

Rapport

Parc photovoltaïque à Guillon (89) – Site Montagne de Verre d’une emprise de 19 Ha Etude géotechnique G2 AVP



Rapport n°117416/version B– Juillet 2022

Projet suivi par Maxime MARTHE – 06.22.64.64.84 – maxime.marthe@anteagroup.fr

Fiche signalétique



Parc photovoltaïque à Guillon (89) – Site Montagne de Verre de 19 Ha

Etude géotechnique G2 AVP

CLIENT	SITE
EDF Renouvelables 966 avenue Raymond Dugrand 34060 Montpellier Contact : Julie HARTMANN 06 74 77 90 09 j.hartmann@luxel.fr	Montagne de Verre Commune de Guillon (89)

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Laurence HUCHET
Interlocuteur commercial	Maxime MARTHE

Rapport n°	117416
Version n°	version B
Votre commande et date	
Projet n°	BOUP220063

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	A. KABORE	Ingénieur d'études	Mai 2022	
Approbation	M. MARTHE	Responsable d'activités Infrastructures	Juin 2022	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	06/2022	52	6	Version initiale
B	07/2022	52	6	Prise en compte des remarques de LUXEL et EDF Renouvelables du 05/07/2022

Sommaire

1. Introduction.....	8
2. Données générales.....	9
2.1. Documents consultés pour l'étude.....	9
2.1.1. Textes et documentation.....	9
2.1.2. Documents et données transmis par le client.....	10
2.2. Localisation du projet.....	10
3. Contexte du projet.....	11
3.1. Contexte géologique.....	11
3.2. Hydrogéologie.....	11
3.3. Aléas géotechniques.....	12
3.3.1. Aléa retrait gonflement des argiles.....	12
3.3.2. Aléa remontée de nappe.....	12
3.3.3. Aléa cavités et mouvement de terrain.....	13
3.3.4. Aléa sismique.....	13
3.3.5. Profondeur hors gel.....	15
4. Contexte historique et état actuel du site.....	16
4.1. Contexte historique du site.....	16
4.2. État actuel du site d'étude.....	19
5. Reconnaissances géotechniques.....	21
5.1. Programme des investigations in situ.....	21
5.2. Analyses en laboratoire.....	22
6. Résultats des reconnaissances.....	23
6.1. Lithologie et caractéristiques mécaniques des formations.....	23
6.1.1. Sable limoneux à blocs calcaires et cailloux.....	23
6.1.2. Substratum Calcaire.....	23
6.2. Niveaux d'eau.....	24
6.3. Résultats des analyses en laboratoire.....	24
6.3.1. Essais d'identification et de détermination de l'Indice Portant Immédiat.....	24
6.3.2. Agressivité des sols sur les aciers.....	25
6.3.3. Agressivité des sols vis -à-vis des bétons.....	27
6.4. Modèle géotechnique de synthèse.....	28
7. Description du projet.....	29
7.1. Ouvrages et implantations.....	29
7.2. Tables photovoltaïques.....	30
7.3. Postes de livraison et de transformation.....	31

8.	Etude des fondations des tables photovoltaïques	33
8.1.	Descentes de charges	33
8.2.	Principe des fondations	33
8.3.	Etude des fondations semi profondes	33
8.3.1.	Eléments de calcul	34
8.3.2.	Hypothèse de calcul	34
8.3.3.	Pré-dimensionnement	35
9.	Etude des fondations des postes de livraison et de transformation.....	36
9.1.	Descentes de charges	36
9.2.	Ebauche dimensionnelle des fondations des postes de livraison et de transformation	36
9.2.1.	Mode de fondation	36
9.2.2.	Prédimensionnement de postes de livraison et de transformation	40
10.	Prédimensionnement des voiries	42
10.1.	Généralités	42
10.2.	Plateforme supérieure des terrassements.....	42
10.3.	Réalisation de la plateforme (PF) et couche de forme.....	43
10.4.	Synthèse	43
11.	Sujétions d'exécution et recommandations constructives	45
11.1.	Gestion des eaux de surface	45
11.1.1.	En phase chantier	45
11.1.2.	En phase définitive	45
11.2.	Terrassements sur le site et plateformes.....	45
11.3.	Adaptation au sol	46
11.3.1.	Fondations profondes	46
11.3.2.	Fondations sur radier	46
11.4.	Préconisations après travaux	46
12.	Avis sur la nature karstique du calcaire.....	47
12.1.	Informations	47
12.2.	Comptabilité avec le projet photovoltaïque et recommandations.....	50
13.	Enchaînement des missions géotechniques.....	52

Table des figures

Figure 1 : Localisation géographique du projet	10
Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (infoterre.brgm.fr)	11
Figure 3 : Extrait de la carte aléa retrait/gonflement des argiles (source : Infoterre.brgm.fr)	12
Figure 4 : Aléa remontée de nappe (Source : géorisques.gouv.fr)	12
Figure 5 : Extrait de la carte des cavités (source : Infoterre.brgm.fr)	13
Figure 6 : Extrait de la carte zonage sismique (Source : Infoterre.brgm.fr)	14
Figure 7 : Carte de profondeur de mise hors gel (figure O.4.4.2 de la norme NF P 94 - 261)	15
Figure 8 : Photographies aériennes disponibles sur le site géoportail – 1948 et 1963	16
Figure 9 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 1967 et 1970	17
Figure 10 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 1967 et 1970	17
Figure 11 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 1983 et 1993	18
Figure 12 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 2007-2011 et 2022	18
Figure 13 : Accès au site d'étude	19
Figure 14 : Photographie de zones boisées sur le site, Nord du site – Antea Group, 05/05/2022	20
Figure 15 : Photographie de zones boisées sur le site, Sud du site – Antea Group, 05/05/2022	20
Figure 16 : Photographie de la carrière en activité, présente au niveau du Sud du site– Antea Group, 05/05/2022	20
Figure 17 : Plan d'implantation des investigations géotechniques in-situ (Pressiomètres en rouge et Pénétromètres en jaune, Fouilles en noir)	21
Figure 18: Histogramme de répartition des valeurs de pression limite et module pressiométrique – Calcaire	23
Figure 19 : schéma type d'une installation photovoltaïque raccordée au réseau	29
Figure 20 : Plan de masse du projet	30
Figure 21 : Plan de coupes des postes de transformation (à droite) et de livraison (à gauche)	32
Figure 22 : Localisation des cavités par le BRGM (Source : Infoterre)	47
Figure 23 : Superposition du fond de photo aérienne du projet de parc et des points de cavité identifiés par le BRGM	47
Figure 24 : Fiches synthétiques des cavités (source Georisques)	48
Figure 25 : Photographies Antea Group du 05.05.2022 – Entrée d'une cavité naturelle	49
Figure 26 : Secteur « cavité naturelle » très végétalisé – photos du 05.05.2022	49
Figure 27 : Modèle de karst (source https://orisk-bfc.fr/le-karst-cest-quoi-0)	50
Figure 28 : Configuration synthétique du projet aux abords du gouffre	51

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des résultats des essais pressiométrique – Calcaire	23
Tableau 2 : résultats des essais d'identification GTR et de l'IPi	24
Tableau 3 : Valeurs seuils de corrosivité selon DIN 50929-3	25
Tableau 4 : Evaluation du niveau de corrosivité selon DIN 50 929-3	26
Tableau 5 : Valeurs seuils pour les classes d'exposition selon la norme NF EN 206-1	27
Tableau 6 : Résultats de l'analyse chimique des sols pour analyse de l'agressivité (NF EN 206 – 1)	27
Tableau 7: Hypothèses de calcul retenues dans Foxta pour les caractéristiques de sol	34
Tableau 8 : Pondération combinées des charges en traction et compression sur les pieux forés de Classe 1 – Cat.18	35
Tableau 9 : Résultats du prédimensionnement des micropieux forés	35
Tableau 10 : Coefficient partiel à prendre en compte dans la vérification de la portance du sol aux ELU et ELS	37

Tableau 11 : Inéquations devant être vérifiées pour la justification de la stabilité d'une fondation circulaire au renversement	38
Tableau 12 : Hypothèses de calcul pour la capacité portante	40
Tableau 13 : Contraintes admissibles du terrain et de calcul aux états limites des semelles superficielles isolées	40
Tableau 14: Exemple de couche de forme pour obtenir une PF2	43

Table des annexes

Annexe I :	Synoptique des missions d'ingénierie géotechnique NF P 94 500 de novembre 2013
Annexe II :	Bordereaux des sondages pressiométriques
Annexe III :	Bordereaux des sondages pénétrométriques
Annexe IV :	Résultats des essais en laboratoire
Annexe V :	Bordereaux des fouilles à la pelle mécanique
Annexe VI :	Résultats des analyses de corrosion des aciers par les sols et d'agressivité des sols sur les bétons

1. Introduction

La société EDF renouvelables projette la construction de parc photovoltaïque au droit du site Montagne de Verre d'une superficie d'environ 19 Ha, sur la commune de Guillon-Terre-Plaine (89).

Le projet prévoit l'installation de modules photovoltaïques sur des structures fixes. Les fondations des panneaux ne sont pas définies à ce stade, des pieux battus seront retenus dans l'idéal, ou des pieux forés si présence de calcaire dur affleurant.

La centrale sera également composée de postes de livraison et de transformation.

A la demande et pour le compte de EDF Renouvelables, Antea Group a réalisé une mission d'ingénierie géotechnique de phase avant-projet (G2 AVP selon la norme NF P94 500 version de novembre 2013) visant à étudier les conditions de sol et de fondation des ouvrages.

Ce rapport d'étude présente donc :

- La vérification de la compatibilité du projet avec le site étudié
- Le prédimensionnement des fondations des panneaux photovoltaïques
- Le prédimensionnement des radiers des postes de transformation et de livraison
- Le prédimensionnement des voiries d'accès

La présente étude est une mission d'ingénierie géotechnique de type « prestations d'investigations géotechniques » G2 phase AVP au sens de la classification des missions types d'ingénierie géotechnique (cf. norme française NF P 94-500 de novembre 2013).

Ce rapport est indissociable de ses Annexes.

2. Données générales

2.1. Documents consultés pour l'étude

2.1.1. Textes et documentation

Cette étude géotechnique a été réalisée en se basant sur les documents normatifs ou réglementaires suivants :

- Norme NF P 94-500, novembre 2013, Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications,
- Norme NF EN 1997-1 (Eurocode 7), Calcul Géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- Norme NF P 94-261 (normes d'application de l'Eurocode 7) pour le dimensionnement des fondations superficielles ;
- Norme NF P 94-262 (normes d'application de l'Eurocode 7) pour le dimensionnement des fondations profondes ;
- Réalisation des remblais et des couches de forme (GTR92), Fascicules I et II
- Norme NF P98-086, Dimensionnement structural des chaussées routières, Application aux chaussées neuves, AFNOR, Mai 2019

Liste non exhaustive des documents techniques de références :

- Carte géologique de la France à 1/50 000, planche n°436 de Noyers et sa notice explicative, éditions BRGM ;
- Guide technique du SETRA – LCPC, Réalisation des remblais et couches de forme (GTR92), Fascicules I et II, Principes Généraux ;
- R. Frank, Calcul des fondations superficielles et profondes, Edition des Presses ENPC, janvier 2003 ;
- G. Philipponnat et B. Hubert, Fondations et ouvrages en terre, édition Eyrolles, octobre 1997 ;
- G. Filliat, La pratique des sols et fondations, éditions du Moniteur, 1981 ;
- F. Schlosser, Eléments de mécanique des sols, Edition des Presses ENPC, octobre 1988 ;
- Sites internet :
 - La banque de données du Sous-sol du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>) ;
 - Le site internet Géoportail et cartes topographiques de l'IGN (<http://geoportail.gouv.fr>) ;
 - Le portail national sur les risques naturels (<https://georisques.gouv.fr>);
 - Documents et données d'Antea Group.

2.1.2. Documents et données transmis par le client

Pour cette étude, les informations et documents suivants nous ont été fournis par Luxel :

Référence	Date	Nom du document
-		Plan d'implantation du site (Google Earth)
	17/04/2020	Plan topographique du site, par GE (Géomètre-Expert)
	02/12/2020	Plan de masse du projet
		Notice descriptive du terrain et présentation du projet

2.2. Localisation du projet

Le projet se situe sur la commune de Guillon-Terre-Plaine dans le département de l'Yonne (89)

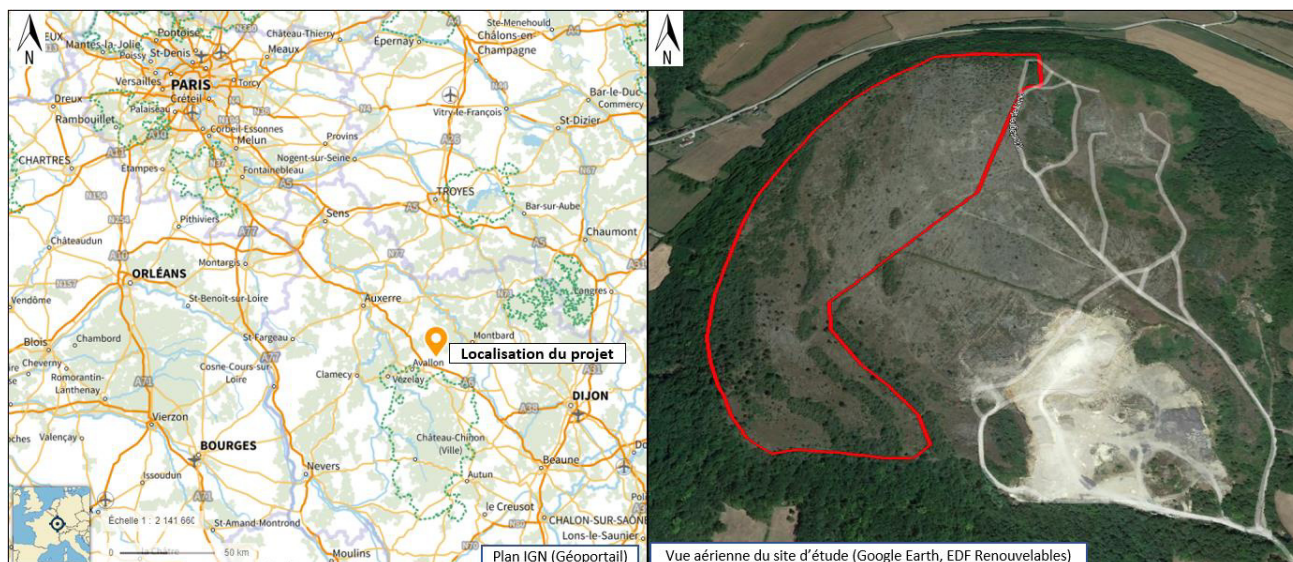


Figure 1 : Localisation géographique du projet

La topographie moyenne du terrain actuel du site oscille entre 287 et 309 m NGF. Il s'agit d'une ancienne carrière d'exploitation de calcaire à ciel ouvert. Une carrière est en cours d'exploitation à l'Est - Sud-Est du présent site.

3. Contexte du projet

3.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50000^{ème} du BRGM disponible sur le site infoterre, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées au droit du site est les suivantes :

- J1- Calcaires à entroques ;
- J2b-a – Marno-calcaires à Pholadomies ;
- I5 – Marnes, Schistes caton, calcaires de Vassy ;

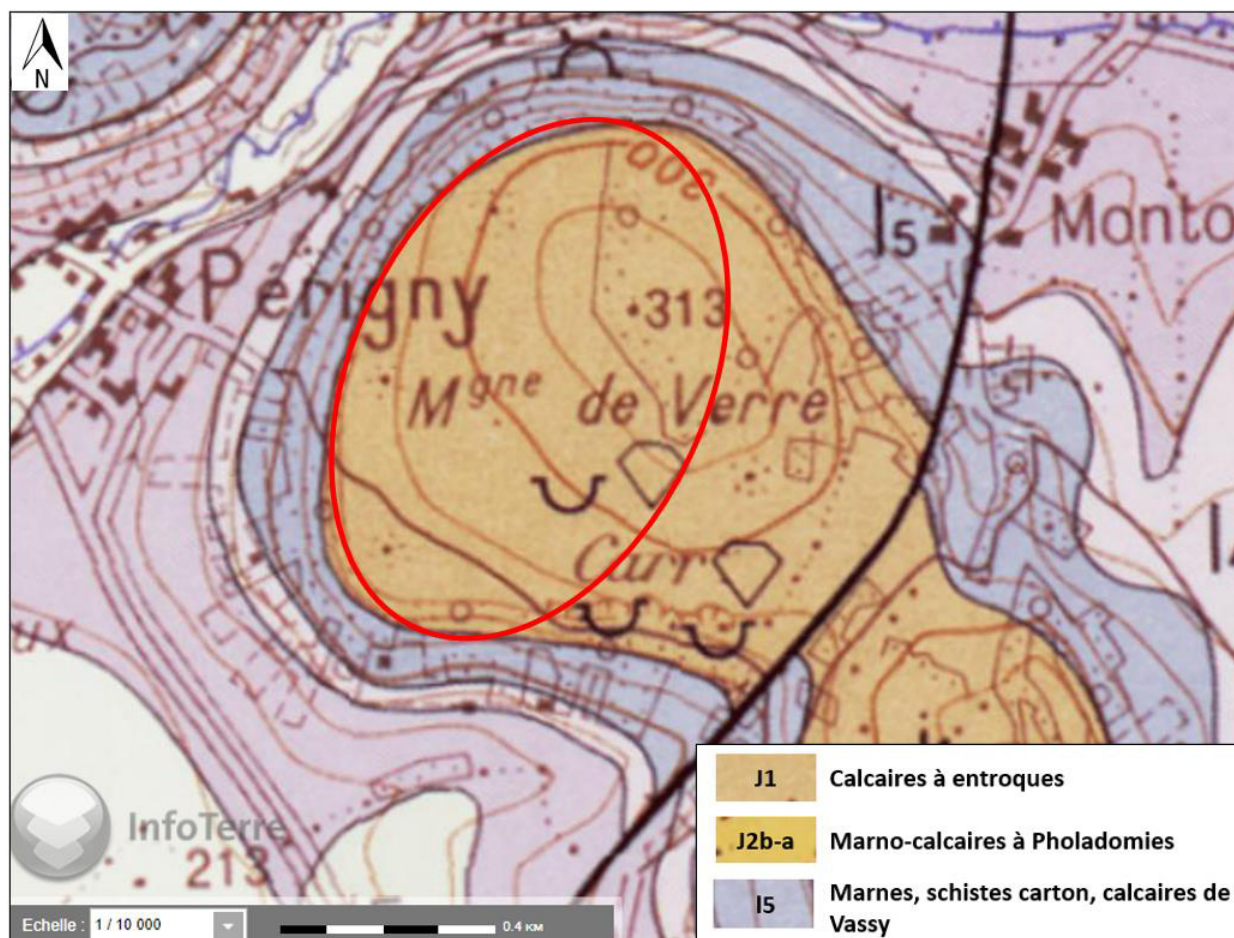


Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (infoterre.brgm.fr)

3.2. Hydrogéologie

La nappe alluviale se situe vers 220 m NGF au droit du site. On note la présence de sources d'eau à proximité dont la plus proche est le Ru du Champ Milet, cours d'eau circulant à environ 200 m au Nord-Ouest du site d'étude. La topographie moyenne du terrain du site oscillant entre 287 et 309 m NGF, la nappe alluviale n'intéressera pas les fondations du parc photovoltaïques

3.3. Aléas géotechniques

3.3.1. Aléa retrait gonflement des argiles

D'après les données du BRGM issues du site www.infoterre.brgm.fr, la zone d'étude est localisée en zone d'aléa faible à moyen, vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles.



Figure 3 : Extrait de la carte aléa retrait/gonflement des argiles (source : Infoterre.brgm.fr)

3.3.2. Aléa remontée de nappe

D'après les données du BRGM issues du site www.georisques.gouv.fr, le site d'étude n'est pas concerné par de remontée de nappes.

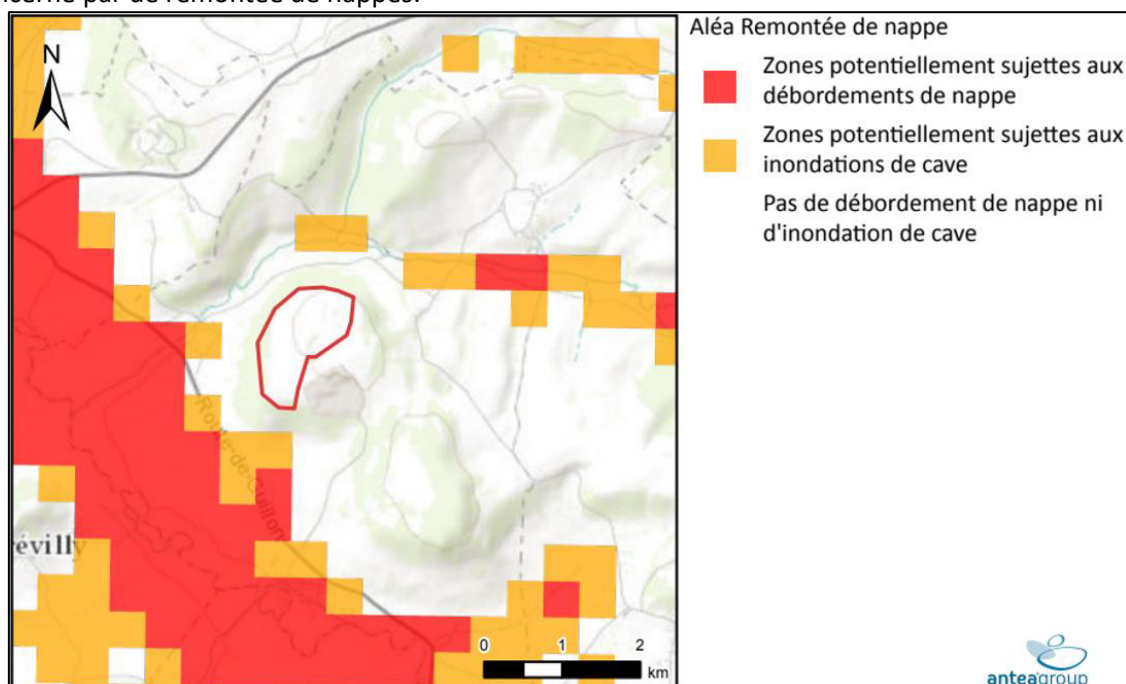


Figure 4: Aléa remontée de nappe (Source : géorisques.gouv.fr)

3.3.3. Aléa cavités et mouvement de terrain

2 cavités naturelles sont répertoriées au niveau de la limite Nord du site, sur la base des données disponibles sur le site du BRGM.

Il est à signaler qu'une carrière de calcaire est en pleine exploitation au niveau du Sud de l'emprise du site d'étude. Il s'agit d'une exploitation à « ciel ouvert » et non souterraine, exploitation qui ne génère pas un aléa cavité particulier.

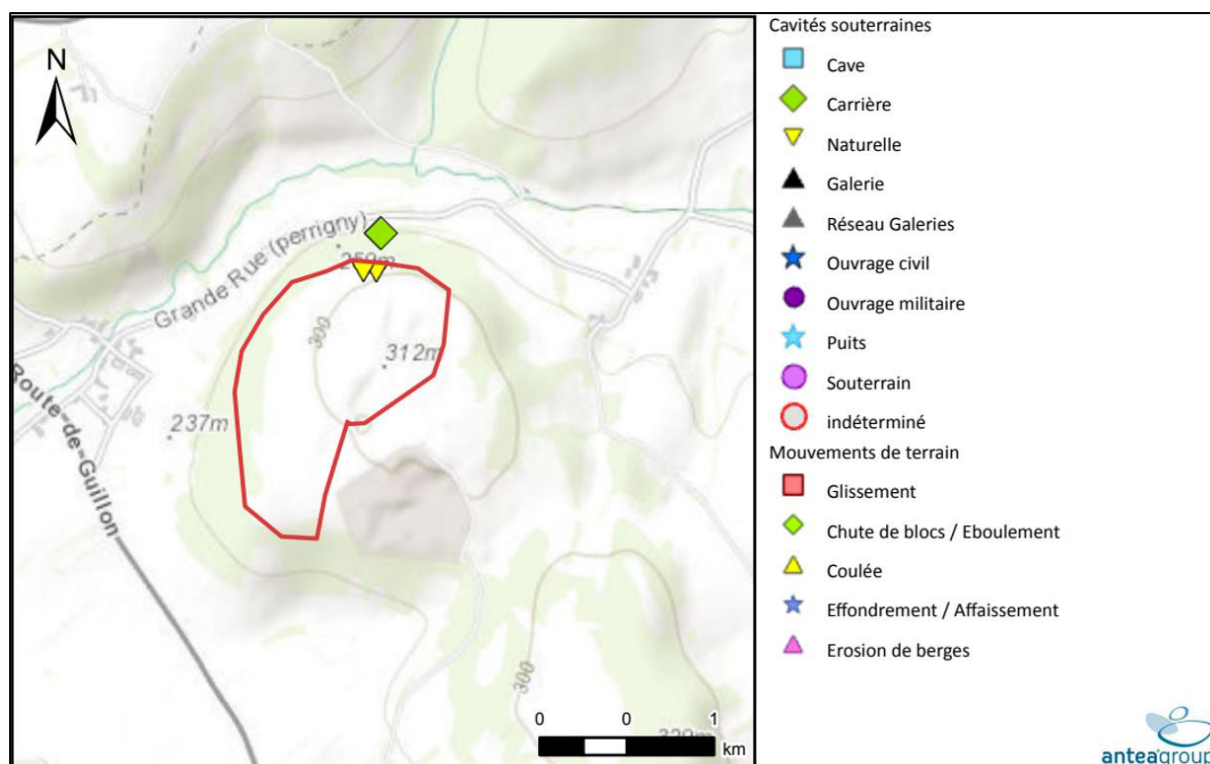


Figure 5 : Extrait de la carte des cavités (source : Infoterre.brgm.fr)

Un avis sur le risque cavité est formulé en fin de rapport.

3.3.4. Aléa sismique

Concernant le risque sismique, le site est classé en **zone de sismicité 1 dite « très faible »** selon le nouveau zonage sismique de la France, défini par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Pour les ouvrages dits « à risque normal », aucune disposition particulière n'est donc à prendre en considération vis-à-vis de la conception parasismique des ouvrages.

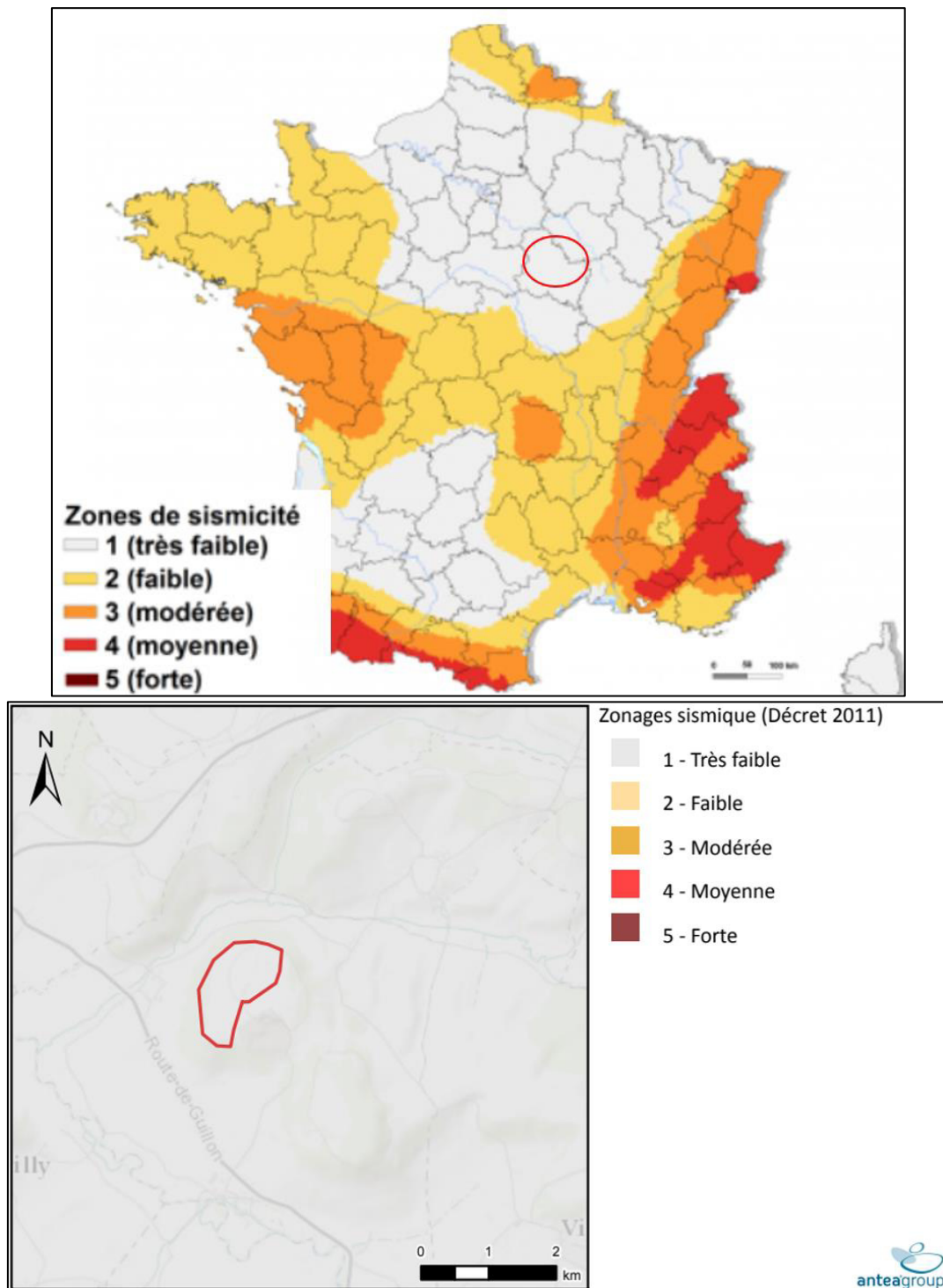


Figure 6 : Extrait de la carte zonage sismique (Source : Infoterre.brgm.fr)

3.3.5. Profondeur hors gel

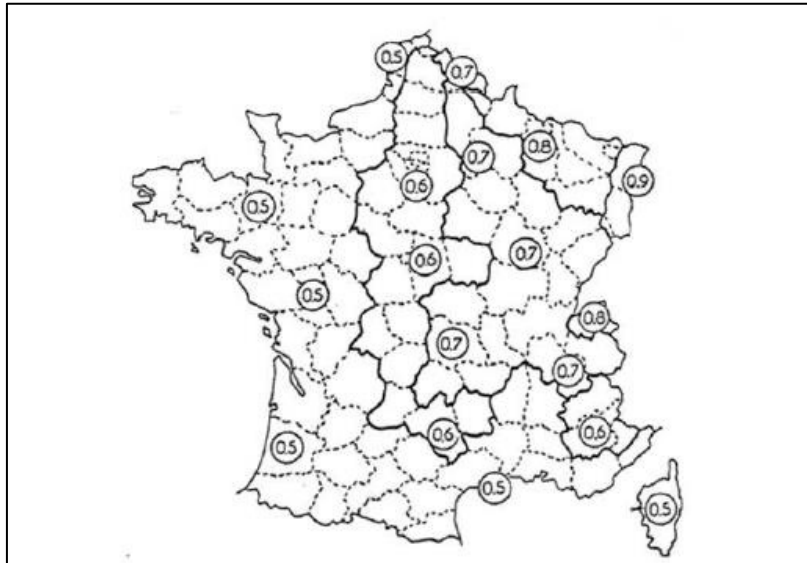


Figure 7 : Carte de profondeur de mise hors gel (figure O.4.4.2 de la norme NF P 94 - 261)

Notre site d'étude se situe dans le département de l'Yonne (89), la profondeur de mise hors gel à respecter est de **0,7 m**.

4. Contexte historique et état actuel du site

4.1. Contexte historique du site

Afin de connaître l'histoire du site et de repérer et dater d'éventuels signes d'exploitation, nous avons procédé à une étude historique du site étudié au moyen des photographies aériennes anciennes présentes sur le site remontées le temps de Géoportail.

En année 1948-1963, on note le site semble être couvert de quelques végétations, plus marquées vers le Nord-Est

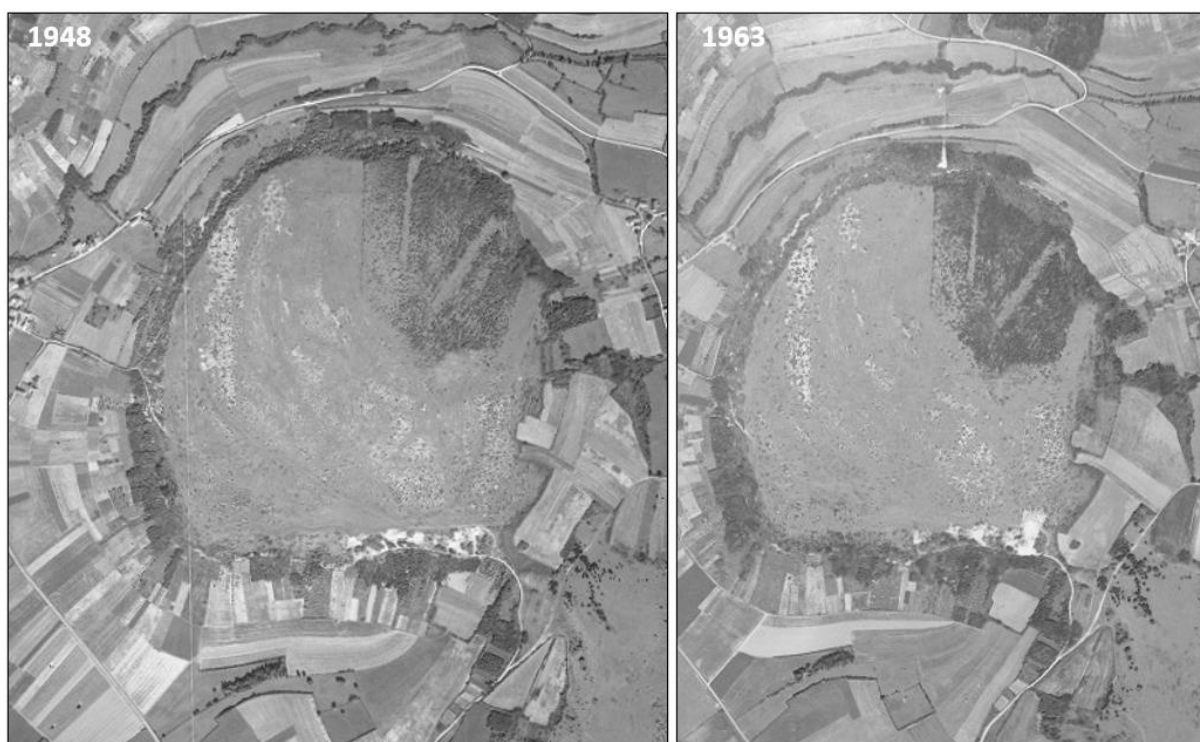


Figure 8 : Photographies aériennes disponibles sur le site géoportail – 1948 et 1963

En année 1967, les photographies aériennes disponibles montre une activité sur le site d'étude dont la clarté des photos ne permet pas de connaître exactement la nature, mais a priori le site semble être exploité comme carrière à ciel ouvert (aucune donnée entre les années 1963 et 1967).

Le début des opérations semble commencer du Sud du site et se propageant vers le Nord (photographies aériennes de 1967, 1970, 1978, 1983).

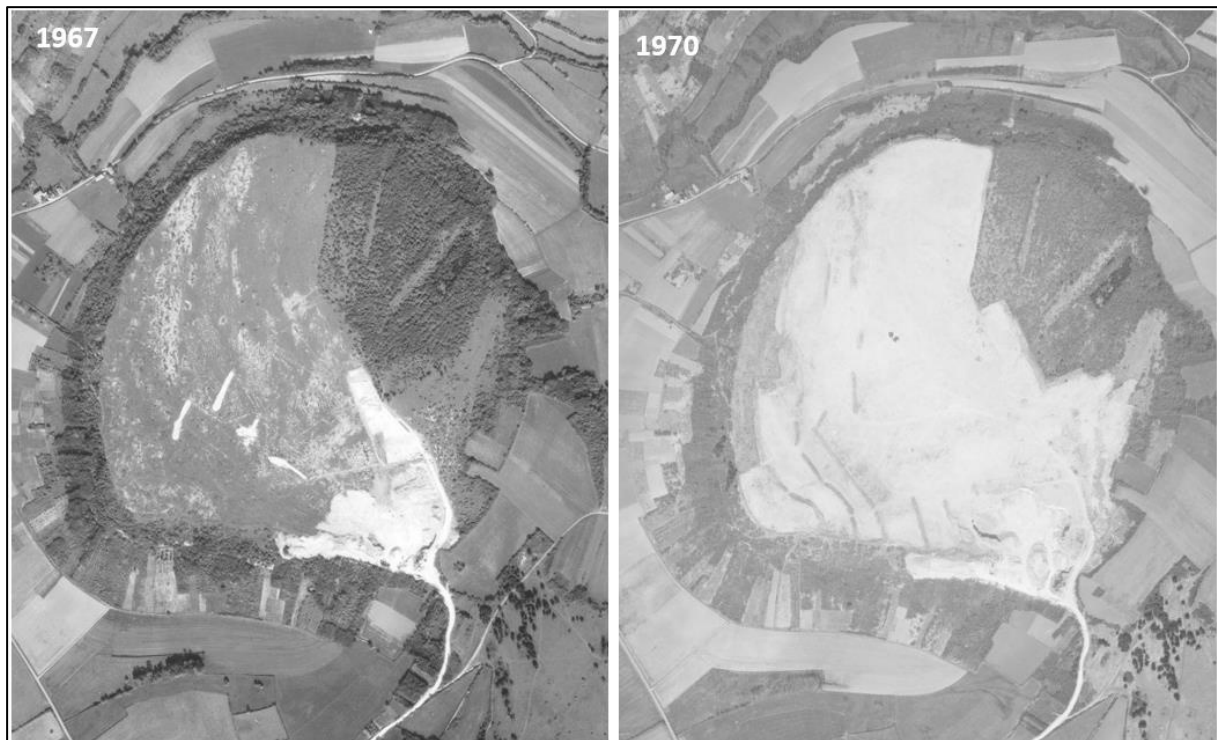


Figure 9 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 1967 et 1970



Figure 10 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 1967 et 1970

Entre les années 1983-1993, une grande partie du site semble être couverte de végétation.
A partir de l'année 2007-2011 jusqu'à maintenant, l'exploitation de la carrière semble se concentrer au niveau du Sud-Est.



Figure 11 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 1983 et 1993



Figure 12 : photographies aériennes disponibles sur le site géoportail 2007-2011 et 2022

4.2. État actuel du site d'étude

Les éléments suivants ont été observés au cours d'une visite réalisée par un géotechnicien d'Antea Group, pour l'implantation des sondages géotechniques, en date de jeudi 05 mai 2022 par un temps ensoleillé.

- **Accès au site d'étude**

Le site est accessible depuis les accès illustrés dans la figure ci-après. L'accès est possible depuis l'entrée de la carrière (pour accès à la zone Sud du site) ou en aval de la carrière pour accéder à la zone Nord du site :



Figure 13 : Accès au site d'étude

- État actuel du site

Le site présente des zones boisées et on note la présence de végétations qui sont pauvres mais très envahissantes vers les limites de l’emprise du site. On note des zones accidentées à certains niveaux du site.



Figure 14 : Photographie de zones boisées sur le site, Nord du site – Antea Group, 05/05/2022



Figure 15 : Photographie de zones boisées sur le site, Sud du site – Antea Group, 05/05/2022

Comme déjà évoqué, une carrière d’exploitation de calcaire est en cours, au niveau de la limite Sud-Est du site d’étude :



Figure 16 : Photographie de la carrière en activité, présente au niveau du Sud du site– Antea Group, 05/05/2022

5. Reconnaissances géotechniques

5.1. Programme des investigations in situ

Dans le cadre du projet de ce futur parc photovoltaïque, une campagne d'investigations géotechniques a été menée dans la période du 02 au 05 mai 2022 (sondages pressiométriques) et la période du 10/11 mai 2022 (sondages pénétrométriques).

Le programme des essais in-situ est le suivant :

- **9 forages destructifs descendus à 5 m de profondeur**, avec réalisation d'essais pressiométriques aux profondeurs de 0,5 ; 1,5 ; 2,5 ; 3,5 ; 4,5 m (soit au total 5 essais par forage) ;
- **25 sondages pénétrométriques** menés à 5 m de profondeur ou au refus

Le plan d'implantation des sondages est le suivant :

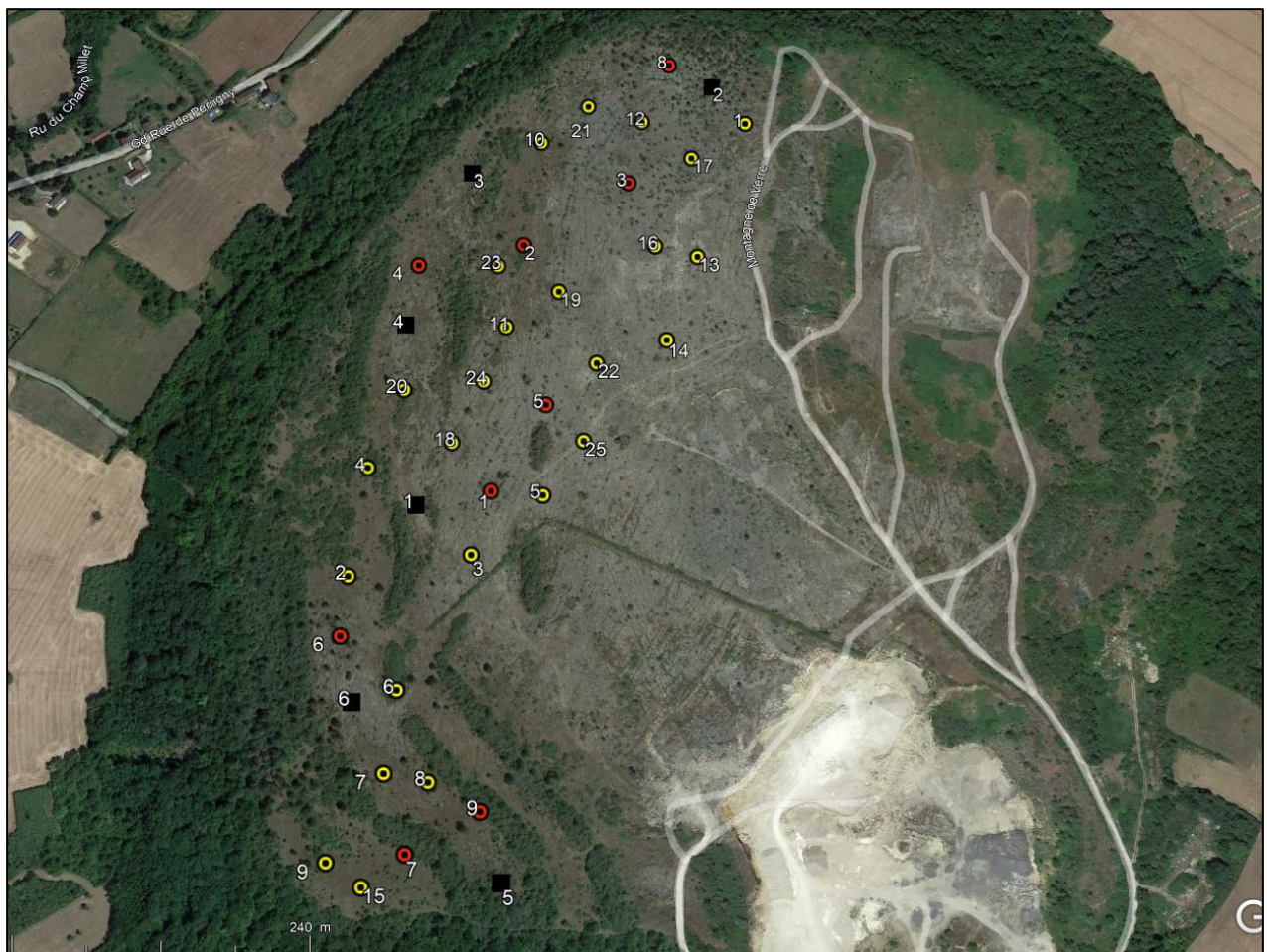


Figure 17 : Plan d'implantation des investigations géotechniques in-situ (Pressiomètres en rouge et Pénétromètres en jaune, Fouilles en noir)

Remarque : Les profondeurs qui suivent sont exprimées en mètres par rapport au terrain actuel (m/TA), rencontrées au moment des reconnaissances en mai 2022.

Remarque : Les sondages sont des reconnaissances ponctuelles et ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains. Leur implantation et leur densité, guidées par la connaissance que nous avons du site, permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure, entre deux sondages, l'existence d'une anomalie d'extension limitée qui aurait échappé aux mailles de nos investigations.

5.2. Analyses en laboratoire

Les analyses et essais en laboratoire de mécanique des sols prévues dans le cadre de ce projet :

- **4 séries d'identification GTR** soit :
 - **4 mesures de la teneur en eau** (NF P 94-049-1),
 - **4 valeurs au bleu de méthylène** (NF P 94-068),
 - **4 analyses granulométriques** par voie sèche (<20 mm selon NF P 94-056),
- **4 essais de détermination de l'Indice Portant Immédiat IPI** (NF P 94-078) ;
- **4 mesures des agressivités** des sols vis-à-vis des bétons (EN 206-1) ;
- **4 mesures de corrosion** des aciers par les sols (DIN 50929).

Au regard du contexte géologique (présence de calcaire à faible profondeur par rapport au TA), un prélèvement a été effectué et a permis de réaliser les analyses et essais en laboratoire de mécanique des sols suivants :

- **3 séries d'identification GTR** ;
- **3 essais de détermination de l'Indice Portant Immédiat IPI** (NF P 94-078) ;
- **4 mesures des agressivités** des sols vis-à-vis des bétons (EN 206-1) ;
- **4 mesures de corrosion** des aciers par les sols (DIN 50929).

6. Résultats des reconnaissances

6.1. Lithologie et caractéristiques mécaniques des formations

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

6.1.1. Sable limoneux à blocs calcaires et cailloux

Cette formation est composée de sables limoneux à blocs calcaires, pierres et cailloux, observée sur une profondeur variant entre 0 à 0,5 m/TA, sur la base des données des sondages géotechniques réalisées. L'horizon est de couleur marron clair et on note la présence de débris de végétations.

Aucun essai pressiométrique n'a été réalisé dans cette formation.

La résistance des terrains dans cette formation est bonne sur l'ensemble des sondages pénétrométriques, avec des valeurs de q_d variant entre 4 MPa à plus de 60 MPa

6.1.2. Substratum Calcaire

Cette formation est reconnue sur tous les sondages pour la réalisation des essais pressiométriques.

Cette formation a été observée sous la couche superficielle et souvent affleurant à la surface des terrains actuels. Elle a été rencontrée jusqu'à profondeur de 5 m/TA (fin des sondages).

Quarante (45) essais pressiométriques ont été réalisés dans cette formation. Les histogrammes suivants montrent la répartition des résultats obtenus :

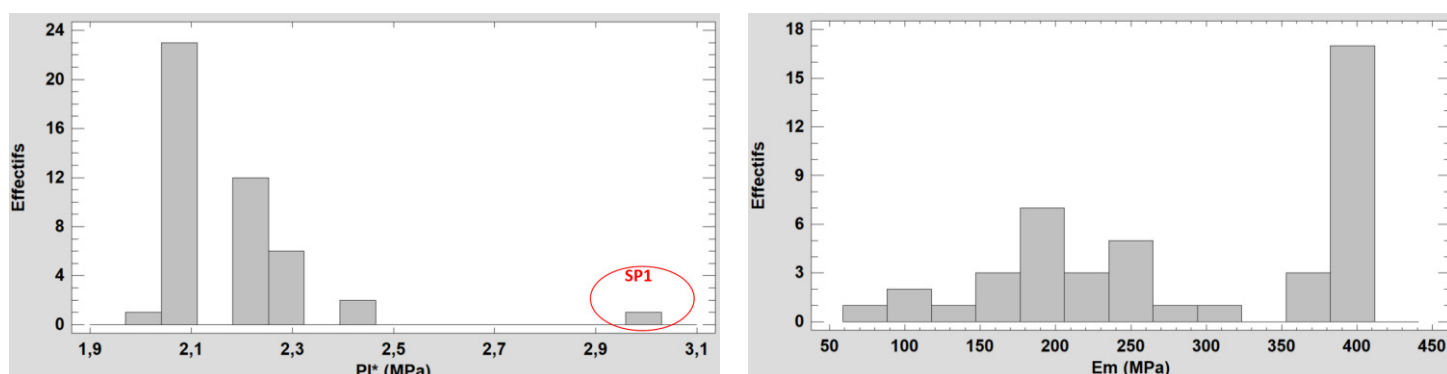


Figure 18: Histogramme de répartition des valeurs de pression limite et module pressiométrique – Calcaire

La synthèse des résultats des essais pressiométrique sont présentés ci-après.

Tableau 1 : Synthèse des résultats des essais pressiométrique – Calcaire

Nb essais	PI* (MPa)			Em (MPa)		
	Min	Max	Moy*	Min	Max	Moy*
45	2,0	3,0	2,2	57	400**	281

* moyenne arithmétique

**valeur max écrêtée à 400 MPa

Les valeurs mesurées très bonnes dans l'ensemble. Les valeurs caractéristiques retenues pour ces terrains sont de :

- **Module pressiométrique : $E_m = 200$ MPa**
- **Pression limite : $PI^* = 2,0$ MPa**

La résistance des terrains dans cette formation est très meilleure, avec des refus enregistrés sur l'ensemble des sondages pénétrométriques, sur une profondeur de 0,4 à 0,6 m/TA. Cet horizon est donc très dur.

Les valeurs de q_d se situent à plus de 100 MPa.

6.2. Niveaux d'eau

Aucune venue d'eau n'a été observée, sur la profondeur de 5 m/TA, lors de la réalisation des sondages géotechniques (fouilles à la pelle mécanique + sondages pressiométriques).

6.3. Résultats des analyses en laboratoire

6.3.1. Essais d'identification et de détermination de l'Indice Portant Immédiat

Au total 3 séries d'identification GTR ont été réalisées sur des matériaux prélevés au droit des fouilles F1, F3 et F5. Les résultats des essais en laboratoire sont cosignés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : résultats des essais d'identification GTR et de l'IPI

Référence de l'échantillon / description visuelle	Code	S 111				S 114	S 204			
	Intitulé	Teneur en eau pondérale NF P94-050	Analyse granulométrique NF P94-056			Essai au bleu de méthylène NF P94-068	Classification GTR NF P11-300	Teneur en eau pondérale du moulage NF P94-050	Indice Portant Immédiat (sur matériau naturel) NF P94-078	
	Symbole	W_n	D_{max}	<50mm	<2mm	<80 μ m	VBS	GTR	W_n	IPI
	Unité	(%)	(mm)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	
F1 de 0.00 à 0.30 m Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.		4.4	88	83.6	34.3	18.9	0.4	C ₁ B ₅ m	4.4	24.9
F5 de 0.00 à 0.50 m Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.		7.9	95	54.1	35.3	27.6	0.8	C ₂ B ₅ h	7.9	11.0
F6 de 0.00 à 0.30 m Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.		7.5	82	77.0	34.0	19.6	0.9	C ₁ B ₅ h	7.5	8.6

D'après le Guide des Terrassements Routiers, les sols testés au droit du site correspondent à des sols de type C₁B₅m/h (Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, Alluvions grossières, ...). m et h représentent l'état hydrique du sol, qui est moyen à humide dans notre cas.

La roche, qui a été exploitée et dont les forages enregistrent de très bonnes caractéristiques mécaniques, est classé R₂, au sens du GTR.

6.3.2. Agressivité des sols sur les aciers

Quatre (4) prélèvements de sol ont été effectués au droit de l'ensemble de la zone d'études, sur des matériaux jugés représentatifs du site, afin de caractériser la corrosivité des sols vis-à-vis des aciers. Les résultats bruts accompagnés des PV interprétés sont disponibles en Annexes.

Les échantillons analysés ont été prélevés dans l'horizon de sable limoneux.

Les mesures chimiques sur ces prélèvements, en vue de leur caractérisation de pouvoir corrosif sur les aciers, ont été faites conformément à la méthodologie AFNOR A05-252, de juillet 1990, qui définit la corrosion par les sols des aciers galvanisés ou non mis en contact des sols.

Ces éléments seront utilisés par un bureau d'études structures, afin d'aider au choix de l'épaisseur sacrificielle d'acier en fonction du contexte agressif des sols mis en évidence.

Interprétation selon la norme DIN 50929-3 :

La norme DIN 50929-3 fait référence à une interprétation selon 10 paramètres.

Pour l'ensemble de ces paramètres une note est attribuée. Ces notes sont sommées afin d'évaluer le critère B_0 .

La valeur du B_0 permet d'approcher la corrosivité des aciers par les sols :

Tableau 3 : Valeurs seuils de corrosivité selon DIN 50929-3

Points	Corrosivité
< 0	Non agressif
-1 à -4	Peu agressif
-5 à -10	Agressif
< -10	Très agressif

Tableau 4 : Evaluation du niveau de corrosivité selon DIN 50 929-3

Z	Caractéristique et valeur mesurée	Exigence ou critère	Essai	Unité	Plage de valeurs mesurées	Évaluation
Échantillons de sol						
Z ₁	Nature du sol - Valence — Impuretés	Proportion de composants qui peuvent être retirés DIN EN 12501-2: 2003-08, tableau 1	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 5	Fractions massiques en %	<10	4
					10 à 30	2
					30 à 50	0
					50 à 80	-2
					> 80	-4
						-12
Z ₂	Résistance électrique spécifique au sol	Résistance plus faible après addition d'eau, mesurée dans la cellule	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 2	Ω . m	> 500	4
					200 à 500	2
					50 à 200	0
					20 à 50	-2
					10 à 20	-4
						-6
Z ₃	Humidité du sol et référence pour Z ₆ à Z ₁₀	Teneur en eau après séchage à 105 °C	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 1	Fractions massiques en %	< 20	0
					> 20	-1
Z ₄	Valeur pH	Valeur pH à 50 % d'eau	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 2	/	> 9	+2*
					6 à 9	0
					4 à 6	-1
					< 4	-3
Z ₅	Capacité tampon - alcalinité K _{4.3}	Capacité acide jusqu'à pH 4.3	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 4	mmol/kg	> 1 000	3
					200 à 1 000	1
					< 200	0
Z ₆	Capacité tampon - acidité K _{7.0}	Capacité de base jusqu'à pH 7.0	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 5	mmol/kg	<2,5	0
					2,5 à 5	-2
					5 à 10	-4
					10 à 20	-6
					20 à 30	-8
					> 30	-10
Z ₇	Bactéries sulfato-réductrices	Teneur sulfures	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 6	mg/kg	< 5	0
					5 à 10	-3
					> 10	-6
Z ₈	Teneur en sulfates	Teneur en sulfates	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 4	mmol/kg	<2	0
					2 à 5	-1
					> 5 à 10	-2
					> 10	-3
Z ₉	Sels neutres	Teneur en chlorure et sulfate dans l'extrait aqueux	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 3	mmol/kg	< 3	0
					3 à 10	-1
					10 à 30	-2
					10 à 100	-3
					> 100	-4
Conditions locales						
Z ₁₀	Emplacement de l'objet dans la nappe phréatique	Eau souterraine présente	visuel	/	Jamais	0
					toujours	-1
					temporaire	-2

* uniquement en cas de lit homogène. En cas de lit non homogène (valeurs de pH différentes), s'applique Z14.

Le tableau de synthèse présenté ci-après liste les résultats interprétés :

Echantillon	F1	F3	F5	F6
Valeur de B0	1	3	3	3

L'analyse de la corrosivité des sols sur la zone d'études, selon l'interprétation de la DIN 50929-3, traduit un environnement global **non agressif** au regard des critères analysés.

Les aciers des pieux du projet seront protégés (épaisseur sacrificielle, revêtement protecteur, etc.) afin de satisfaire à ces conditions de corrosivité des sols. Ces éléments seront dimensionnés par un bureau d'études structures.

6.3.3. Agressivité des sols vis -à-vis des bétons

Quatre (4) prélèvements de sol ont été effectués afin de caractériser l'agressivité des sols vis-à-vis des bétons. Les résultats sont disponibles en Annexes.

Les mesures chimiques sur ces prélèvements, en vue de leur caractérisation d'agressivité sur le béton de fondation, ont été faites conformément à la norme française homologuée NF EN 206-1 d'avril 2004 et de son annexe NA.F, ainsi qu'au document normatif P18-011 de juin 1982, à statut de fascicule de documentation qui :

- Définissent des environnements agressifs les plus courants,
- Donnent diverses recommandations et les mesures préventives vis-à-vis de la durabilité des bétons.

Le document normatif P18-011 est utilisé pour aider au choix des ciments et des additions dans le cas d'environnements chimiquement agressifs, c'est-à-dire aux classes d'exposition « XA » au sens de la norme NF EN 206-1.

Tableau 5 : Valeurs seuils pour les classes d'exposition selon la norme NF EN 206-1

	XA1	XA2	XA3
Sol			
SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	≥ 2000 et ≤ 3000	> 3000 et ≤ 12000	> 12000 et ≤ 24000
Degré d'acidité	≥ 200	Non rencontré en pratique	

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Résultats de l'analyse chimique des sols pour analyse de l'agressivité (NF EN 206 – 1)

	F1	F3	F5	F6
Degré d'acidité (ml/kg)	14	13	22	30
SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	960	1200	960	1400
Classe d'agressivité selon NF EN 206	<XA1	<XA1	<XA1	<XA1

Les concentrations en agents agressifs mesurées sur les échantillons de sol, traduisent un environnement de **classe de faible agressivité (classe <XA1)** au regard des sulfates et du degré d'acidité. Le béton de fondations devra être formulé pour satisfaire à ces conditions d'agressivité chimique des sols.

6.4. Modèle géotechnique de synthèse

Formation	GTR	Prof. Toit (m/TN)	Prof base (m/TN)	PI*	Em	α	γ_h
				(MPa)	(MPa)		(KN/m ³)
Sable limoneux à blocs et calcaire	C ₁ B ₅ à R ₂	0	< 0,5	-	-	1/3	19
Calcaire	R ₂	< 0,5	>5 m	2,0	200	1/2	20

**Nota : Les épaisseurs moyennes des couches sont données à titre indicatif, des variations locales sont susceptibles d'être observées.*

Pour une appréciation plus fine des épaisseurs de couches et des variations lithologiques, se reporter au PV de sondages consignés en annexes.

7. Description du projet

Le projet consiste en la création d'une centrale photovoltaïque sur des structures fixes sur une superficie clôturée d'environ 19,75 hectares dont la surface couverte par les modules est d'environ 8,7 ha, d'une puissance totale d'environ 17,55 MW. La centrale sera aussi composée d'un poste de livraison et de trois postes de transformation.

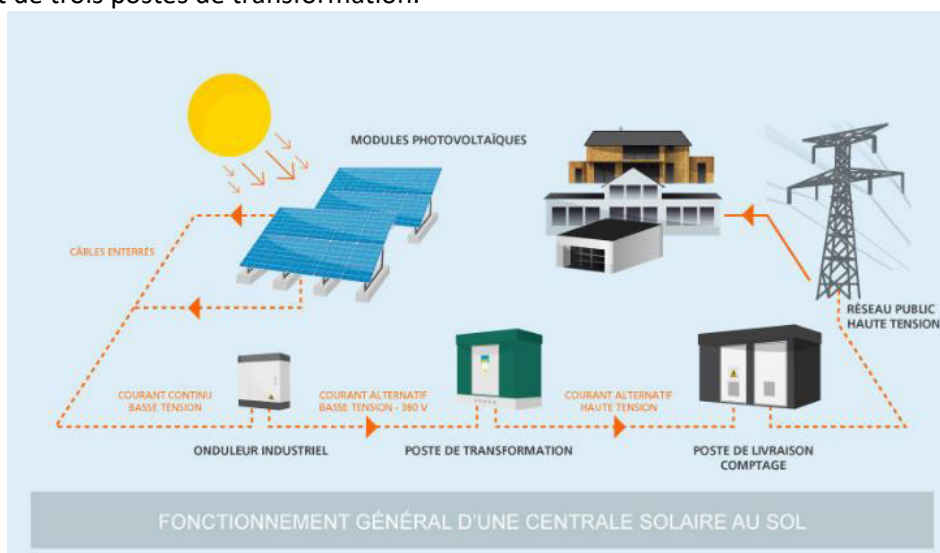


Figure 19 : schéma type d'une installation photovoltaïque raccordée au réseau

7.1. Ouvrages et implantations

A ce stade de l'étude, le site comportera :

- Au total 45 000 modules pour une surface totale clôturée d'environ 19,75 ha ;
- 1 poste de livraison ;
- 7 postes de transformation.

La figure suivante correspond au plan de masse du projet :

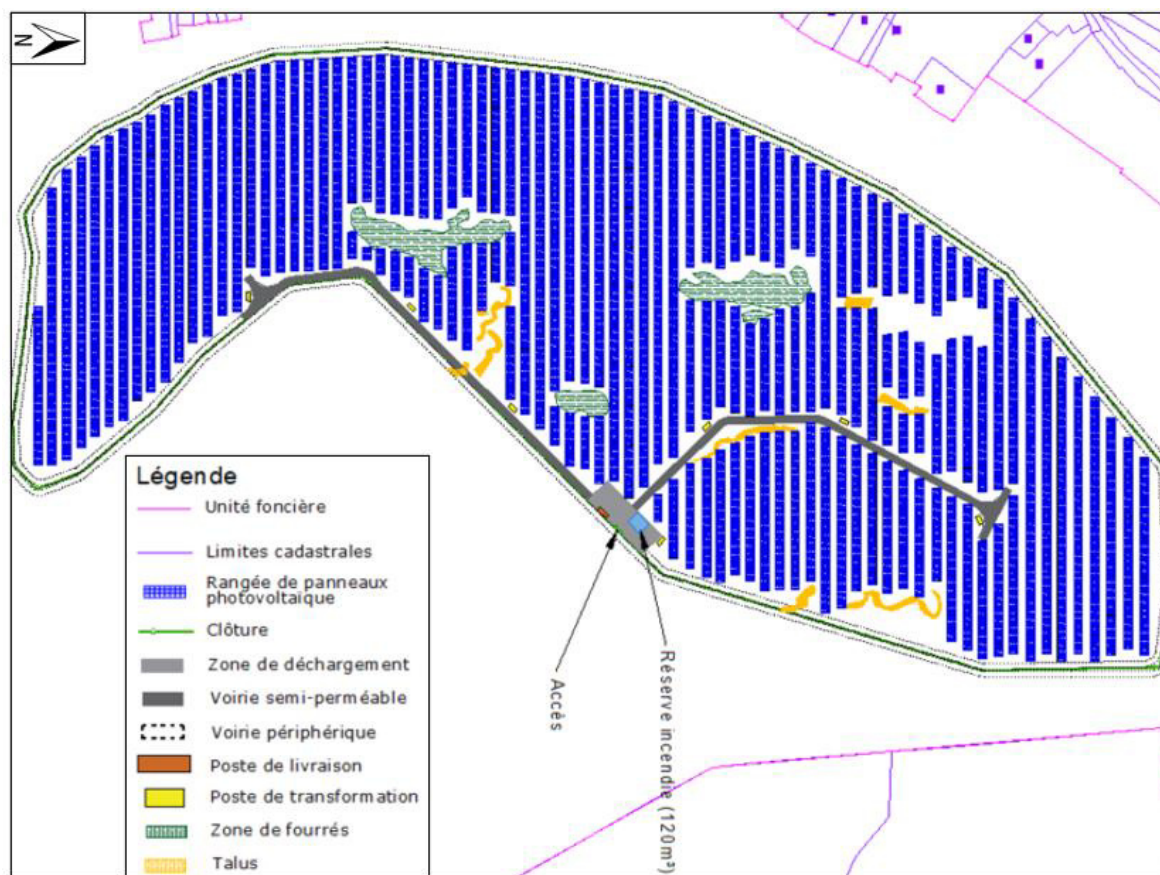


Figure 20 : Plan de masse du projet

7.2. Tables photovoltaïques

Les tables photovoltaïques seront constituées par un assemblage de panneaux photovoltaïques fixés sur des châssis métalliques reposant sur le sol en place par l'intermédiaire de fondations adaptées aux contraintes du site.

Les dimensions des châssis ne sont pas définies de façon définitive, au stade actuel de l'avancée du projet.

Les descentes de charge générées par ces structures seront limitées, de l'ordre de 30 kg/m^2 , soit pour une structure de $32,6 \text{ m}^2$ ($10,2 \text{ m} \times 3,2 \text{ m}$), une charge totale de 979 kg , répartie sur 6 pieds.

En première approximation, nous avons donc retenu, à titre de pré dimensionnement, des charges ponctuelles verticales de l'ordre de 165 à 200 kg , soit $16,5$ à 20 kN par appui.

A ce stade actuel du projet, au regard de la synthèse des données géotechniques (présence de calcaire dur affleurant) et par retour d'expériences sur des projets similaires, des **fondations type micropieux forés sont attendues pour ce projet.**

7.3. Postes de livraison et de transformation

Le projet prévoit la construction d'un poste de livraison et de 7 postes de transformation.

A ce stade des études les descentes de charges ne nous ont pas été transmises, d'après notre retour d'expérience, les descentes de charge générées par ce type de structures seront limitées. En première approximation, nous avons retenu, à titre de pré dimensionnement, une contrainte répartie de l'ordre de 15 kN/m².

D'après les plans de coupes à notre disposition, les dimensions des postes de livraison et de transformation sont les suivantes :

Poste de transformation

- Longueur : 6,2 m
- Largeur : 2,8 m
- Hauteur : 2,5 m

Poste de livraison

- Longueur : 8,2 m
- Largeur : 2,8 m
- Hauteur : 2,5 m

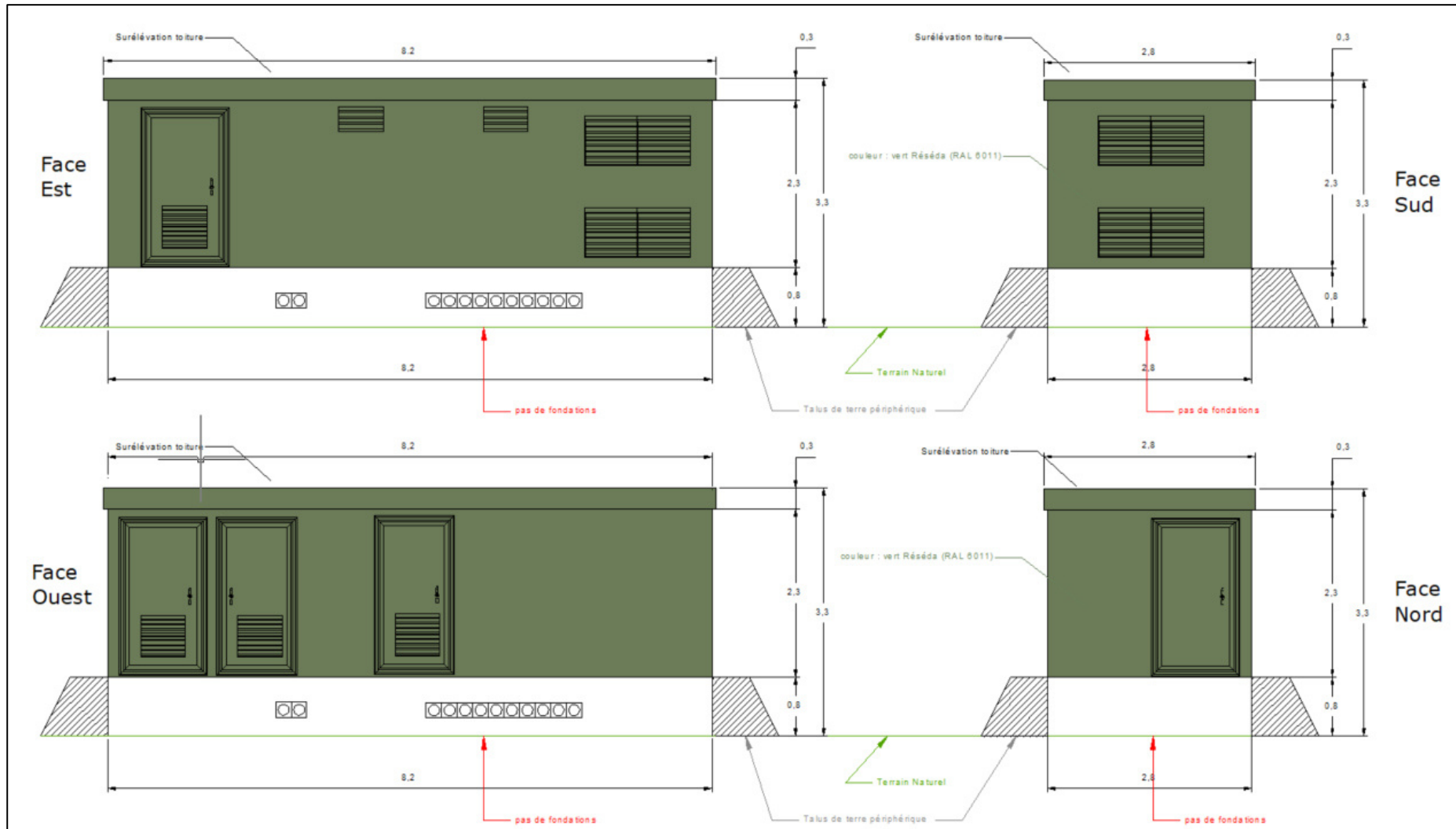


Figure 21 : Plan de coupes des postes de transformation (à droite) et de livraison (à gauche)

8. Etude des fondations des tables photovoltaïques

Nous rappelons que la présente mission G2-AVP propose un prédimensionnement général des fondations des structures porteuses des ombrières photovoltaïques. Cette étude se limitera donc à une ébauche dimensionnelle du système de fondations.

Le dimensionnement final des fondations du projet, adaptés aux contraintes définitives, devront faire l'objet d'une vérification de stabilité aux différents cas de charge, dans le cadre d'une étude de conception géotechnique en phase Projet – Mission G2-PRO au sens de la Norme NF P 94-500, une fois le modèle de fondation arrêté par le porteur de projet.

8.1. Descentes de charges

A ce stade d'avancement du projet, aucune descente de charge, associée aux cas de charge d'étude (ELU_{fond} , ELU_{acc} , ELS_{car} , ELS_{qp}) ne nous a été transmise.

Ne disposant pas des descentes de charge du projet, ni des caractéristiques des supports des modules photovoltaïques, seuls les efforts admissibles des sols, en fonction des fondations proposées, seront fournis dans ce rapport.

Nota : aucune contrainte de tassement absolu ou différentiel ne nous a été communiqué, au stade des études actuelles. Ces éléments devront être confirmés par un bureau d'études structures, en fonction des contraintes effectives du projet, et vérifiés dans le cadre d'une mission d'étude de conception géotechnique en phase Pro, mission G2-PRO au sens de la Norme NF P 94-500.

8.2. Principe des fondations

Un mode de fondation sera étudié dans le cadre de cette étude :

- Fondation semi-profonde type micropieux forés

Le dimensionnement final des fondations, adaptés aux contraintes de projet, devront faire l'objet d'une vérification de stabilité aux différents cas de charge, dans le cadre d'une étude de conception géotechnique en phase Projet – Mission G2-PRO au sens de la Norme NF P 94-500, une fois le modèle de fondation arrêté par le porteur de projet.

8.3. Etude des fondations semi profondes

Les calculs ont été réalisés conformément aux prescriptions de l'EUROCODE 7 (EC7) et de sa norme d'application nationale NF P94-262 –

Justification des ouvrages géotechniques – Fondations profondes. Les calculs sont menés selon la méthode pressiométrique qui est détaillé en Annexe F de la norme NFP 94-262.

Les pieux seront dimensionnés selon l'approche de calcul 2, aux ELU et ELS conformément au tableau 8.1 de la norme NFP 94-262.

La méthode de calcul « Modèle de terrain » sera appliqué pour la détermination de la résistance limite de compression (ou portance limite) des pieux NFP 94-262 - § 8.5.2 (5 et 6) – note 3), selon la méthode pressiométrique (NFP 94-262 - Annexe F).

Conformément à cette Norme d'application nationale, il doit être réalisé, pour la combinaison d'action fondamentale et la situation de projet la plus défavorable vis-à-vis de l'état limite ultime (ELU) et de l'état limite de service (ELS), les vérifications suivantes :

- Portance des terrains ;
- Résistance de traction ;
- Résistance structurale (non réalisé en G2-AVP) ;
- Déplacement en tête de pieux (dans le cas de fondations profondes sous charge transversale) (non réalisé en G2-AVP).

8.3.1. Eléments de calcul

L'effort limite mobilisable sous la pointe Q_{pu} est négligé pour les micropieux.

La charge limite Q_u est alors égale à l'effort limite mobilisable par frottement latéral :

$$Q_u = Q_{su}$$

L'effort limite mobilisable par frottement latéral sur la hauteur concernée du fût d'un élément de fondation est donné par l'expression :

$$Q_{su} = \rho_s * P * \int q_s(z). dz$$

Avec :

ρ_s est un coefficient réducteur

P désigne le périmètre de l'élément de fondation ;

$q_s(z)$ le frottement latéral limite unitaire à la cote z.

Le frottement obtenu est ensuite divisé par les coefficients γ_{rd1} et γ_{rd2} , spécifiques aux conditions de calcul (compression, traction, type de fondation ...)

8.3.2. Hypothèse de calcul

Le prédimensionnement est réalisé selon la méthode pressiométrique.

Le tableau suivant présente les hypothèses de calcul (frottement latéral q_s , facteur de portance k_p) prises en compte pour chaque horizon selon le mode de réalisation des pieux suivants (éléments tirés de l'Annexe A de la Norme NF P 94-262) :

- Classe de pieux n°1
- Catégorie de pieux n°18

Tableau 7: Hypothèses de calcul retenues dans Foxta pour les caractéristiques de sol

Formation	Prof. toit (m/TN)	Prof. base (m/TN)	PI* (MPa)	q_s (kPa)	k_p
Zone neutralisée	0,0	0,5		Neutralisé	
Calcaire	0,5	> 5	2,0	170	1,45

(1) Les frottements n'ont pas été pris en compte sur une épaisseur de 50/60 cm/TN pour prendre en compte le phénomène de gel/dégel, le retrait-gonflement et les sollicitations de chantier dans les terrains les plus superficiels.

8.3.3. Pré-dimensionnement

Un pré-dimensionnement a été réalisé grâce au module FONDPFROF du logiciel Foxta v4 développé par Terrasol.

Le prédimensionnement a été effectué en considérant un micropieu de diamètre 190 mm.

Dans le cas d'un pieu foré (classe 1 – Catégorie 18), les pondérations combinées retenues seront les suivantes :

Tableau 8 : Pondération combinées des charges en traction et compression sur les pieux forés de Classe 1 – Cat.18

Cas de charge	Pondérations	ELS qp	ELS carac	ELU fond	ELU acc
Travail en traction	Pondérations combinées sur Qs	0,212	0,289	0,395	0,433
	Pondérations combinées sur Qp*	0,000	0,000	0,000	0,000
Travail en compression	Pondérations combinées sur Qs	0,289	0,354	0,413	0,455
	Pondérations combinées sur Qp*	0,000	0,000	0,000	0,000

*Effort mobilisable de pointe Qd négligé

Les calculs ont été menés sous le logiciel FoXta, développé par TERRASOL, pour différentes longueurs de pieux.

Les résultats du prédimensionnement des micropieux forés obtenus pour les différentes longueurs sont les suivants :

Tableau 9 : Résultats du prédimensionnement des micropieux forés

Longueur de pieux (m)	Mode de travail	Q _{ELS-QP} (kN)	Q _{ELS-CARA} (kN)	Q _{ELU-FOND} (kN)	Q _{ELU-ACC} (kN)
1,20	Traction	10,7	20,5	28,1	30,7
	Compression	20,5	25,1	29,3	32,3
1,50	Traction	15,2	29,3	40,1	43,9
	Compression	29,3	35,9	41,9	46,1
1,80	Traction	19,8	38,1	52,2	57,1
	Compression	38,1	46,7	54,5	60,0
2,00	Traction	22,8	44,0	60,2	65,9
	Compression	44,0	53,8	62,9	69,2

Dans tous les cas, il conviendra de dimensionner le nombre, la longueur et le diamètre des pieux forés scellés au béton dans le cadre d'une mission G2PRO au sens de la Norme NF P 94-500, une fois les descentes de charges définitives retenues au projet.

9. Etude des fondations des postes de livraison et de transformation

9.1. Descentes de charges

A ce stade d'avancement du projet, aucune descente de charge, ne nous a été transmise. En première approximation, nous avons retenu, à titre de pré dimensionnement, une contrainte répartie de l'ordre de 15 kN/m².

Pour rappel, les dimensions (L x l x H) des postes de livraison et de transformation retenues à ce stade sont de 8,2 m x 2,8 m x 2,5 m (poste de livraison) et 6,2 m x 2,8 m x 2,5 m (postes de transformation).

9.2. Ebauche dimensionnelle des fondations des postes de livraison et de transformation

9.2.1. Mode de fondation

Au vu des caractéristiques mécaniques des sols en place, la contrainte admissible (Cf. Tableau 13) dans la formation de calcaire (horizon affleurant ou situé à faible épaisseur/TA) est compatible avec la mise en œuvre de radiers pour la fondation de postes de livraison/transformation, dans le cas de charges suffisamment bien réparties.

Pour les radiers, l'influence du phénomène du gel/dégel n'est pas très important. Les radiers seront posés sur la formation de limon sableux, après décapage de la terre végétale. S'il s'avère que le calcaire est affleurant au niveau de l'emprise réservée aux postes de livraison et de transformation, les fondations vont se reposer sur la formation calcaire après purge des blocs altérés et terre végétale. Afin d'homogénéiser le sol d'assise et de limiter l'impact du radier sous les sollicitations du projet, un matelas en matériaux insensible à l'eau d'une épaisseur minimale de 0,3 m, sera réalisé sous l'ensemble des fondations, avec débord de 1m minimum. Un contrôle de EV2 à 50 MPa minimum devrait être effectué.

Afin d'assurer les fonctions requises, ces matériaux seront constitués d'un matériau granulaire non évolutif dans le temps et insensible à l'eau. Les matériaux seront des matériaux alluvionnaires ou de carrière, conformes aux normes XP P 18-540 et NF EN13242.

Le radier sera de dimensions 8,2 m x 2,8 m x 0,3 m (poste de livraison) et 6,2 m x 2,8 m x 0,3 m (postes de transformation).

Les calculs ont été réalisés conformément aux prescriptions de l'EUROCODE 7 (EC7) et de sa norme d'application nationale NF P94-261 – Justification des ouvrages géotechniques – Fondations superficielles.

Conformément à cette Norme d'application nationale, il doit être vérifié, pour la combinaison d'action fondamentale et la situation de projet la plus défavorable vis-à-vis de l'état limite ultime (ELU), la sécurité vis-à-vis des modes de rupture suivants :

- Rupture par poinçonnement du sol support : défaut de capacité portante et excès d'excentricité du chargement appliqué à la fondation ;

- Rupture par glissement ;
- Rupture par renversement.

Il doit être vérifié, pour la combinaison d'action quasi-permanente et la situation de projet la plus défavorable vis-à-vis de l'état limite de service (ELS), les critères suivants :

- Un critère de tassement acceptable vis-à-vis de la structure.

9.2.1.1. Vérification de la capacité portante

Aux ELU comme aux ELS, la condition de non-rupture par défaut de portance du terrain s'écrit :

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

où :

V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation au sol ($V_d = \gamma_G G_{max}$ aux ELU et $V_d = G_{max}$ aux ELS),

R₀ : valeur du poids du volume du 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} : valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle qui s'écrit :

$$R_{v,d} = \frac{A' \times q_{net}}{\gamma_{r,v} \times \gamma_{r,v,d}}$$

où :

A' : surface effective de la fondation superficielle,

γ_{r,v} : facteur partiel de portance (cf. tableau ci-après),

γ_{r,v,d} : coefficient de modèle associé à la méthode de calcul pressiométrique (cf. tableau ci-après),

q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle calculée selon la méthode pressiométrique (*Annexe D de la norme NF P 94-261*), elle s'écrit :

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

où :

i_δ : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (vaut 1 si la charge est verticale),

i_β : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (vaut 1 si fondation suffisamment éloignée du talus),

p_{le}* : pression limite nette équivalente, prise égale à P₁* dans le cas d'un sol homogène,

k_p : facteur de portance pressiométrique défini dans le *tableau D.2.3 de la norme NF P 94 261*.

Les coefficients correcteurs à prendre en compte sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Coefficient partiel à prendre en compte dans la vérification de la portance du sol aux ELU et ELS

Situation	Coefficient partiel pour le calcul de la portance - γ _{r,v}	Coefficient de méthode (Calcul pressiométrique) γ _{r,v,d}
ELU transitoire et durable	1,4 (Tableau B.3.3 – Jeu R2 – NF P 261)	1,2
ELU sismique	1,4	
ELU accidentel	1,2	
ELS Quasi-permanent	2,3	
ELS caractéristique		

9.2.1.2. Vérification de la stabilité au renversement

La surface d'assise effective A' de la fondation superficielle, pour le cas d'une semelle circulaire, s'exprime par la relation suivante (Norme NF P 94-261 – Annexe Q) :

$$A' = A \left(2 \frac{\arccos\left(\frac{e}{R}\right)}{\pi} - \frac{2e}{\pi R} \sqrt{1 - \left(\frac{e}{R}\right)^2} \right) = \pi R^2 \left(2 \frac{\arccos\left(\frac{e}{R}\right)}{\pi} - \frac{2e}{\pi R} \sqrt{1 - \left(\frac{e}{R}\right)^2} \right)$$

$$B' = \sqrt{A' \frac{(R-e)}{\sqrt{R^2 - e^2}}}$$

$$L' = \sqrt{A' \frac{\sqrt{R^2 - e^2}}{(R-e)}}$$

Où :

B' : Largeur effective équivalente de la fondation circulaire (en m)

L' : Longueur effective équivalente de la fondation circulaire (en m)

e : excentrement du chargement, calculé selon la formule suivante :

$$e = \frac{M}{N}$$

Où :

M : correspond au moment de rotation de la fondation, défini d'après l'expression suivante :

$$M = Fh \times H$$

Fh : correspond à la résultante des forces horizontales agissant sur la fondation,

H : bras de levier correspondant à la hauteur d'action de la composante horizontale,

N : effort normal sur la fondation, soit la somme du poids propre de la longrine auquel se soustrait les efforts de traction,

B : largeur de la fondation.

La stabilité au renversement est justifiée en assurant une compression au sol d'assise en sous-face de la fondation, sur au moins :

- 100% de la surface d'assise totale dans un cas de charge à l'ELS permanent
- 75% de la surface d'assise totale dans un cas de charge à l'ELS caractéristique
- 10% de la surface d'assise totale dans un cas de charge à l'ELU (fondamental, accidentel et sismique).

Ces seuils peuvent être traduits en critères d'excentricité maximale du chargement. Cela est résumé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Inéquations devant être vérifiées pour la justification de la stabilité d'une fondation circulaire au renversement

Cas de chargement	Surface d'assise effective comprimée A' devant être vérifiée	Inéquation à vérifier pour stabilité au renversement d'une fondation circulaire de diamètre B	Références sur la Norme NF P 94-261
ELS qp	= 100%	$(1-2e/B) \geq 3/4$	Formule 13.3.2
ELS car	$\geq 75\%$	$(1-2e/B) \geq 9/16$	Formule 13.3.5
ELU	$\geq 10\%$	$(1-2e/B) \geq 3/40$	Formule 9.5.2

9.2.1.3. Glissement (ELU)

Aux ELU, la condition de stabilité au glissement de la fondation s'écrit (formule 10.1.1 de la Norme NF P 94-261) :

$$H_d \leq R_{h;d} + R_{p;d}$$

Où :

H_d : composante horizontale de la charge transmise par la fondation au terrain ;

R_{h;d} : résistance au glissement de la fondation ;

R_{p;d} : résistance frontale ou tangentielle de la fondation à l'effet de H_d.

9.2.1.4. Tassements de la fondation (ELS)

D'après l'Annexe L de la norme d'application nationale NF P94-261, il est admis, pour les structures courantes à fondations isolées, des tassements totaux atteignant 50 mm et des tassements différentiels de 20 mm entre colonnes adjacentes.

A l'ELS en combinaison quasi-permanente, les valeurs de tassements seront déterminées à partir de la méthode pressiométrique. Cette méthode permet d'estimer le tassement final d'une fondation superficielle à partir des valeurs de module E_m déduites des essais au pressiomètre Ménard.

Le tassement total S_f est la somme du tassement sphérique S_c dû aux déformations volumétriques et du tassement déviatorique S_d dû aux déformations de cisaillement. Les tassements sphérique S_c et déviatorique S_d sont calculés respectivement à partir des relations ci-après.

$$s_c = \frac{\alpha}{9E_M} (q' - \sigma'_{v0}) \lambda_c B$$

$$s_d = \frac{2}{9E_M} (q' - \sigma'_{v0}) B_0 \left(\lambda_d \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

Où :

E_m : module pressiométrique Ménard ;

q' : contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation ;

σ'_{v0} : contrainte verticale effective au niveau de fondation, dans la configuration du terrain avant travaux ;

B₀ : largeur de référence égale à 0,60 m ;

B : largeur de la fondation ;

α : coefficient rhéologique dépendant de la nature du sol ;

λ_c et λ_d : coefficients de forme, fonction du rapport L/B.

Tableau H.2.1.1.3 – Coefficients de forme

L/B	Cercle	Carré	2	3	5	≥20
	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
λ _d	1,00	1,12	1,53	1,78	2,14	2,65

La vérification de la portance sous le radier, envisagé pour les postes de transformation, et les tassements estimatifs sous les descentes de charge supposées, ont été calculés à l'aide du logiciel Foxta V4 – Module TASPLAQ, développé par Terrasol.

9.2.2. Prédimensionnement de postes de livraison et de transformation

9.2.2.1. Résistance nette du terrain

Hypothèses de calcul pour la capacité portante

Tableau 12 : Hypothèses de calcul pour la capacité portante

Profondeur d'encastrement (m)	0,5*
Pression limite nette (Pl*)	2,0 MPa
Facteur de portance pressiométrique (k_p)	0,8
Coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente (i_β)	1
Contrainte totale initiale à la base de la fondation (R_0)	1
Poids de la fondation (P_0)	1

* recherche du calcaire.

On en déduit les contraintes de calcul aux états-limites :

Tableau 13 : Contraintes admissibles du terrain et de calcul aux états limites des semelles superficielles isolées

q net Contrainte admissible par le terrain (kPa)**	R _{v;d} Contrainte admissible du terrain aux ELS* (kPa)	R _{v;d} Contrainte admissible du terrain aux ELU* (kPa)
1600	580	952

* Dans le cas d'un effort vertical, centré sur la fondation, y compris poids de la fondation.

** Dans le cas où $i_\delta = 1$ (à calculer après réception des descentes de charge)

Cette contrainte admissible est suffisante compte tenu des charges réparties limitées qui seront générées à la base des radiers, estimées approximativement à 15 kPa.

9.2.2.2. Estimation des tassements

Les sols sont ici définis par leur module d'élasticité E_s , calculé comme le rapport E_m/α (définis dans le modèle géotechnique) et le coefficient de poisson γ , fixé à 0,3 pour les sols.

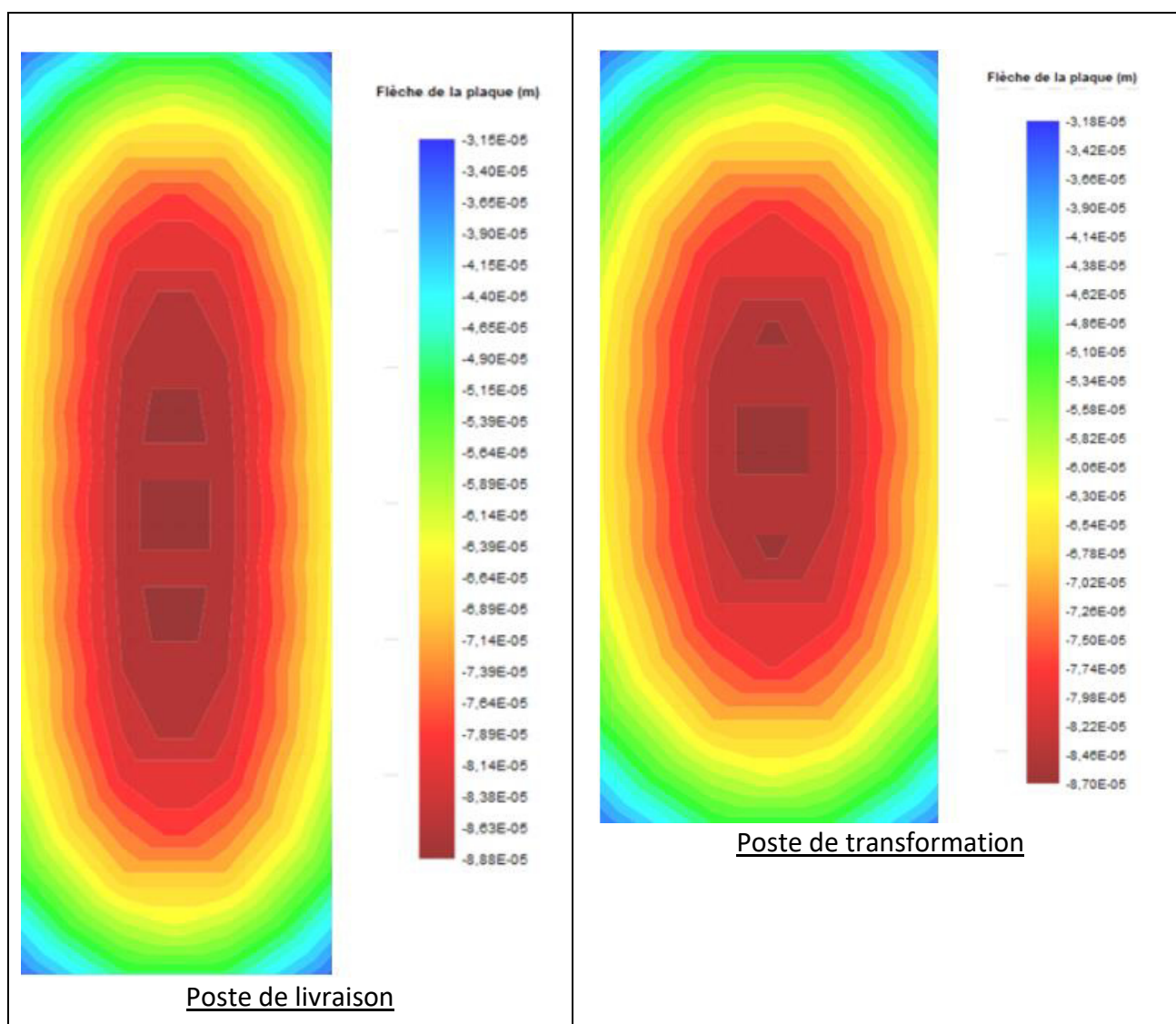
Le tableau suivant synthétise les données utilisées pour la modélisation :

Formation	Profondeur de la base de la formation (m)	E_s (MPa)	γ (-)
Sable limoneux à blocs	0 à -0,5	-	-
Calcaire	-5	400	0,3

Les caractéristiques du radier utilisées pour la modélisation sont :

Modélisation	Surface	Épaisseur (m)	Module d'Young (GPa)	Coefficient de Poisson
1 PDL/3PDT	8,2 x 2,8 m/ 8,2 x 2,8 m	0,3	20	0,2

La figure ci-après illustre les résultats obtenus après calcul via le module TASPLAQ du logiciel FOXTA, développé par TERRASOL, au niveau du radier du postes de livraison et transformation PDL/PDT (charge uniformément répartie de 15 kPa) :



Ces valeurs de tassements, **inférieures au millimètre**, devront être vérifiées et recalculées avec les descentes de charges définitives de l'ouvrage, en fonction des éléments dimensionnés en phase Projet (Etude de Conception géotechnique – Mission G2-PRO au sens de la Norme NF P 94-500).

Dans tous les cas, le radier devra être dimensionné par un bureau d'études structure, qui prendra en compte l'ensemble des éléments défini dans ce rapport, et des contraintes d'exploitation définies par le maitre d'ouvrage.

10. Prédimensionnement des voiries

10.1. Généralités

Dans la suite du rapport nous considérons que la terre végétale sera décapée. Nous considérons ainsi que les matériaux support seront des matériaux de classe C₁B₅ selon le GTR (Guide des Terrassements Routiers). L'état hydrique des sols rencontrés sont moyen.

Dans la suite du rapport nous considérons que la terre végétale (lorsque présente) sera décapée. Nous considérons ainsi que les matériaux support seront des matériaux de classe C₁B₅ selon le GTR (Guide des Terrassements Routiers) dans un état hydrique moyen à humide ou directement la roche

Les sols remaniés par des opérations quelconques ou les zones présentant une humidité ne parvenant pas à être maîtrisée, seront purgés.

Les fonds de forme devront être refermés dès l'arrivée de la pluie et la veille de week-end ou de périodes d'interruption. Une pente latérale de 2% orientée vers une bordure ou un fossé raccordé à un exutoire sera réalisée.

Le prédimensionnement des voiries est réalisé conformément au Guide des Terrassements Routiers (édition SETRA) et du Catalogue des structures types de chaussée neuves (édition SETRA), pour une plateforme PF2 (couche de forme à réceptionner avec un module de déformation réversible EV2 supérieur à > 50 MPa).

10.2. Plateforme supérieure des terrassements

Les conditions de terrassements ne sont pas connues mais des travaux de décapages faibles à nuls sont attendus en première approche. La PST sera donc constituée des calcaires ou d'une faible couche silto-caillouteuse dans un état hydrique moyen au moment des travaux.

Nous recommandons de réaliser les travaux de terrassement en saison sèche.

Dans la suite du rapport nous nous plaçons dans le cas d'une PST n°2 – AR1 dans les matériaux meubles. Dans les zones où le calcaire affleure, un cas de PST n°4 sera retenu.

10.3. Réalisation de la plateforme (PF) et couche de forme

Au vu des données disponibles à ce stade de l'étude, nous préconisons afin d'obtenir une PF2 la réalisation d'une couche de forme en graves non traitées (GNT) dont l'épaisseur est précisée dans le tableau ci-après. Un géotextile adapté devra être mis en place entre les matériaux support et la couche de forme.

Ainsi la préparation de la plateforme support, l'obtention d'une classe de plateforme PF2 est obtenue de la manière suivante

Tableau 14: Exemple de couche de forme pour obtenir une PF2

Conditions de PST minimales	Objectif classe de plateforme	Matériau de la couche de forme	Épaisseur de matériau de couche de forme
PST n°2 – AR1 (EV2 ≥ 35 MPa)	PF2 (ou EV2 > 50 MPa)	GNT *	0,2 m + géotextile anticontaminant
PST n°4 (EV2 ≥ 100 MPa)	PF2 (ou EV2 > 50 MPa)	GNT *	Simple nivellement

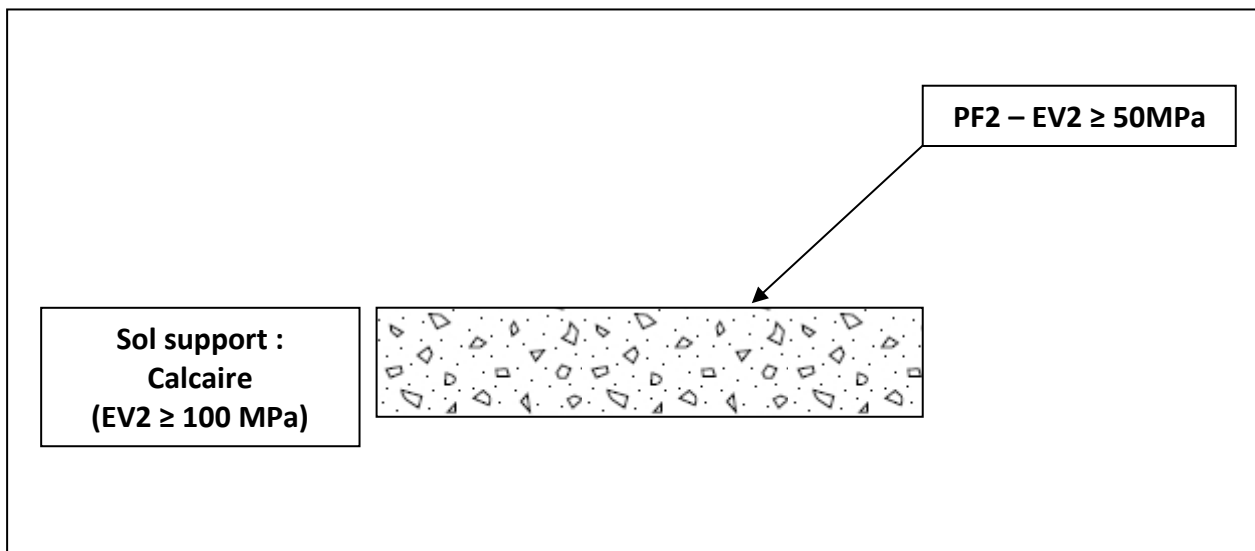
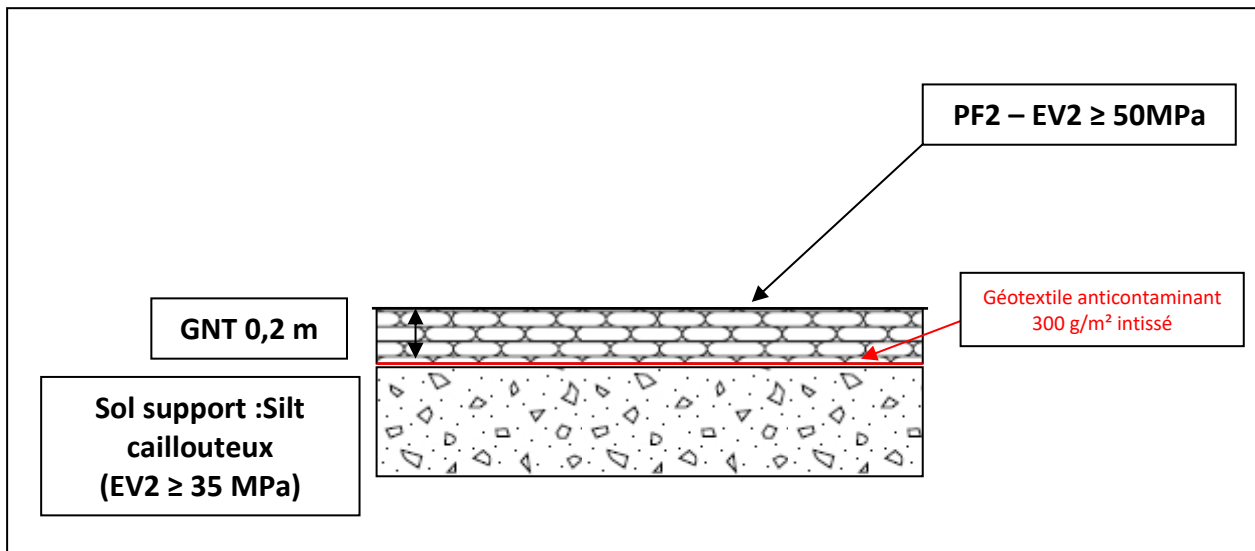
* matériau d'apport pris à titre d'exemple. Pour les matériaux d'apport, une demande d'agrément sera réalisée pour vérifier que les conditions du GTR soient respectées. Les caractéristiques suivantes devront être fournies :

- Courbe granulométrique,
- Teneur en eau,
- Densité effective,
- Optimum Proctor,
- Valeur d'essai Los Angeles LA et Micro Deval en présence d'eau MDe, ou friabilité FS pour les sables.

10.4. Synthèse

Selon les éléments décrits ci-avant, les coupes types de voiries pour le parc photovoltaïque pourra être la suivante :

- GNT : Graves non traitées, matériaux d'apport,
- Sol support : Matériaux en place au droit du site : Silt caillouteux/ Calcaire



11. Sujétions d'exécution et recommandations constructives

11.1. Gestion des eaux de surface

11.1.1. En phase chantier

L'entreprise devra veiller à bien fermer les surfaces de travail avant l'arrivée de précipitations importantes afin de permettre le ruissellement et la collecte des eaux pluviales.

Les fossés de collecte et de gestion des eaux pluviales actuels si existants seront maintenus et entretenus, afin de faciliter la collecte et l'évacuation des eaux. Ils devront être en état de fonctionnement tout comme leur exutoire et permettront d'éviter tout point d'accumulation des eaux météorologiques.

11.1.2. En phase définitive

Il est nécessaire de limiter et de maîtriser les écoulements des eaux de ruissellement sur le site dont les effets peuvent être néfastes à la construction.

Si des zones de flash et de stagnation potentielle d'eau, dues aux travaux de terrassements qui ont été réalisés ou lors des travaux d'aménagement du projet photovoltaïque, sont observées, elles devront être traitées. Les zones de stagnation devront être identifiées par une inspection visuelle et un repérage sur plan topographique à jour. Un léger remodelage avec apport de matériaux pourra être envisagé.

Malgré tout, le projet final ne devra pas impacter le ruissellement des eaux de surface et les ouvrages de collectes actuels. Des dispositions complémentaires seront mises en œuvre si nécessaire, dans le cas où les aménagements (alignement de longrines, pistes d'exploitation, etc.) feraient localement barrage aux écoulements de surface.

11.2. Terrassements sur le site et plateformes

Les travaux de terrassements au droit de la zone d'étude seront réalisés à l'aide d'engins classiques de terrassements de préférence en période sèche.

Les conditions de réemploi des matériaux (en remblai ou couche de forme) dépendront de leur état hydrique et des conditions météorologiques.

Les conditions d'utilisations des matériaux en couche de forme sont disponibles dans le Fascicule II du Guide Technique de Réalisation des Remblais et des couches de forme, du SETRA et LCPC.

Dans le cadre de travaux de terrassements, l'épaisseur de couche de remblaiement mise en œuvre ne devra pas dépasser les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, compte tenu de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé. Le taux de compactage devra être supérieur ou égal à 95 % de l'O.P.N.

11.3. Adaptation au sol

11.3.1. Fondations profondes

Un contrôle de la longueur de la fiche des pieux, et de l'adaptation vis-à-vis des aléas rencontrés sur site, pourra être réalisé dans le cadre d'une mission de supervision géotechnique de l'exécution (missions G3 ou G4 conformes à la Norme NF P 94-500).

Dans tous les cas, il est préconisé la réalisation, en phase de préparation d'Exécution, d'essais de chargement ou d'arrachement permettant la validation des hypothèses de sol (mission G3 au sens de la Norme NF P 94-500). Après exécution des pieux, des essais de contrôles permettront de valider le dimensionnement et l'exécution des travaux de fondation.

11.3.2. Fondations sur radier

Les radiers du projet (postes électriques) pourront être réalisés en prévoyant la purge de la terre végétale, de terrains remaniés ou de toute poche altérée. Le radier devra reposer sur un hérisson drainant (massif de substitution) d'épaisseur minimale de 0,30 m.

11.4. Préconisations après travaux

Afin d'assurer la pérennité des ouvrages géotechniques, il est recommandé de :

- Ne pas charger l'ouvrage au-delà des charges prévues à la conception ;
- Ne pas creuser autour des fondations ;
- Ne pas apporter des charges à proximité immédiate de l'ouvrage ;
- Suivre les recommandations données dans le chapitre spécifique du présent rapport ;
- Eviter la plantation d'arbres à proximité de l'ouvrage ;
- Ne pas apporter de remblais sur un terrain en pente en amont ou en aval de la construction.

12. Avis sur la nature karstique du calcaire

12.1. Informations

Le site infoterre du BRGM indique la présence de deux cavités naturelles, matérialisées par deux triangles jaunes, en bordure Nord du projet de parc photovoltaïques. Ces cavités s'identifient respectivement comme un gouffre et un abîme, soit des cavités à la verticalité marquée.

Il est également indiqué une carrière plus au Nord, au pied de la Montagne de Verre, ce qui pourrait correspondre à un début d'exploitation à ciel ouvert tel qu'existant plus au Sud-est.

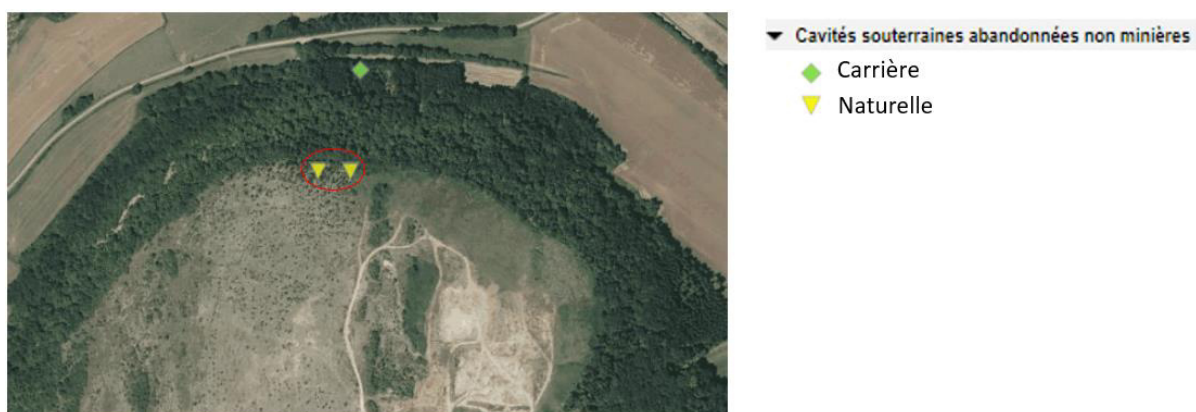


Figure 22 : Localisation des cavités par le BRGM (Source : Infoterre)

En faisant l'exercice de superposer les triangles Infoterre, on peut noter que les cavités se situent en dehors de l'emprise du parc. La précision reste néanmoins de 50 m d'après le BRGM.



Figure 23 : Superposition du fond de photo aérienne du projet de parc et des points de cavité identifiés par le BRGM

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité :	BOUAA2200252
Type de cavité :	naturelle
Nom de la cavité :	Gouffre Près de Verre
Département :	YONNE (89)
Nom de la commune (à la saisie) :	GUILLON (89197)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique :	781642, 6716724
Coordonnées X,Y ouvrage :	731640, 2284380
Lambert X,Y ouvrage :	Lambert 2 étendu
Précision coordonnées :	50m
Repérage géographique :	orifice visible
Positionnement :	approché
Altitude ouvrage :	300
Date de validité :	20/07/2009
Auteur de la description :	BRGM

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité :	BOUAA2200251
Type de cavité :	naturelle
Nom de la cavité :	Abîme de Verre
Département :	YONNE (89)
Nom de la commune (à la saisie) :	GUILLON (89197)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique :	781592, 6716728
Coordonnées X,Y ouvrage :	731590, 2284384
Lambert X,Y ouvrage :	Lambert 2 étendu
Précision coordonnées :	50m
Repérage géographique :	orifice visible
Positionnement :	approché
Altitude ouvrage :	295
Date de validité :	20/07/2009
Auteur de la description :	BRGM

Figure 24 : Fiches synthétiques des cavités (source Georisques)

L'inspection semble mettre en évidence que les entrées de cavité sont bien éloignées de l'emprise du parc photovoltaïques. La partie sommitale de la Montagne de Verre ne montre pas d'anomalies en surface. Les cavités semblent se situer dans la zone « en talus » de la montagne, secteur où la végétation est ancienne et très dense. Nous avons géoréférencé une entrée de cavité vers les coordonnées Lambert 93 géoréférencées : X = 781667,88 et Y = 6716724,87, se rapprochant à la cavité identifiée BOUAA2200252 par le Brgm.



Figure 25 : Photographies Antea Group du 05.05.2022 – Entrée d’une cavité naturelle



Figure 26 : Secteur « cavité naturelle » très végétalisé – photos du 05.05.2022

Les cavités en présence sont, comme mentionnés par le BRGM, des gouffres. Il s’agit d’une cavité karstique située en zone non saturée, c’est-à-dire au-dessus de la nappe des calcaires. La formation des gouffres est favorisée par la circulation des eaux pluviales depuis la surface vers la profondeur. Ces cavités sont donc relativement verticales car liées à l’infiltration gravitaire de l’eau.

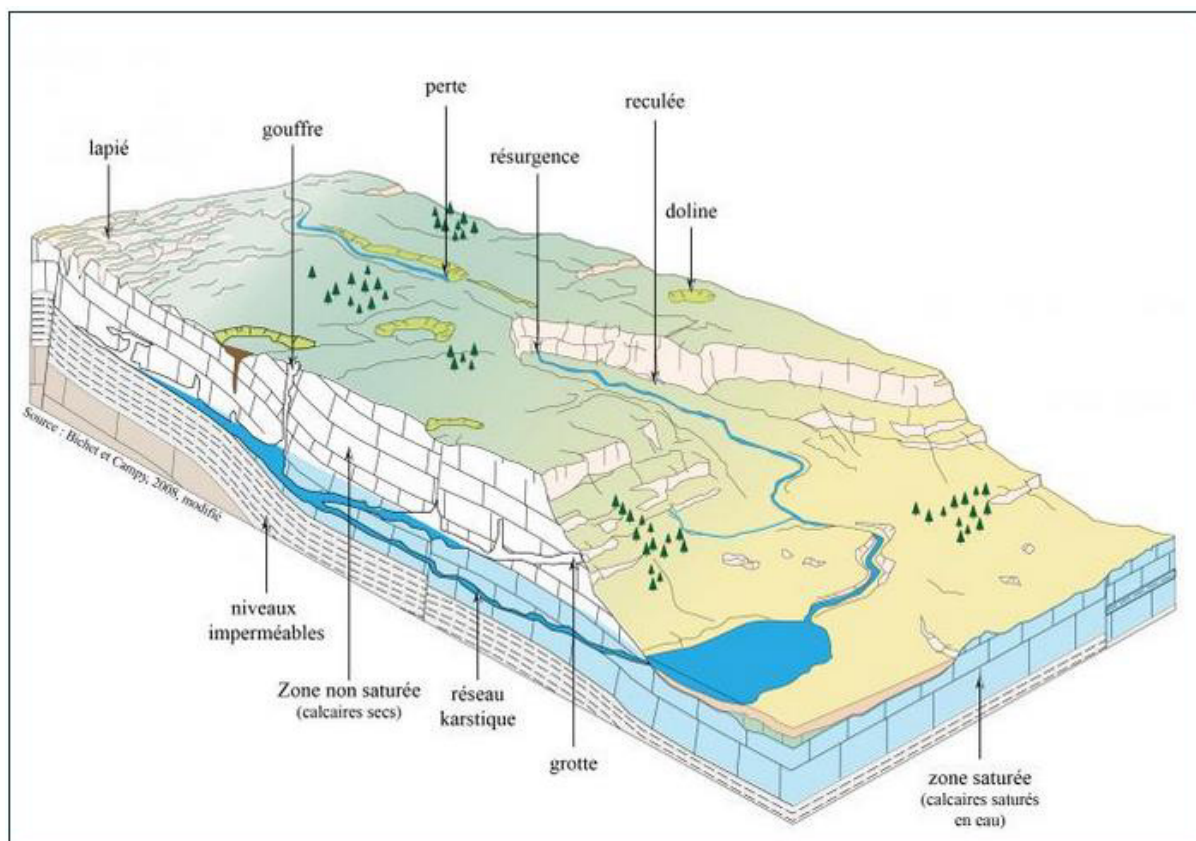


Figure 27 : Modèle de karst (source <https://orisk-bfc.fr/le-karst-cest-quoi-0>)

12.2. Comptabilité avec le projet photovoltaïque et recommandations

Considérant les points suivants :

- Les entrées des gouffres se situent hors emprise du projet,
- Les gouffres sont par définition relativement verticaux à l'échelle de la montagne,
- En partie sommitale de la montagne, accueillant les panneaux, un calcaire dur et sans anomalies karstique a été reconnu systématiquement ;
- Les panneaux seront fondés sur des pieux forés très courts, n'excédant pas 2 m de profondeur ;
- L'influence des contraintes n'excède pas $1,5 \times B$ en géotechnique, B étant la largeur de la fondation. Pour des pieux de diamètre maximal 0,2 m, la diffusion atteindra donc 2,3 m sous le terrain ($2,0 \text{ m} + 1,5 \times 0,2 \text{ m}$). Le rayon d'influence géotechnique des fondations des panneaux est donc très limité.

Nous jugeons que l'impact des panneaux photovoltaïques sur les cavités karstiques est négligeable.

Nous recommandons au Maître d'Ouvrage, au regard de la végétation dense et de la difficulté de localiser précisément ces cavités par le visuel, de faire intervenir un géomètre pour établir des relevés Lidar afin de localiser les entrées de ces gouffres sur le plan de masse du projet. Une contre visite par un géotechnicien Antea Group, habilité travaux sur corde, sera alors nécessaire pour réaliser une inspection visuelle plus rigoureuse. Un avis pourra être donné sur la distance entre les

premiers panneaux et l'entrée de chaque gouffre. A ce stade, les conditions de stabilité ne sont pas connues. En première approche, une distance de 10 m minimum est recommandée.

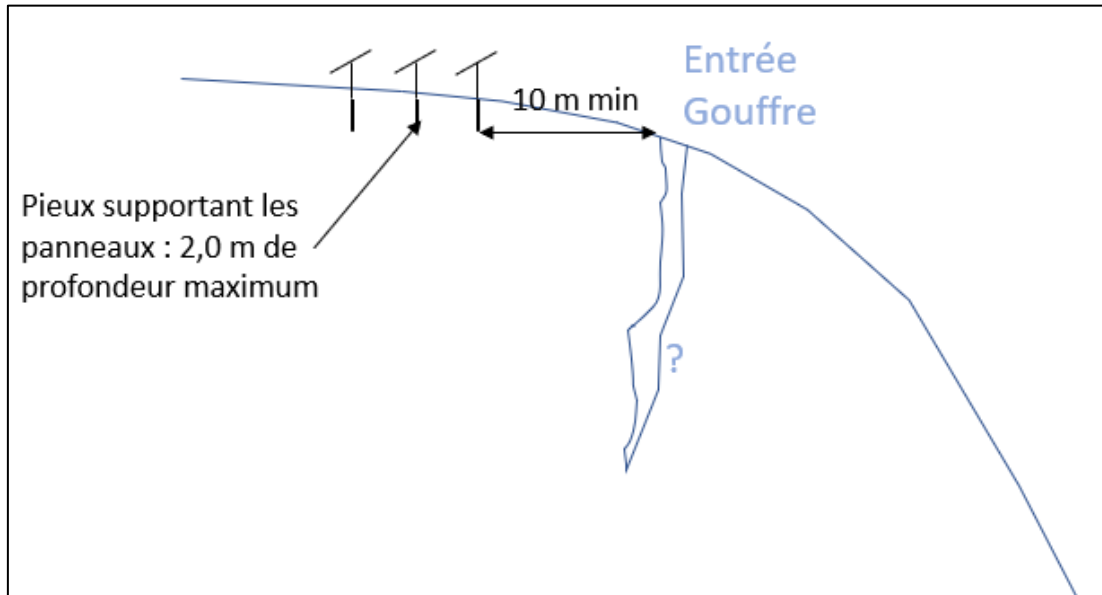


Figure 28 : Configuration synthétique du projet aux abords du gouffre

13. Enchaînement des missions géotechniques

Nous rappelons que le présent rapport concerne l'étude d'ingénierie géotechnique d'avant-projet (mission G2 AVP au sens de la norme NF P 94-500, version de *novembre 2013*).

Conformément aux préconisations de cette norme, elle doit être suivie par l'étude d'ingénierie géotechnique de projet (mission G2 PRO), une fois connues les caractéristiques des fondations (descentes de charge et prédimensionnement des massifs de fondation ou radiers réalisé par le BET Structures).

Pour la phase de réalisation des travaux, une mission de supervision géotechnique (mission G4) devra être réalisée. Elle comportera, d'une part, la validation des documents géotechniques produits par l'entreprise, et d'autre part le suivi géotechnique du chantier, permettant de s'assurer que les terrains rencontrés présentent des caractéristiques géotechniques cohérentes avec les hypothèses faites dans le cadre des études, et le cas échéant définir en concertation avec l'entreprise les adaptations nécessaires.

Antea Group reste à la disposition du Maître d'ouvrage et des Responsables du projet pour assurer ces différentes missions, avec l'avancement global du projet.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>

2. Données générales

2.1. Documents consultés pour l'étude

2.1.1. Textes et documentation

Cette étude géotechnique a été réalisée en se basant sur les documents normatifs ou réglementaires suivants :

- Norme NF P 94-500, novembre 2013, Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications,
- Norme NF EN 1997-1 (Eurocode 7), Calcul Géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- Norme NF P 94-261 (normes d'application de l'Eurocode 7) pour le dimensionnement des fondations superficielles ;
- Norme NF P 94-262 (normes d'application de l'Eurocode 7) pour le dimensionnement des fondations profondes ;
- Réalisation des remblais et des couches de forme (GTR92), Fascicules I et II
- Norme NF P98-086, Dimensionnement structurel des chaussées routières, Application aux chaussées neuves, AFNOR, Mai 2019

Liste non exhaustive des documents techniques de références :

- Carte géologique de la France à 1/50 000, planche n°436 de Noyers et sa notice explicative, éditions BRGM ;
- Guide technique du SETRA – LCPC, Réalisation des remblais et couches de forme (GTR92), Fascicules I et II, Principes Généraux ;
- R. Frank, Calcul des fondations superficielles et profondes, Edition des Presses ENPC, janvier 2003 ;
- G. Philipponnat et B. Hubert, Fondations et ouvrages en terre, édition Eyrolles, octobre 1997 ;
- G. Filliat, La pratique des sols et fondations, éditions du Moniteur, 1981 ;
- F. Schlosser, Eléments de mécanique des sols, Edition des Presses ENPC, octobre 1988 ;
- Sites internet :
 - La banque de données du Sous-sol du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>) ;
 - Le site internet Géoportail et cartes topographiques de l'IGN (<http://geoportail.gouv.fr>) ;
 - Le portail national sur les risques naturels (<https://georisques.gouv.fr>);
 - Documents et données d'Antea Group.

2.1.2. Documents et données transmis par le client

Pour cette étude, les informations et documents suivants nous ont été fournis par Luxel :

Référence	Date	Nom du document
-		Plan d'implantation du site (Google Earth)
	17/04/2020	Plan topographique du site, par GE (Géomètre-Expert)
	02/12/2020	Plan de masse du projet
		Notice descriptive du terrain et présentation du projet

2.2. Localisation du projet

Le projet se situe sur la commune de Guillon-Terre-Plaine dans le département de l'Yonne (89)

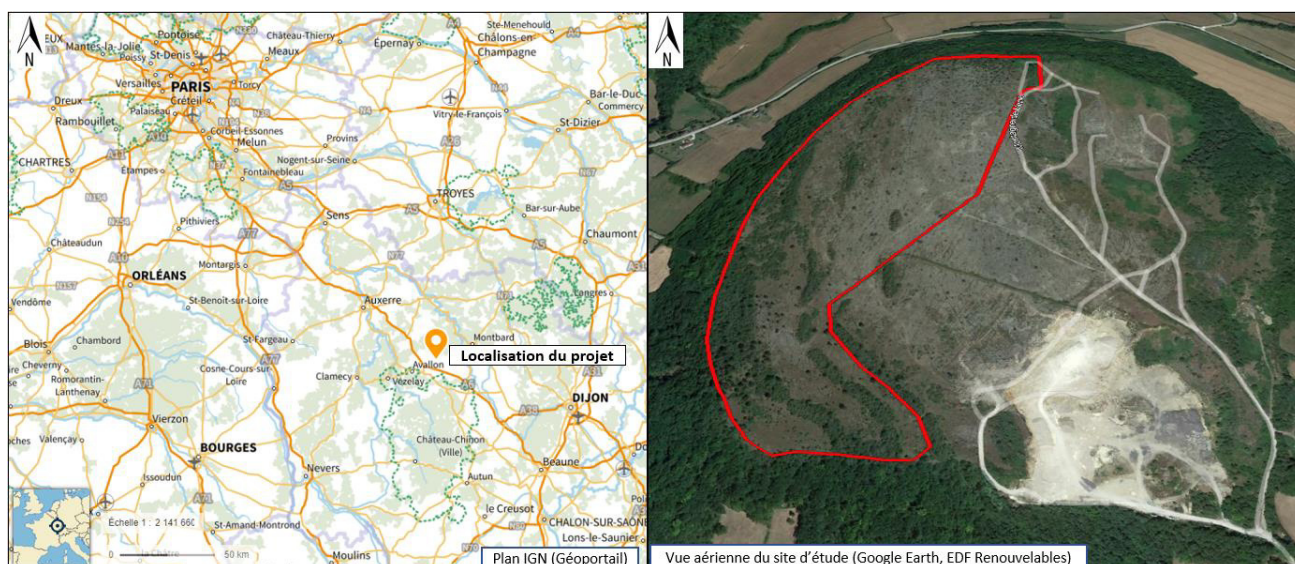


Figure 1 : Localisation géographique du projet

La topographie moyenne du terrain actuel du site oscille entre 287 et 309 m NGF. Il s'agit d'une ancienne carrière d'exploitation de calcaire à ciel ouvert. Une carrière est en cours d'exploitation à l'Est - Sud-Est du présent site.

Tableau 4 : Evaluation du niveau de corrosivité selon DIN 50 929-3

Z	Caractéristique et valeur mesurée	Exigence ou critère	Essai	Unité	Plage de valeurs mesurées	Évaluation
Échantillons de sol						
Z ₁	Nature du sol - Valence — Impuretés	Proportion de composants qui peuvent être retirés DIN EN 12501-2: 2003-08, tableau 1	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 5	Fractions massiques en %	<10	4
					10 à 30	2
					30 à 50	0
					50 à 80	-2
> 80	-4					
						-12
Z ₂	Résistance électrique spécifique au sol	Résistance plus faible après addition d'eau, mesurée dans la cellule	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 2	Ω . m	> 500	4
					200 à 500	2
					50 à 200	0
					20 à 50	-2
					10 à 20	-4
< 10	-6					
Z ₃	Humidité du sol et référence pour Z ₆ à Z ₁₀	Teneur en eau après séchage à 105 °C	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 1	Fractions massiques en %	< 20	0
					> 20	-1
Z ₄	Valeur pH	Valeur pH à 50 % d'eau	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 2	/	> 9	+2*
					6 à 9	0
					4 à 6	-1
					< 4	-3
Z ₅	Capacité tampon - alcalinité K _{4.3}	Capacité acide jusqu'à pH 4.3	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 4	mmol/kg	> 1 000	3
					200 à 1 000	1
					< 200	0
Z ₆	Capacité tampon - acidité K _{7.0}	Capacité de base jusqu'à pH 7.0	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 5	mmol/kg	<2,5	0
					2,5 à 5	-2
					5 à 10	-4
					10 à 20	-6
					20 à 30	-8
					> 30	-10
Z ₇	Bactéries sulfato-réductrices	Teneur sulfures	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 6	mg/kg	< 5	0
					5 à 10	-3
					> 10	-6
Z ₈	Teneur en sulfates	Teneur en sulfates	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 4	mmol/kg	<2	0
					2 à 5	-1
					> 5 à 10	-2
					> 10	-3
Z ₉	Sels neutres	Teneur en chlorure et sulfate dans l'extrait aqueux	Procédure DVGW GW 9: 2011-09, annexe B, module 3	mmol/kg	< 3	0
					3 à 10	-1
					10 à 30	-2
					10 à 100	-3
					> 100	-4
Conditions locales						
Z ₁₀	Emplacement de l'objet dans la nappe phréatique	Eau souterraine présente	visuel	/	Jamais	0
					toujours	-1
					temporaire	-2

* uniquement en cas de lit homogène. En cas de lit non homogène (valeurs de pH différentes), s'applique Z14.

Le tableau de synthèse présenté ci-après liste les résultats interprétés :

Echantillon	F1	F3	F5	F6
Valeur de B0	1	3	3	3

L'analyse de la corrosivité des sols sur la zone d'études, selon l'interprétation de la DIN 50929-3, traduit un environnement global **non agressif** au regard des critères analysés.

Les aciers des pieux du projet seront protégés (épaisseur sacrificielle, revêtement protecteur, etc.) afin de satisfaire à ces conditions de corrosivité des sols. Ces éléments seront dimensionnés par un bureau d'études structures.

6.3.3. Agressivité des sols vis -à-vis des bétons

Quatre (4) prélèvements de sol ont été effectués afin de caractériser l'agressivité des sols vis-à-vis des bétons. Les résultats sont disponibles en Annexes.

Les mesures chimiques sur ces prélèvements, en vue de leur caractérisation d'agressivité sur le béton de fondation, ont été faites conformément à la norme française homologuée NF EN 206-1 d'avril 2004 et de son annexe NA.F, ainsi qu'au document normatif P18-011 de juin 1982, à statut de fascicule de documentation qui :

- Définissent des environnements agressifs les plus courants,
- Donnent diverses recommandations et les mesures préventives vis-à-vis de la durabilité des bétons.

Le document normatif P18-011 est utilisé pour aider au choix des ciments et des additions dans le cas d'environnements chimiquement agressifs, c'est-à-dire aux classes d'exposition « XA » au sens de la norme NF EN 206-1.

Tableau 5 : Valeurs seuils pour les classes d'exposition selon la norme NF EN 206-1

	XA1	XA2	XA3
Sol			
SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	≥ 2000 et ≤ 3000	> 3000 et ≤ 12000	> 12000 et ≤ 24000
Degré d'acidité	≥ 200	Non rencontré en pratique	

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Résultats de l'analyse chimique des sols pour analyse de l'agressivité (NF EN 206 – 1)

	F1	F3	F5	F6
Degré d'acidité (ml/kg)	14	13	22	30
SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	960	1200	960	1400
Classe d'agressivité selon NF EN 206	<XA1	<XA1	<XA1	<XA1

Les concentrations en agents agressifs mesurées sur les échantillons de sol, traduisent un environnement de **classe de faible agressivité (classe <XA1)** au regard des sulfates et du degré d'acidité. Le béton de fondations devra être formulé pour satisfaire à ces conditions d'agressivité chimique des sols.

6.4. Modèle géotechnique de synthèse

Formation	GTR	Prof. Toit (m/TN)	Prof base (m/TN)	PI*	Em	α	γ_h
				(MPa)	(MPa)		(KN/m ³)
Sable limoneux à blocs et calcaire	C ₁ B ₅ à R ₂	0	< 0,5	-	-	1/3	19
Calcaire	R ₂	< 0,5	>5 m	2,0	200	1/2	20

**Nota : Les épaisseurs moyennes des couches sont données à titre indicatif, des variations locales sont susceptibles d'être observées.*

Pour une appréciation plus fine des épaisseurs de couches et des variations lithologiques, se reporter au PV de sondages consignés en annexes.



ANNEXES

- Annexe I : Synoptique des missions d'ingénierie géotechnique NF P 94 500 de novembre 2013
- Annexe II : Bordereaux des sondages pressiométriques
- Annexe III : Bordereaux des sondages pénétrométriques
- Annexe IV : Résultats des essais en laboratoire
- Annexe V : Bordereaux des fouilles à la pelle mécanique
- Annexe VI : Résultats des analyses de corrosion des aciers par les sols et d'agressivité des sols sur les bétons

Annexe I : **Synoptique des missions d'ingénierie géotechnique NF P 94 500 de novembre 2013**

Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (page 1/2)

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (page 2/2)

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

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe II : **Bordereaux des sondages pressiométriques**

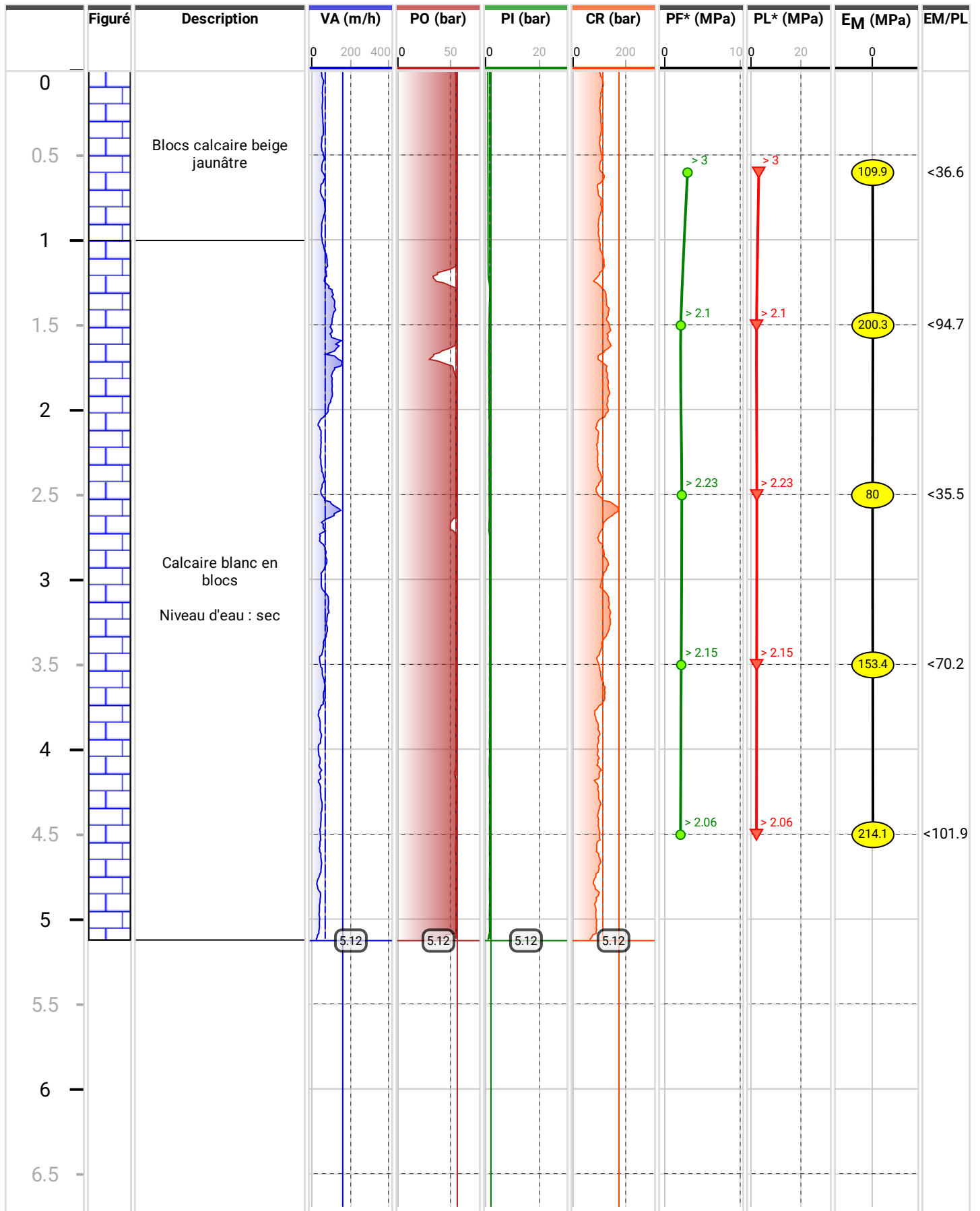


Forage
SP1

Paramètres de forage

Date de début	Cote début	Longueur
03/05/2022	0 m	5.12 m
Date de fin	Cote fin	
05/05/2022	5.12 m	

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP1

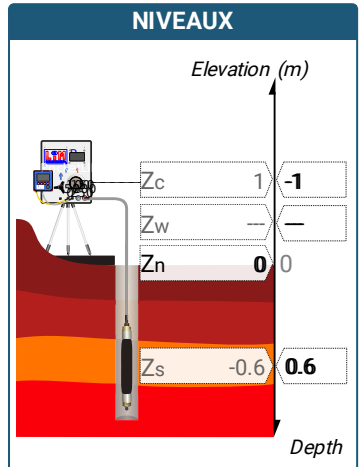
Profondeur de l'essai (axe du forage)

0,6 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 15:12:21	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503151221P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,061	0,061	0,062	0,061	12	12	12	12	80,0	0,033	11,7	11,7	0,0	-497,0
1	0,062	0,060	0,061	0,050	12	12	12	29	141,0	-0,002	11,7	28,7	17,1	
2	0,105	0,083	0,073	0,065	34	65	88	113	202,0	-0,002	87,6	112,7	25,0	
3	0,152	0,132	0,129	0,128	120	151	165	175	263,0	-0,002	164,3	174,3	10,0	9 486,1
4	0,201	0,184	0,178	0,179	184	214	229	239	326,0	0,005	228,1	238,1	10,0	215,5
5	0,287	0,287	0,287	0,287	260	261	261	261	407,0	0,104	259,5	259,5	0,0	136,4
6	0,491	0,479	0,477	0,480	279	286	286	287	471,0	0,288	283,6	284,6	1,0	71,2
7	0,776	0,762	0,762	0,762	304	306	307	308	535,0	0,563	303,1	304,1	1,0	43,3
8	1,279	1,262	1,262	1,265	329	330	331	332	601,0	1,057	324,6	325,6	1,0	20,3
9	2,276	2,223	2,218	2,215	359	357	356	356	667,0	2,000	344,7	344,7	0,0	27,8
10	3,276	3,241	3,228	3,227	380	387	387	389	733,0	3,001	370,6	372,6	2,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

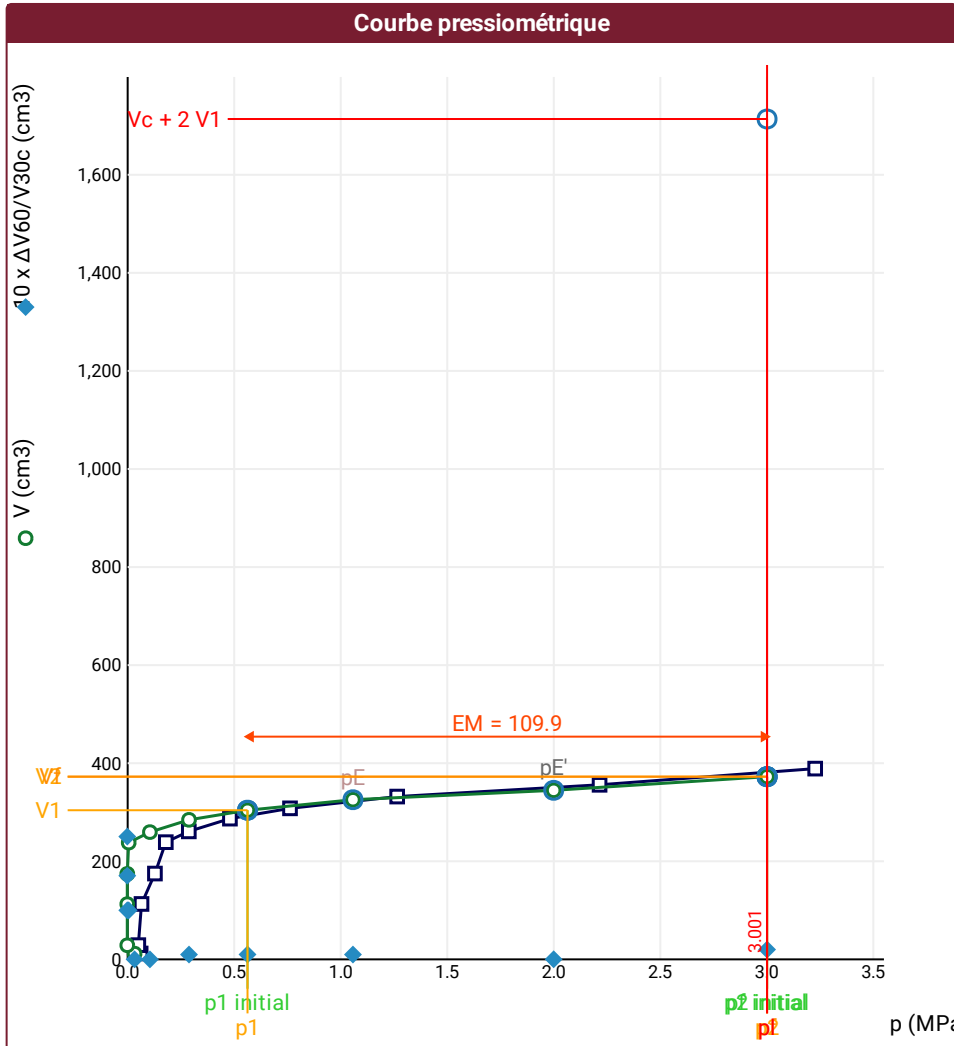
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,56 MPa	$V1$	304 cm ³
		i	
$p1$	0,56 MPa	$V1$	304 cm ³
pE	1,06 MPa	VE	326 cm ³
$p2\ initial$	3 MPa	$V2$	373 cm ³
		i	
$p2$	3 MPa	$V2$	373 cm ³
$pf\ initial$	3 MPa	$Vf\ i$	373 cm ³
pf	> 3 MPa	Vf	373 cm ³
pf^*	> 3 MPa		
pL	> 3 MPa	VL	1714 cm ³
pL^*	> 3 MPa		
EM	109,86 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	36,606		
$EM/pL \leq$	36,672		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	1 cm ³
	PLR	13,55 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> Pe(Vr)	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP1

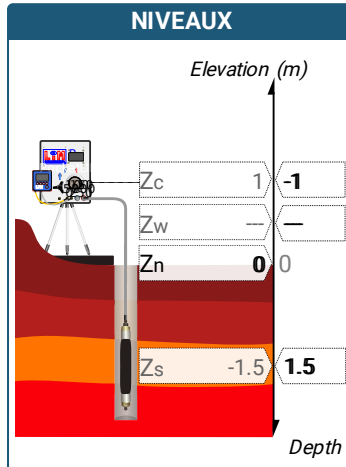
Profondeur de l'essai (axe du forage)

1,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 15:27:52	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503152752P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,058	0,062	0,062	0,062	48	73	101	124	80,0	-0,051	100,7	123,7	23,0	2 068,8
1	0,097	0,092	0,088	0,088	127	141	146	150	141,0	-0,038	145,6	149,6	4,0	1 911,0
2	0,200	0,180	0,168	0,166	165	199	220	231	206,0	0,004	219,1	230,2	11,0	229,1
3	0,281	0,272	0,274	0,273	242	251	253	254	270,0	0,102	251,6	252,6	1,0	136,4
4	0,380	0,376	0,379	0,377	263	266	267	268	333,0	0,201	265,1	266,1	1,0	92,1
5	0,598	0,581	0,580	0,579	284	287	287	287	397,0	0,396	284,0	284,1	0,0	49,0
6	0,878	0,861	0,860	0,861	301	301	301	302	462,0	0,673	296,6	297,6	1,0	25,5
7	1,398	1,358	1,356	1,356	319	318	318	317	526,0	1,162	311,1	310,1	-1,0	9,6
8	2,377	2,325	2,318	2,313	337	332	332	331	593,0	2,115	320,2	319,2	-1,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

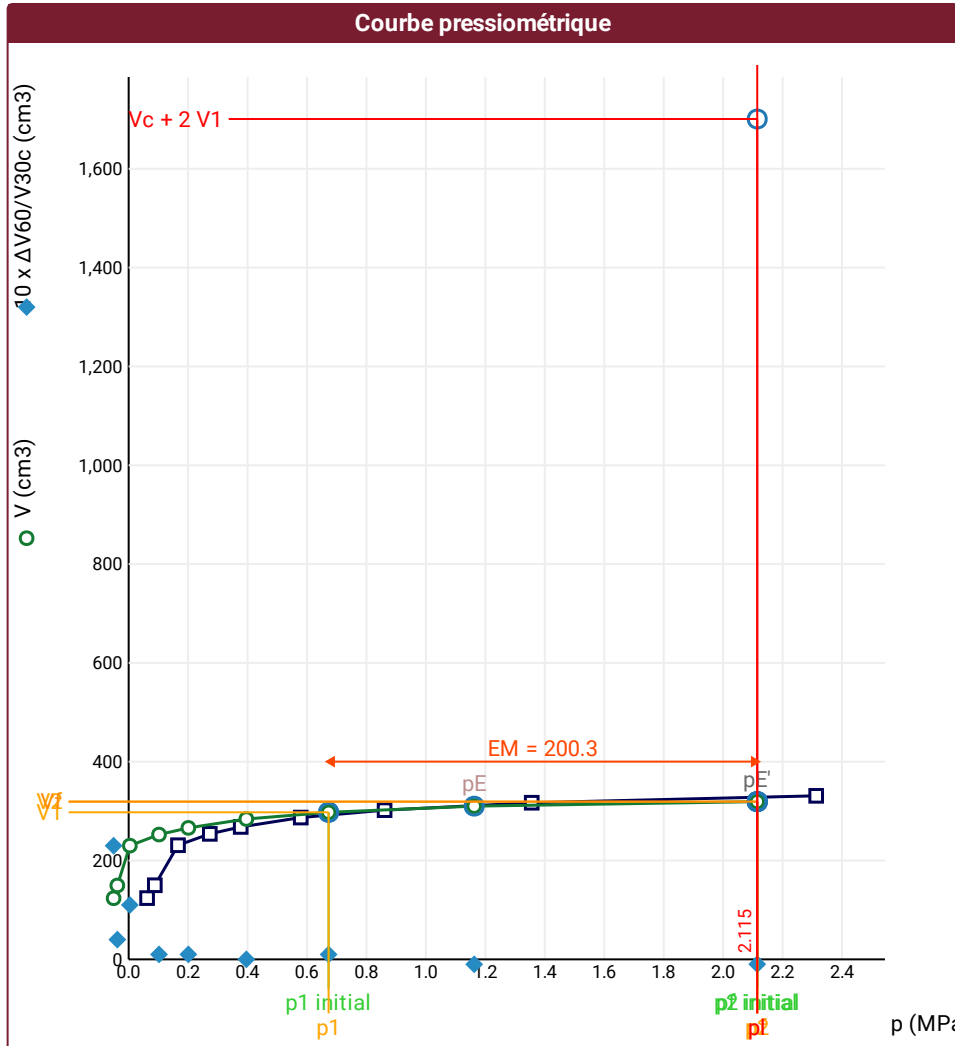
Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES

Nom du forage
SP1

Profondeur de l'essai (axe du forage)
1,5 m

- ▲ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ▲ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,67 MPa	$V1$	298 cm3
		i	
$p1$	0,67 MPa	$V1$	298 cm3
pE	1,16 MPa	VE	310 cm3
$p2\ initial$	2,11 MPa	$V2$	319 cm3
		i	
$p2$	2,11 MPa	$V2$	319 cm3
$pf\ initial$	2,11 MPa	$Vf\ i$	319 cm3
$pf >$	2,11 MPa	Vf	319 cm3
$pf^* >$	2,1 MPa		
$pL >$	2,11 MPa	VL	1701 cm3
$pL^* >$	2,1 MPa		
EM	200,32 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	94,726		
$EM/pL \neq$	95,334		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	19,06 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	▭ courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	▭ courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		▭ courbe double hyperbole	

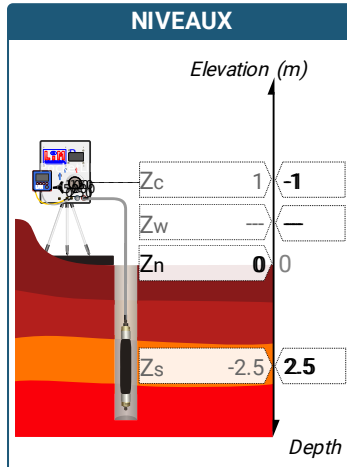
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 15:39:57	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503153957P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,062	0,062	0,062	49	77	107	130	80,0	-0,044	106,7	129,7	23,0	2 194,2
1	0,089	0,089	0,090	0,087	148	152	154	156	157,0	-0,032	153,5	155,6	2,0	977,4
2	0,200	0,187	0,180	0,179	174	201	215	219	222,0	0,032	214,1	218,1	4,0	290,2
3	0,282	0,281	0,282	0,281	242	245	246	246	299,0	0,123	244,6	244,6	0,0	109,5
4	0,494	0,485	0,482	0,481	263	266	267	268	364,0	0,315	264,5	265,6	1,0	79,3
5	0,699	0,677	0,678	0,676	280	283	284	284	428,0	0,504	280,5	280,6	0,0	52,8
6	0,995	0,973	0,975	0,975	298	299	299	301	492,0	0,797	294,0	296,0	2,0	43,5
7	1,480	1,470	1,481	1,476	323	321	325	325	557,0	1,290	317,5	317,5	0,0	30,1
8	2,505	2,456	2,457	2,452	356	356	359	359	624,0	2,255	346,5	346,5	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

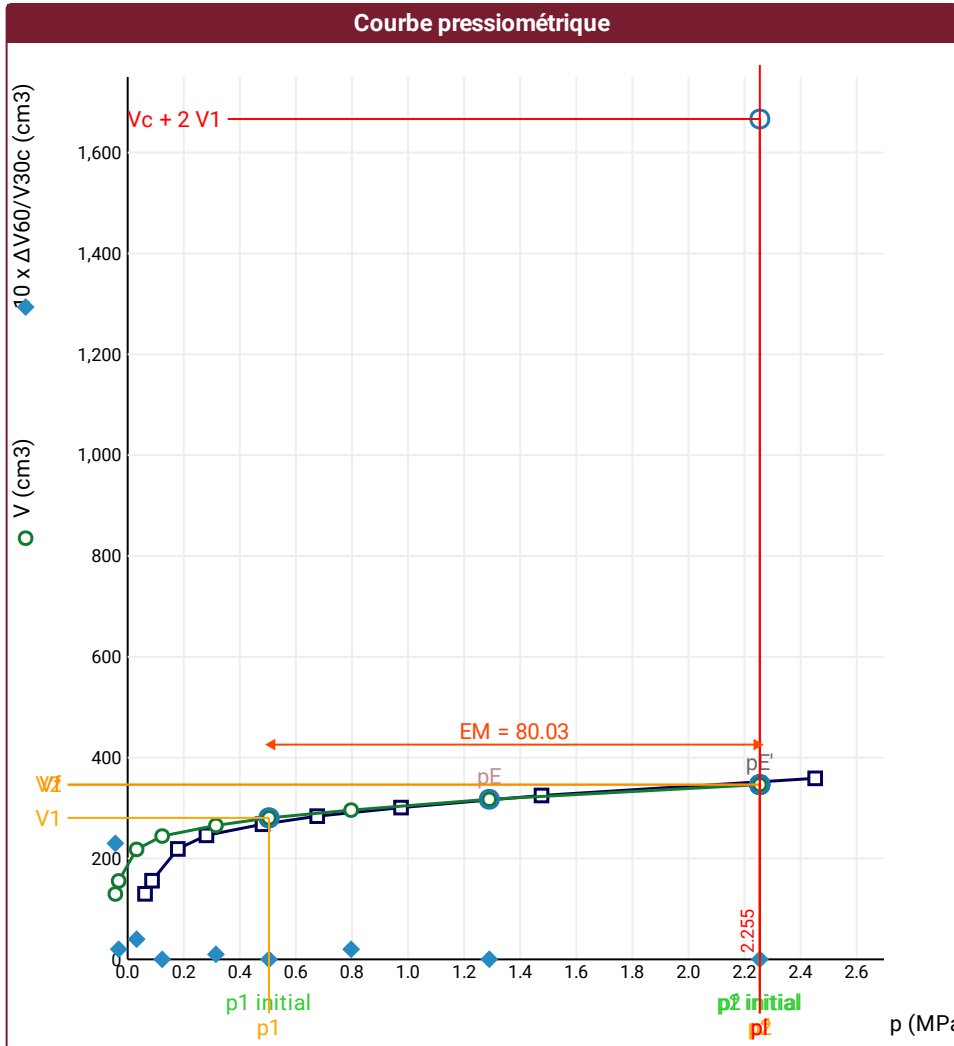
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1\ initial$	0,5 MPa	$V1$	281 cm3
		i	
$p1$	0,5 MPa	$V1$	281 cm3
pE	1,29 MPa	VE	317 cm3
$p2\ initial$	2,25 MPa	$V2$	347 cm3
		i	
$p2$	2,25 MPa	$V2$	347 cm3
$pf\ initial$	2,25 MPa	$Vf\ i$	347 cm3
$pf >$	2,25 MPa	Vf	347 cm3
$pf^* >$	2,23 MPa		
$pL >$	2,25 MPa	VL	1667 cm3
$pL^* >$	2,23 MPa		
EM	80,03 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	35,499		
$EM/pL^* <$	35,857		
$pL^*/pf^* <$	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	3 cm3
	PLR	9,17 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
PLDH		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> Pe(Vr)	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	<input type="checkbox"/> Résultats

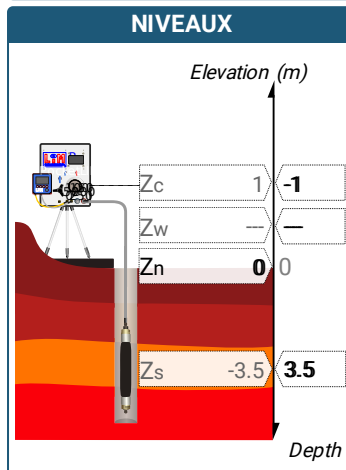
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 15:52:52	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503155252P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,058	0,061	0,062	0,066	15	46	80	129	60,0	-0,029	79,7	128,7	49,0	5 147,6
1	0,094	0,088	0,088	0,087	134	150	156	159	122,0	-0,023	155,6	158,6	3,0	1 414,8
2	0,197	0,181	0,177	0,180	179	210	229	241	188,0	0,034	228,1	240,1	12,0	320,2
3	0,287	0,281	0,279	0,280	257	268	268	270	253,0	0,123	266,6	268,6	2,0	187,3
4	0,399	0,392	0,393	0,391	284	289	290	290	321,0	0,227	288,0	288,0	0,0	67,6
5	0,581	0,574	0,575	0,574	301	302	302	303	386,0	0,405	299,1	300,1	1,0	41,3
6	0,879	0,868	0,875	0,880	315	314	316	317	450,0	0,706	311,5	312,5	1,0	29,2
7	1,381	1,367	1,378	1,381	334	332	333	334	516,0	1,202	326,0	327,0	1,0	15,2
8	2,365	2,343	2,356	2,370	352	350	351	354	582,0	2,184	339,0	341,9	2,9	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

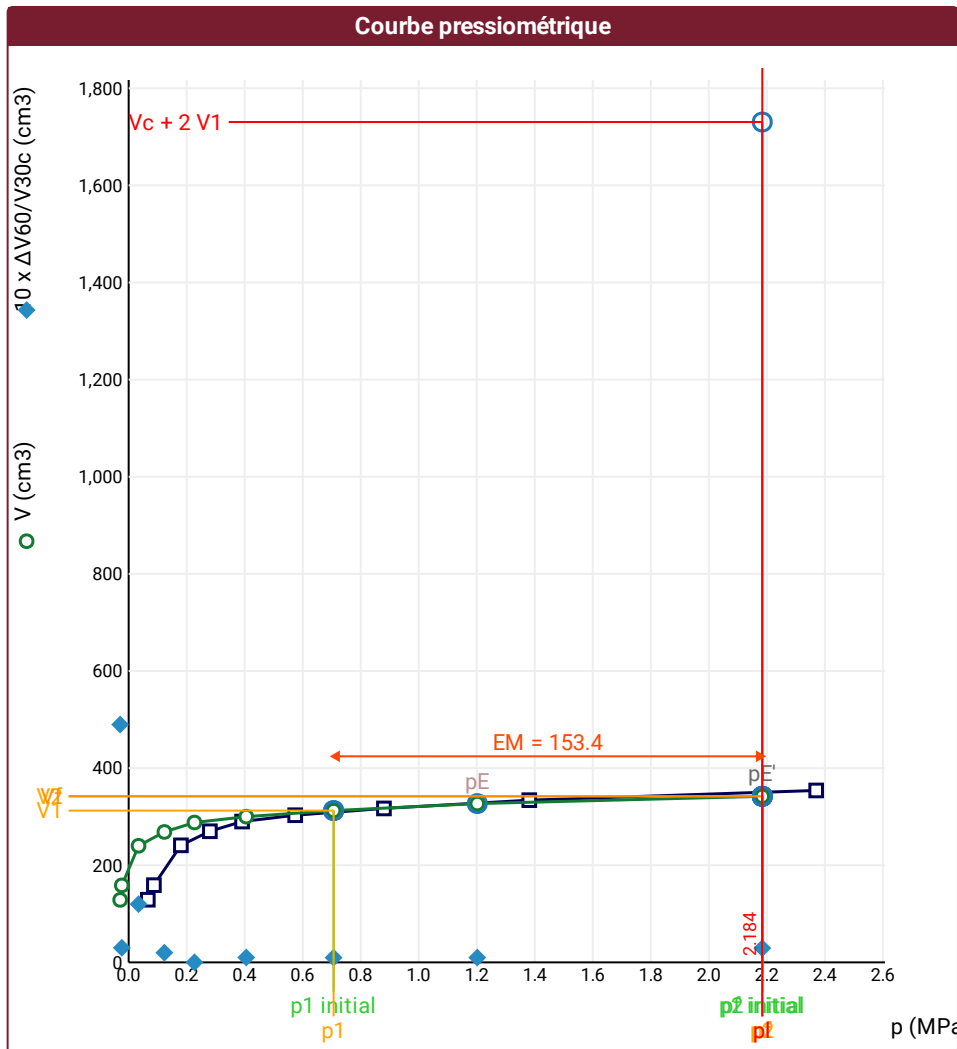
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1$ initial	0,71 MPa	$V1$	313 cm ³
		i	
$p1$	0,71 MPa	$V1$	313 cm ³
pE	1,2 MPa	V_E	327 cm ³
$p2$ initial	2,18 MPa	$V2$	342 cm ³
		i	
$p2$	2,18 MPa	$V2$	342 cm ³
pf initial	2,18 MPa	V_{fi}	342 cm ³
pf	> 2,18 MPa	V_f	342 cm ³
pf^*	> 2,15 MPa		
pL	> 2,18 MPa	V_L	1731 cm ³
pL^*	> 2,15 MPa		
E_M	153,39 MPa	Méthode de calcul de E_M Tube fendu	
$E_M/pL <$	70,226		
$E_M/pL^* <$	71,254		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
pL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	2 cm ³
	PLR	15,22 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

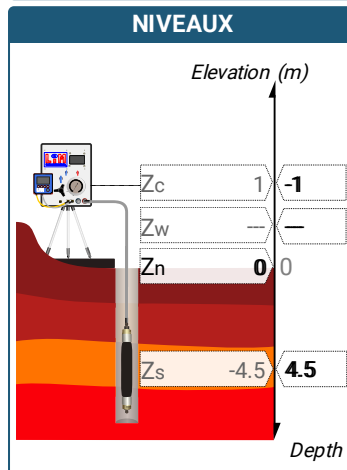
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 16:05:32	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503160532P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane				Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

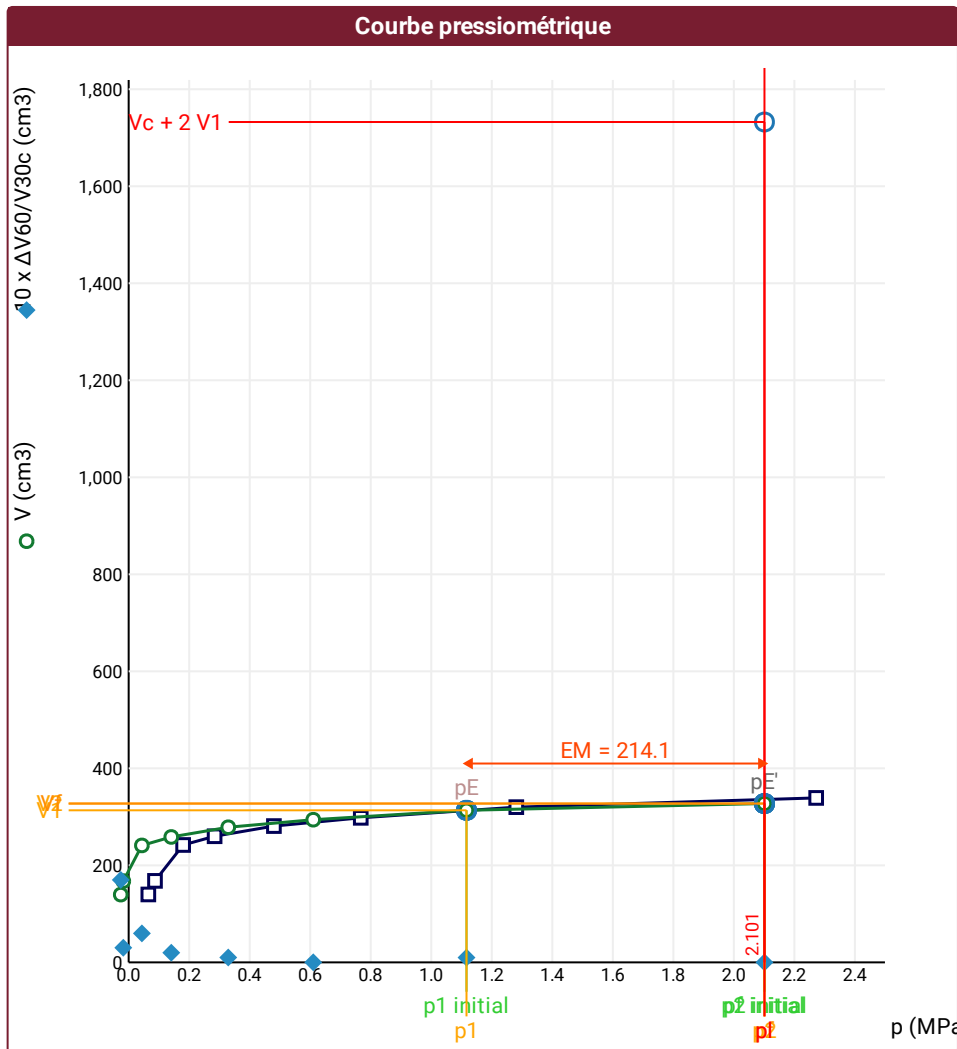
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,062	0,064	0,065	60	94	123	140	80,0	-0,026	122,7	139,7	17,0	3 363,0
1	0,093	0,090	0,090	0,087	147	160	165	168	144,0	-0,018	164,5	167,6	3,0	1 195,5
2	0,181	0,175	0,175	0,180	214	227	236	242	224,0	0,044	235,1	241,1	6,0	179,9
3	0,289	0,284	0,282	0,284	252	257	258	260	288,0	0,141	256,6	258,6	2,0	106,3
4	0,500	0,480	0,481	0,480	272	279	280	281	352,0	0,329	277,6	278,6	1,0	55,3
5	0,787	0,770	0,769	0,767	297	298	298	298	417,0	0,610	294,1	294,1	0,0	38,3
6	1,282	1,272	1,279	1,281	317	318	319	320	482,0	1,116	312,5	313,5	1,0	14,2
7	2,310	2,262	2,273	2,272	338	338	339	339	548,0	2,101	327,4	327,4	0,0	



FORAGE
Machine de forage EMCI 4.5
Méthode de forage
Fluide de forage
Outil de forage Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t 66 mm
Base du tubage
Passe de forage avant l'essai
Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1\ initial$	1,12 MPa	$V1$	313 cm3
		i	
$p1$	1,12 MPa	$V1$	313 cm3
pE	1,12 MPa	VE	313 cm3
$p2\ initial$	2,1 MPa	$V2$	327 cm3
		i	
$p2$	2,1 MPa	$V2$	327 cm3
$pf\ initial$	2,1 MPa	$Vf\ i$	327 cm3
pf	> 2,1 MPa	Vf	327 cm3
pf^*	> 2,06 MPa		
pL	> 2,1 MPa	VL	1732 cm3
pL^*	> 2,06 MPa		
EM	214,12 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	101,909		
$EM/pL \leq$	103,912		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	4 cm3
	PLR	13,3 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

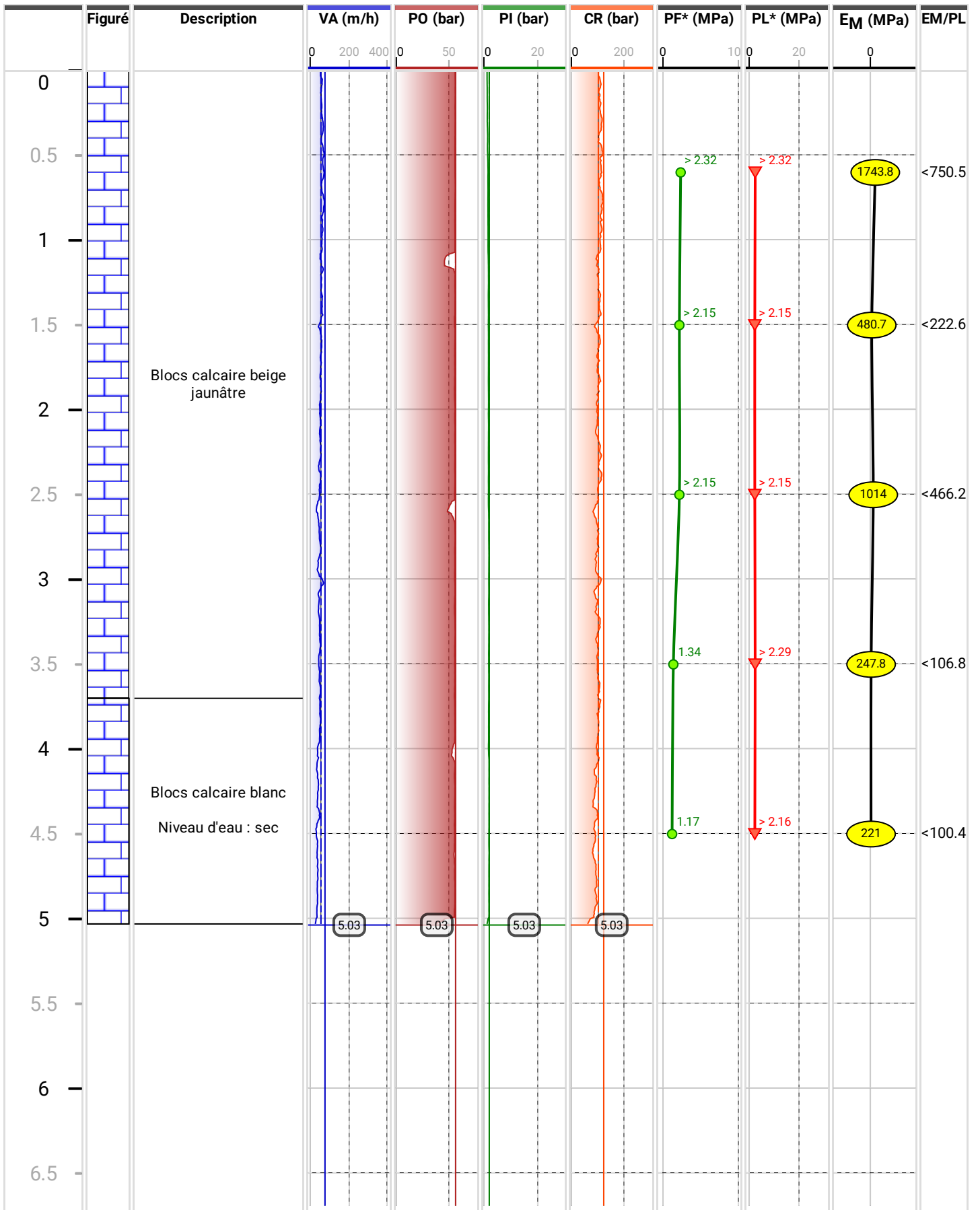


Forage
SP2

Paramètres de forage

Date de début	Cote début	Longueur
03/05/2022	0 m	5.03 m
Date de fin	Cote fin	
05/05/2022	5.03 m	

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP2

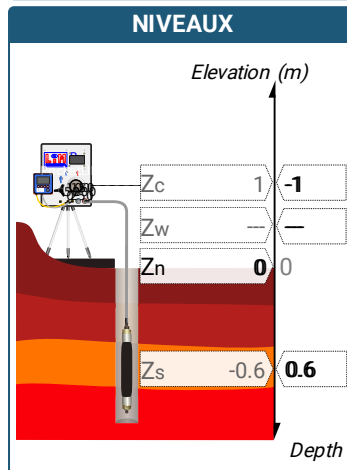
Profondeur de l'essai (axe du forage)

0,6 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 11:53:19	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503115319P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,09 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,058	0,060	0,062	0,061	36	53	72	102	80,0	-0,048	71,7	101,7	30,0	1 693,5
1	0,100	0,092	0,091	0,091	107	122	126	128	141,0	-0,033	125,5	127,5	2,0	2 225,4
2	0,205	0,183	0,178	0,174	143	176	198	219	206,0	0,008	197,1	218,1	21,0	799,0
3	0,287	0,275	0,275	0,278	235	253	266	283	270,0	0,087	264,6	281,6	17,0	242,5
4	0,405	0,392	0,392	0,392	296	306	308	309	336,0	0,192	306,0	307,0	1,0	76,8
5	0,594	0,578	0,580	0,580	321	323	324	324	400,0	0,375	321,0	321,0	0,0	35,2
6	0,802	0,781	0,778	0,781	332	333	332	332	464,0	0,573	328,0	328,0	0,0	18,4
7	1,087	1,076	1,078	1,081	340	339	339	339	528,0	0,871	333,5	333,5	0,0	-9,3
8	1,581	1,554	1,550	1,550	343	338	338	337	593,0	1,341	330,1	329,1	-1,0	2,0
9	2,570	2,524	2,516	2,535	348	344	342	344	658,0	2,323	329,2	331,1	1,9	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

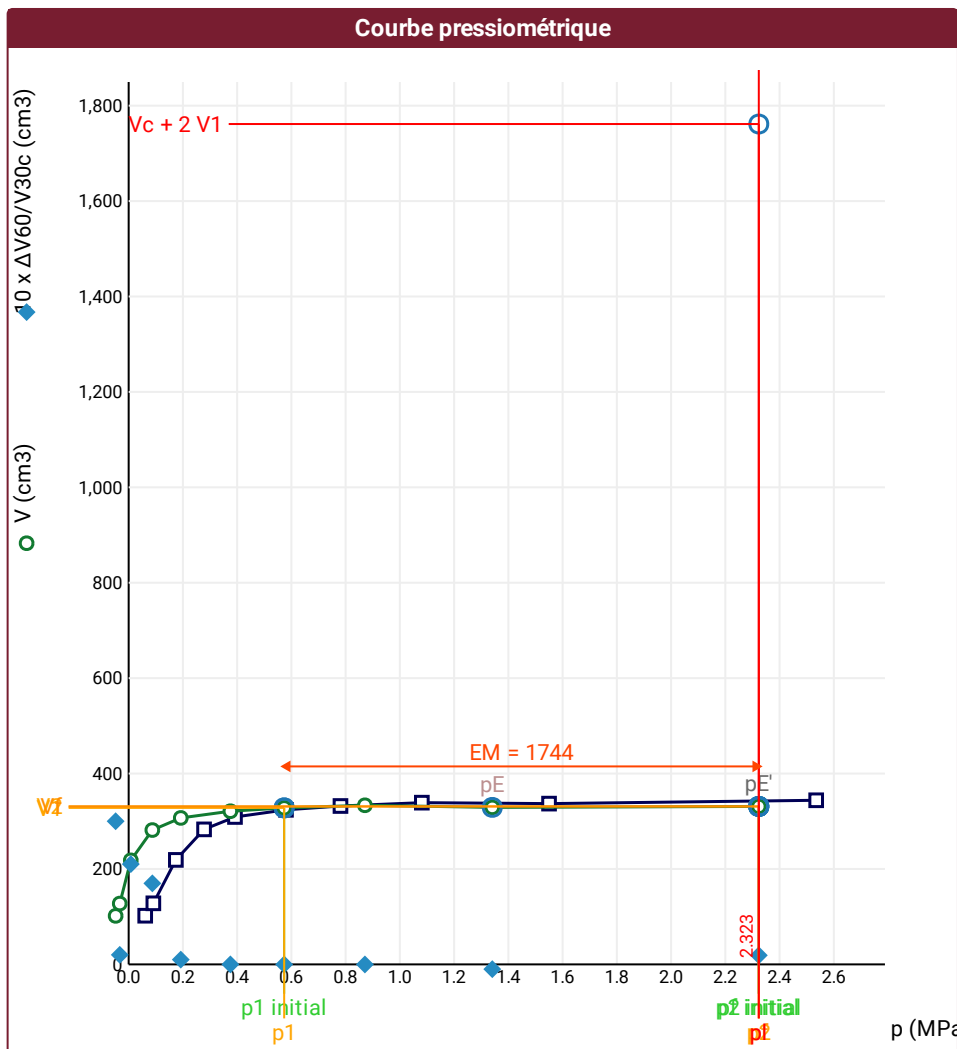
Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1$ initial	0,57 MPa	$V1$	328 cm ³
		i	
$p1$	0,57 MPa	$V1$	328 cm ³
pE	1,34 MPa	VE	329 cm ³
$p2$ initial	2,32 MPa	$V2$	331 cm ³
		i	
$p2$	2,32 MPa	$V2$	331 cm ³
pf initial	2,32 MPa	Vfi	331 cm ³
pf	> 2,32 MPa	Vf	331 cm ³
pf^*	> 2,32 MPa		
pL	> 2,32 MPa	VL	1762 cm ³
pL^*	> 2,32 MPa		
EM	1743,81 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	750,53		
$EM/pL \neq$	752,279		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
pL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
	PLR	
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
	Erreur moyenne	
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP2

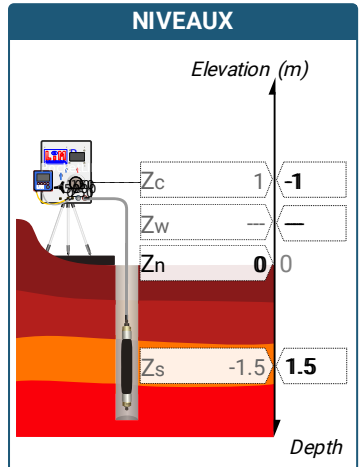
Profondeur de l'essai (axe du forage)

1,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 12:06:47	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503120647P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Fluides		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³		Observation	
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

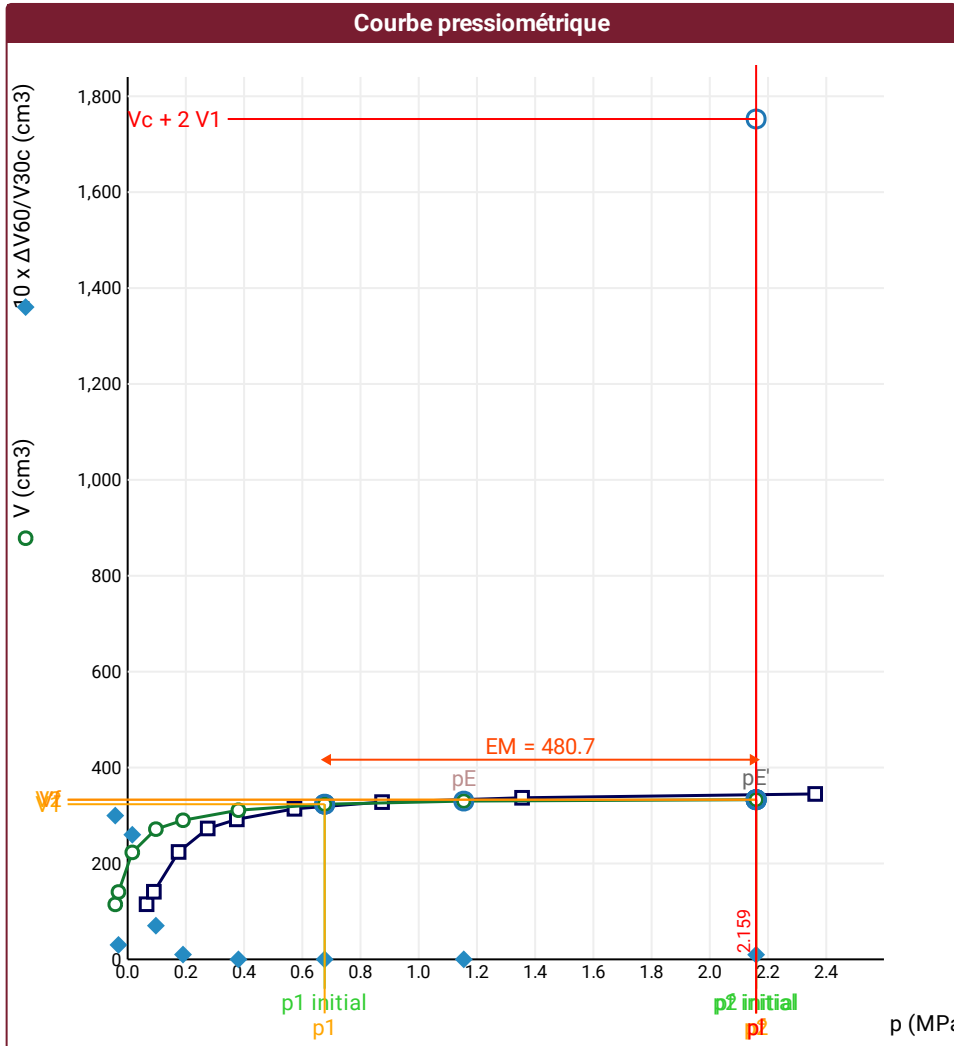
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,063	0,062	0,065	40	61	85	115	80,0	-0,043	84,7	114,7	30,0	2 344,6
1	0,100	0,093	0,093	0,090	119	132	138	141	141,0	-0,032	137,5	140,5	3,0	1 739,5
2	0,193	0,179	0,174	0,175	158	182	198	224	207,0	0,016	197,1	223,1	26,0	597,8
3	0,303	0,285	0,280	0,275	238	257	266	273	272,0	0,097	264,6	271,6	7,0	198,5
4	0,392	0,380	0,376	0,375	281	288	291	292	335,0	0,190	289,1	290,1	1,0	110,3
5	0,589	0,573	0,573	0,573	307	312	314	314	400,0	0,380	311,1	311,1	0,0	42,1
6	0,896	0,869	0,874	0,874	327	328	328	328	465,0	0,677	323,6	323,6	0,0	13,7
7	1,397	1,356	1,356	1,355	340	337	337	337	529,0	1,155	330,1	330,1	0,0	2,9
8	2,403	2,334	2,356	2,362	346	344	344	345	594,0	2,159	332,0	333,0	1,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,68 MPa	$V1$	324 cm3
		i	
$p1$	0,68 MPa	$V1$	324 cm3
pE	1,15 MPa	VE	330 cm3
$p2\ initial$	2,16 MPa	$V2$	333 cm3
		i	
$p2$	2,16 MPa	$V2$	333 cm3
$pf\ initial$	2,16 MPa	$Vf\ i$	333 cm3
pf	> 2,16 MPa	Vf	333 cm3
pf^*	> 2,15 MPa		
pL	> 2,16 MPa	VL	1753 cm3
pL^*	> 2,15 MPa		
EM	480,67 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	222,625		
$EM/pL \leq$	224,026		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	47,13 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	<input type="checkbox"/> Résultats

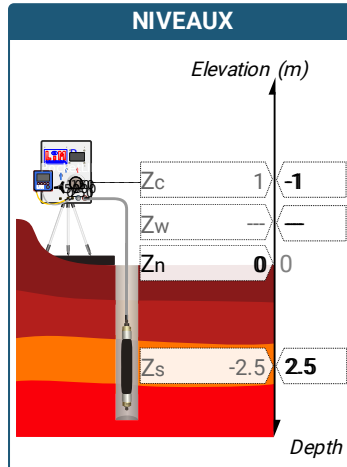
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 12:18:57	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503121857P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_e 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,061	0,062	0,065	45	70	94	117	80,0	-0,034	93,7	116,7	23,0	1 959,7
1	0,098	0,092	0,090	0,089	122	132	137	140	143,0	-0,022	136,5	139,5	3,0	1 807,5
2	0,196	0,181	0,177	0,179	156	182	201	230	208,0	0,027	200,1	229,1	29,0	337,6
3	0,290	0,281	0,279	0,278	245	253	257	260	274,0	0,115	255,6	258,6	3,0	176,0
4	0,387	0,380	0,377	0,378	270	273	276	277	339,0	0,209	274,1	275,1	1,0	99,0
5	0,598	0,581	0,580	0,577	292	296	297	297	403,0	0,400	294,0	294,1	0,0	70,0
6	0,903	0,875	0,878	0,877	313	316	318	319	468,0	0,693	313,5	314,5	1,0	31,0
7	1,410	1,374	1,378	1,381	337	337	337	337	532,0	1,191	330,0	330,0	0,0	3,0
8	2,399	2,339	2,354	2,368	347	344	343	345	598,0	2,175	331,0	332,9	1,9	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

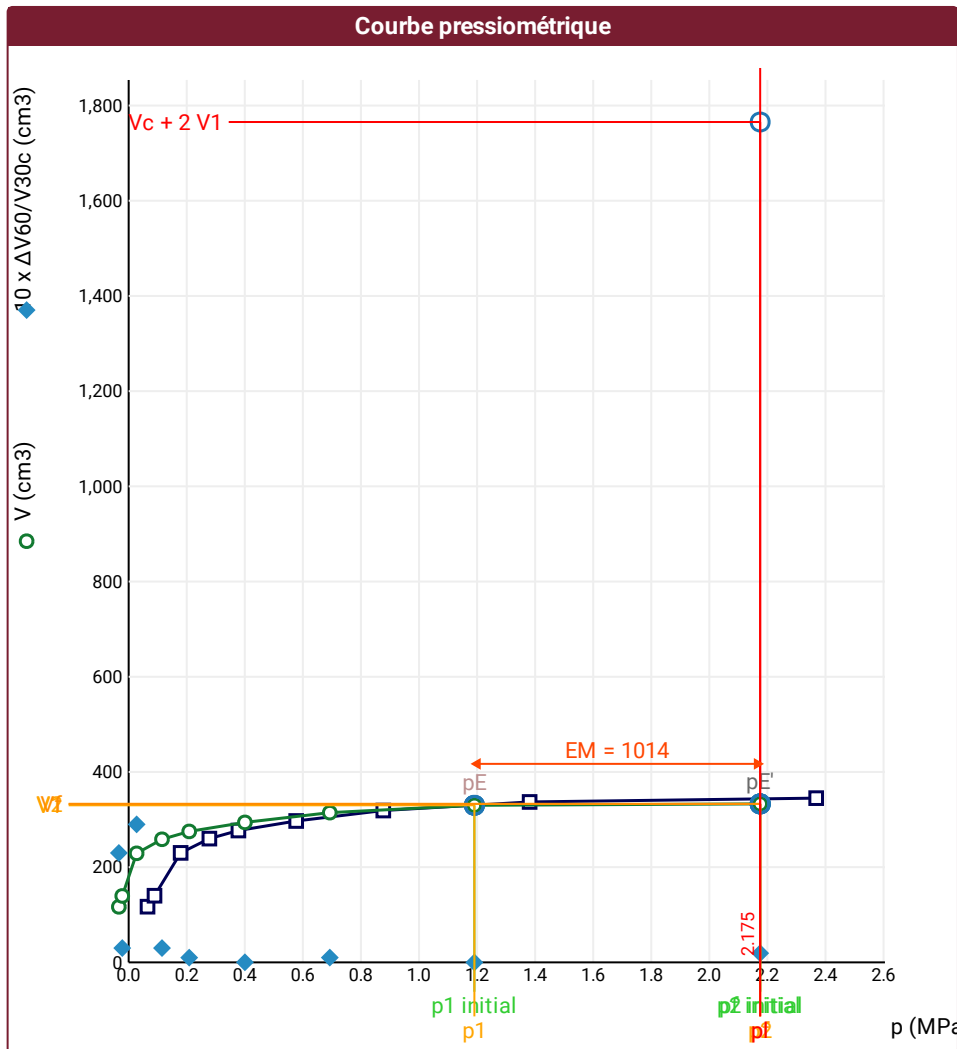
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1_{initial}$	1,19 MPa	$V1$	330 cm3
		i	
$p1$	1,19 MPa	$V1$	330 cm3
pE	1,19 MPa	VE	330 cm3
$p2_{initial}$	2,18 MPa	$V2$	333 cm3
		i	
$p2$	2,18 MPa	$V2$	333 cm3
$pf_{initial}$	2,18 MPa	Vf_i	333 cm3
pf	> 2,18 MPa	Vf	333 cm3
pf^*	> 2,15 MPa		
pL	> 2,18 MPa	VL	1765 cm3
pL^*	> 2,15 MPa		
EM	1014 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	466,182		
$EM/pL \leq$	471,055		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

pL_{direct}		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	4 cm3
	PLR	25,02 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

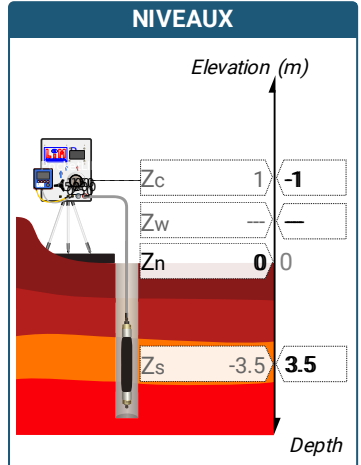
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 12:31:23	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503123123P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Controlleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,062	0,062	0,064	50	79	104	120	80,0	-0,026	103,7	119,7	16,0	2 302,5
1	0,100	0,093	0,090	0,088	124	138	143	145	141,0	-0,016	142,5	144,6	2,0	2 136,3
2	0,203	0,181	0,174	0,175	160	194	217	241	206,0	0,029	216,1	240,1	24,0	630,5
3	0,303	0,284	0,278	0,276	256	279	289	293	270,0	0,111	287,6	291,6	4,0	129,5
4	0,391	0,379	0,378	0,377	300	305	306	306	333,0	0,207	304,1	304,1	0,0	83,2
5	0,590	0,577	0,578	0,575	320	323	324	323	397,0	0,399	321,1	320,1	-1,0	22,9
6	1,094	1,070	1,075	1,079	339	337	337	337	463,0	0,899	331,5	331,5	0,0	1,2
7	1,579	1,564	1,558	1,556	344	340	340	340	527,0	1,375	332,1	332,1	0,0	-3,0
8	2,570	2,509	2,502	2,502	349	344	343	342	593,0	2,320	330,3	329,3	-1,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

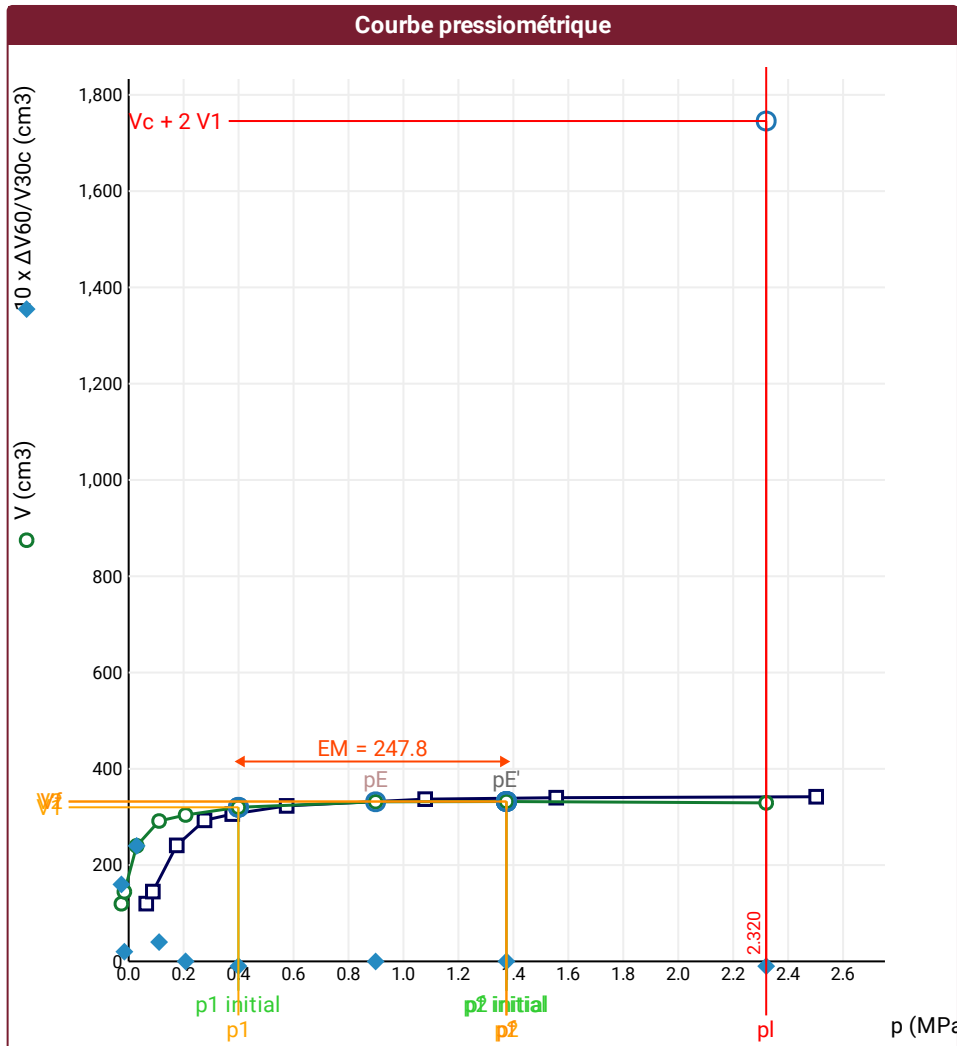
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1$ initial	0,4 MPa	$V1$	320 cm3
		i	
$p1$	0,4 MPa	$V1$	320 cm3
pE	0,9 MPa	VE	332 cm3
$p2$ initial	1,37 MPa	$V2$	332 cm3
		i	
$p2$	1,37 MPa	$V2$	332 cm3
pf initial	1,37 MPa	Vfi	332 cm3
pf	= 1,37 MPa	Vf	332 cm3
pf^*	= 1,34 MPa		
pL	> 2,32 MPa	VL	1746 cm3
pL^*	> 2,29 MPa		
EM	247,78 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	106,797		
$EM/pL \neq$	108,267		
$pL^*/pf^>$	1,704		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

pL direct	
Méthode utilisée	Extrapolations invalides
Méthode volumes inverses	A
	B
	Erreur moyenne
	PLR
Méthode quadratique hyperbolique	C
	D
	Erreur moyenne
	PLH
Méthode double hyperbole	$A1$
	$A2$
	$A3$
	$A4$
	$A5$
	$A6$
	Erreur moyenne
$PLDH$	

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

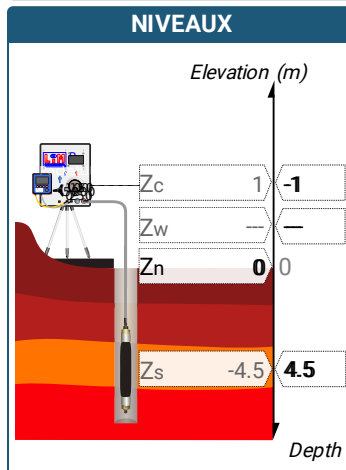
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 12:43:28	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503124328P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

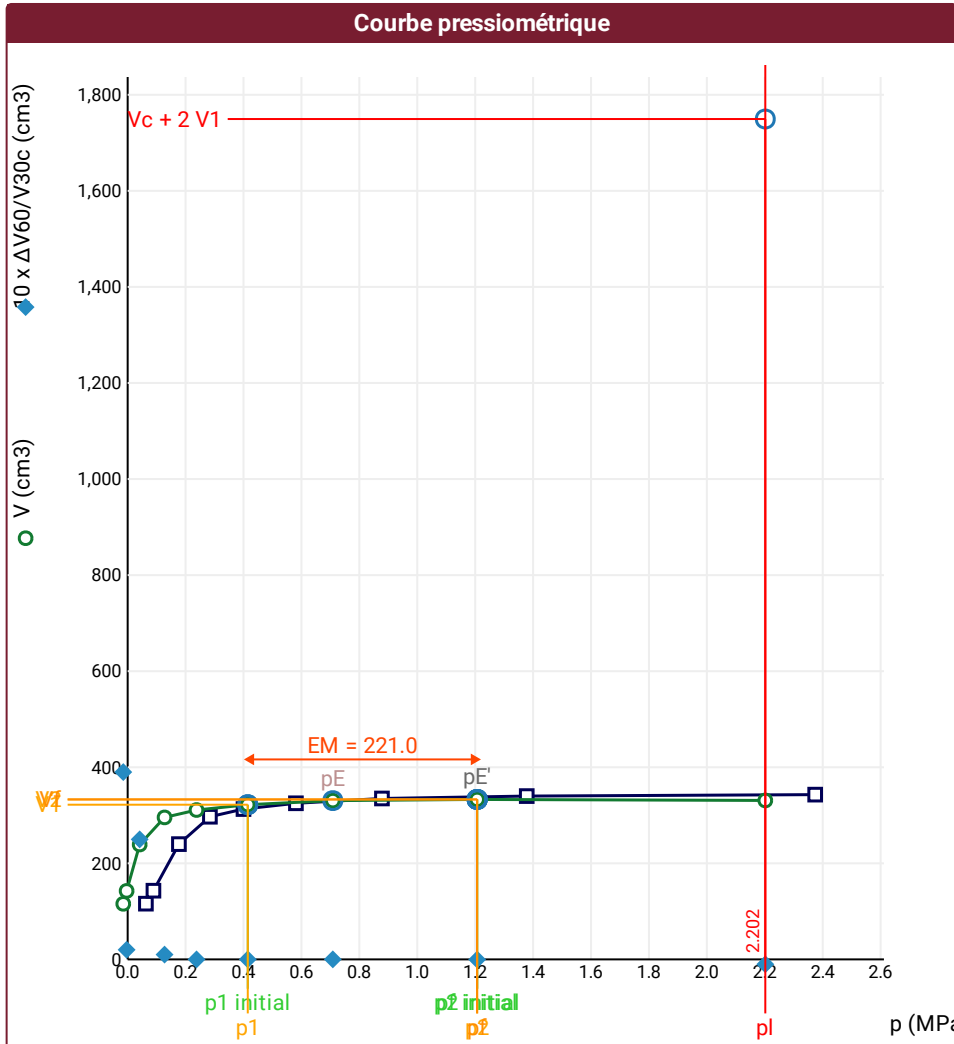
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,063	0,062	0,063	11	43	77	116	60,0	-0,015	76,7	115,7	39,0	2 319,9
1	0,099	0,092	0,089	0,089	120	134	141	143	122,0	-0,004	140,5	142,5	2,0	2 140,4
2	0,200	0,181	0,174	0,177	159	193	215	240	186,0	0,042	214,1	239,1	25,0	657,5
3	0,302	0,288	0,284	0,284	269	289	296	297	259,0	0,127	294,6	295,6	1,0	139,5
4	0,412	0,400	0,399	0,400	306	311	313	313	324,0	0,238	311,0	311,0	0,0	62,6
5	0,602	0,586	0,582	0,581	323	325	325	325	388,0	0,415	322,0	322,0	0,0	28,9
6	0,905	0,879	0,879	0,878	335	335	335	335	451,0	0,708	330,5	330,5	0,0	4,9
7	1,374	1,354	1,371	1,378	342	339	340	340	516,0	1,207	333,0	333,0	0,0	-2,1
8	2,408	2,358	2,371	2,374	346	343	344	343	583,0	2,202	331,9	330,9	-1,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1$ initial	0,41 MPa	$V1$	322 cm ³
		i	
$p1$	0,41 MPa	$V1$	322 cm ³
pE	0,71 MPa	VE	331 cm ³
$p2$ initial	1,21 MPa	$V2$	333 cm ³
		i	
$p2$	1,21 MPa	$V2$	333 cm ³
pf initial	1,21 MPa	Vfi	333 cm ³
pf	= 1,21 MPa	Vf	333 cm ³
pf^*	= 1,17 MPa		
pL	> 2,2 MPa	VL	1750 cm ³
pL^*	> 2,16 MPa		
EM	221,04 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	100,394		
$EM/pL \neq$	102,275		
pL^*/pf^*	1,853		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
pL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
	PLR	
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
	Erreur moyenne	
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe inverse	
		<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	



Forage
SP3

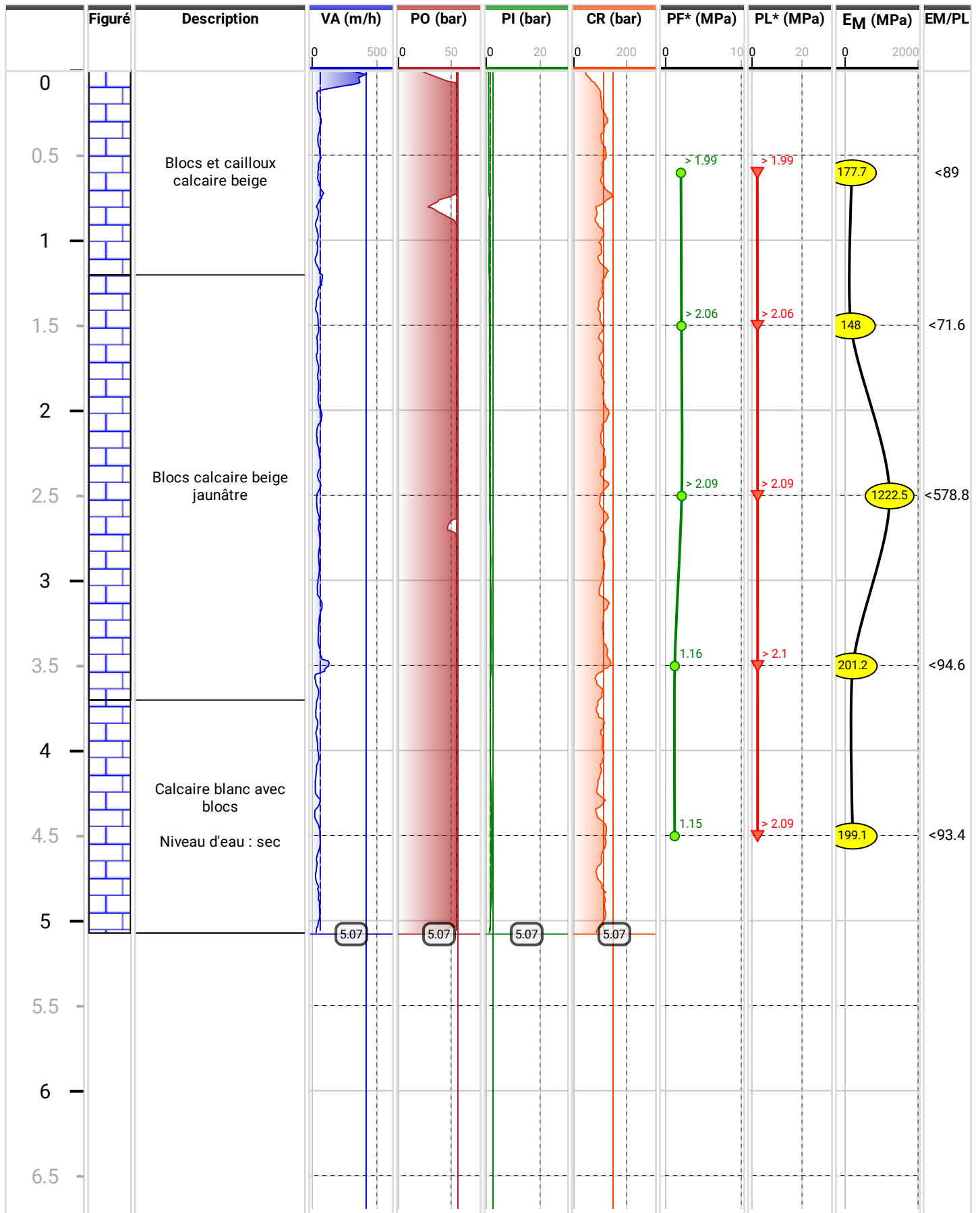
Paramètres de forage

Date de début
03/05/2022
Date de fin
05/05/2022

Cote début
0 m
Cote fin
5.07 m

Longueur
5.07 m

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



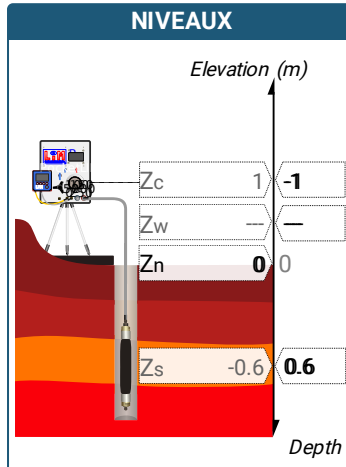
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 10:18:17	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503101817P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,056	0,056	0,054	0,056	30	42	57	91	80,0	-0,046	56,7	90,7	34,0	-1 016,7
1	0,053	0,051	0,050	0,050	94	103	106	107	141,0	-0,062	105,7	106,7	1,0	936,8
2	0,092	0,087	0,086	0,084	110	122	127	128	202,0	-0,040	126,6	127,6	1,0	1 844,2
3	0,200	0,181	0,171	0,162	142	170	189	205	266,0	0,002	188,1	204,2	16,0	364,3
4	0,292	0,281	0,277	0,277	218	231	237	242	331,0	0,102	235,6	240,6	5,0	177,8
5	0,504	0,490	0,487	0,487	264	274	277	278	403,0	0,298	274,5	275,5	1,0	60,9
6	0,806	0,783	0,781	0,781	293	297	297	297	468,0	0,585	293,0	293,0	0,0	27,3
7	1,279	1,253	1,250	1,249	315	313	312	312	533,0	1,048	305,6	305,6	0,0	11,7
8	2,272	2,214	2,207	2,203	335	330	328	328	598,0	1,997	316,8	316,8	0,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

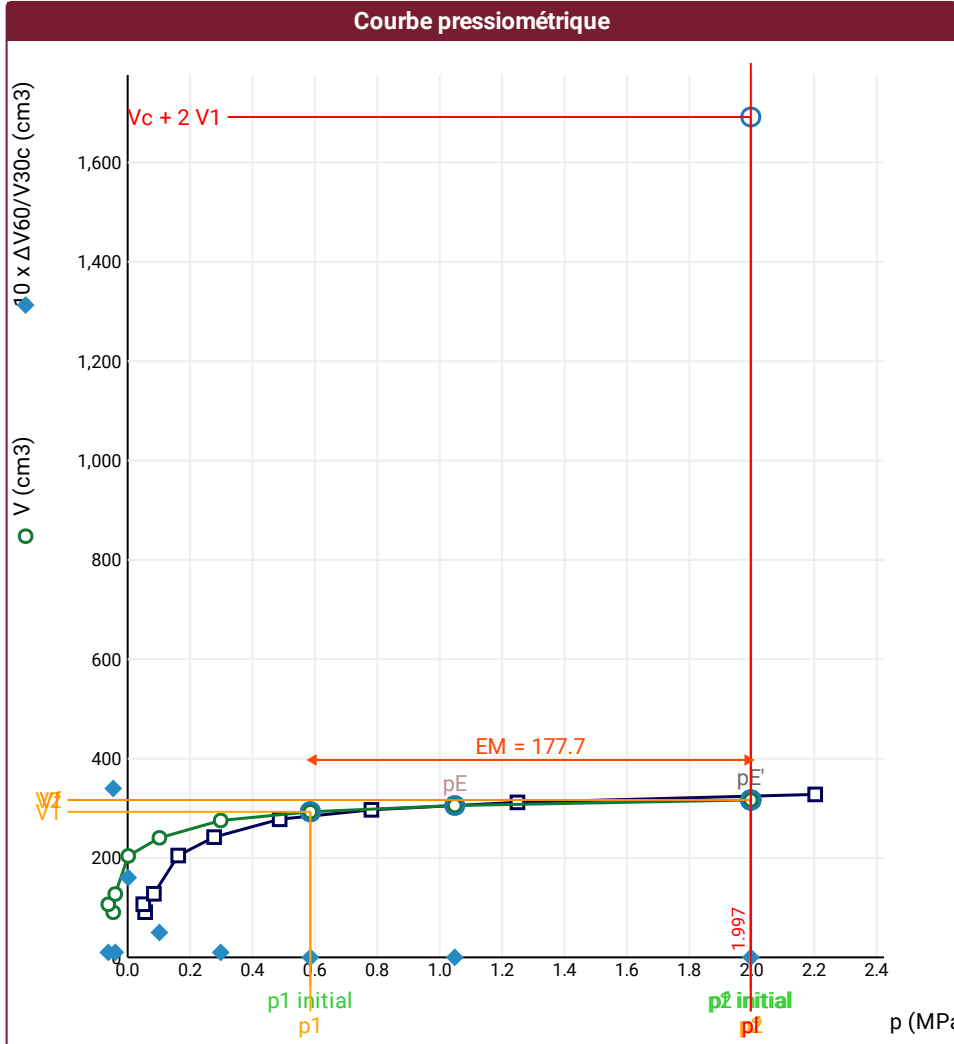
ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES
 Nom du forage
SP3
 Profondeur de l'essai (axe du forage)
0,6 m

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ▲ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ▲ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
p_1 initial	0,59 MPa	V_1	293 cm³
		i	
p_1	0,59 MPa	V_1	293 cm³
p_E	1,05 MPa	V_E	306 cm³
p_2 initial	2 MPa	V_2	317 cm³
		i	
p_2	2 MPa	V_2	317 cm³
p_f initial	2 MPa	$V_{f i}$	317 cm³
$p_f >$	2 MPa	V_f	317 cm³
$p_f^* >$	1,99 MPa		
$p_L >$	2 MPa	V_L	1692 cm³
$p_L^* >$	1,99 MPa		
E_M	177,71 MPa	Méthode de calcul de E_M Tube fendu	
$E_M/p_L <$	89,001		
$E_M/p_L \neq$	89,242		
p_L^*/p_f^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

p_L direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	2 cm ³
	PLR	16,8 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
PLDH		

Légende

Courbes brutes : <input checked="" type="checkbox"/> Pr ₆₀ /V ₆₀ <input type="checkbox"/> Pr ₃₀ /V ₃₀ <input type="checkbox"/> Pr ₁₅ /V ₁₅ <input type="checkbox"/> Pr ₁ /V ₁	Courbes corrigées : <input type="checkbox"/> Pe(V _r) <input checked="" type="checkbox"/> P/V <input checked="" type="checkbox"/> ΔV ^{60/30} <input type="checkbox"/> 1/V	Courbes extrapolées : <input type="checkbox"/> Extrapolation courbe inverse <input type="checkbox"/> Extrapolation courbe quadratique hyperbolique <input type="checkbox"/> Extrapolation courbe double hyperbole	Résultats : <input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
--	--	---	--

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP3

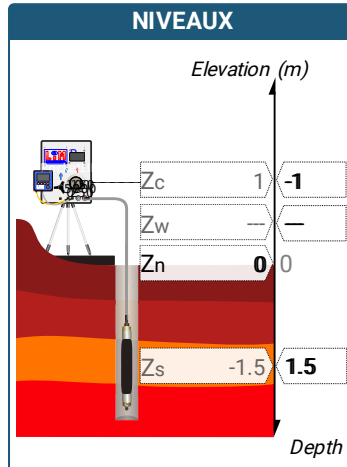
Profondeur de l'essai (axe du forage)

1,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 10:30:38	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503103038P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

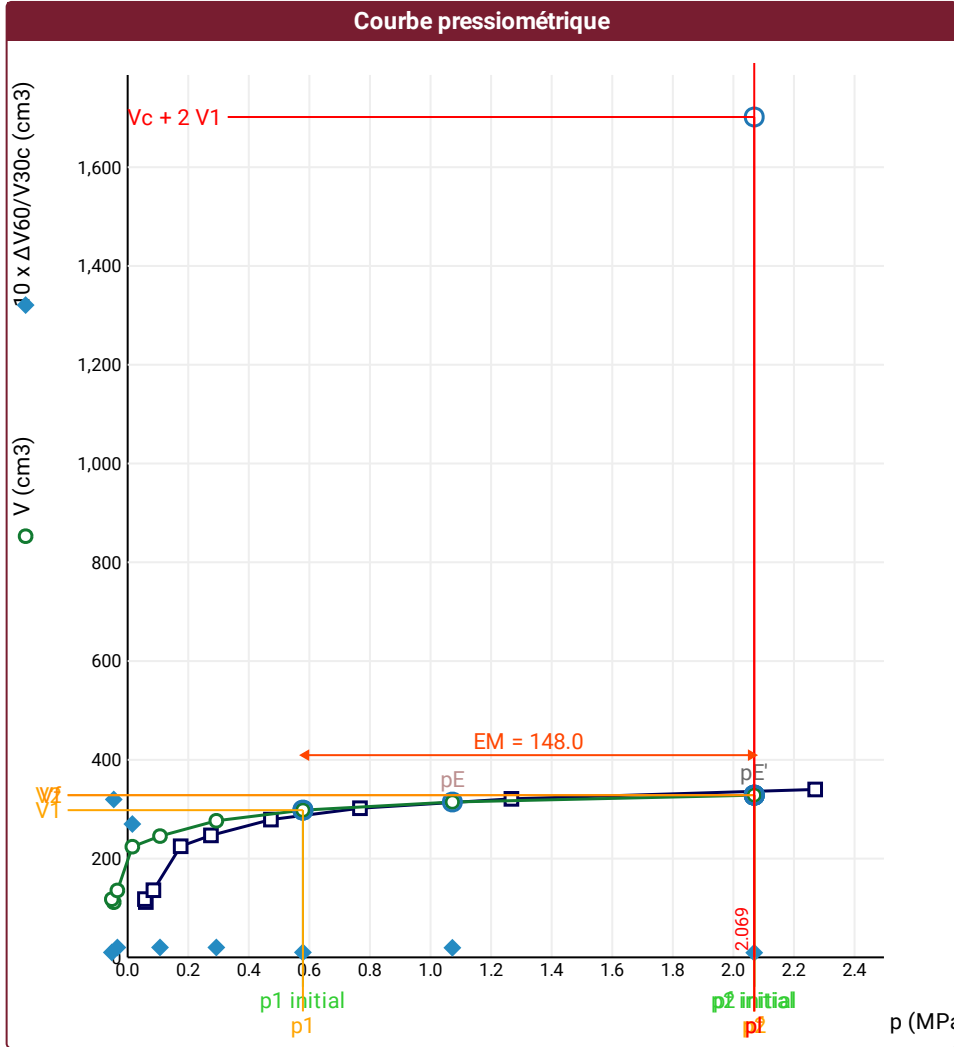
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,058	0,058	0,056	0,060	39	57	80	112	80,0	-0,046	79,7	111,7	32,0	-940,5
1	0,058	0,057	0,057	0,057	112	115	117	118	141,0	-0,052	116,7	117,7	1,0	975,8
2	0,088	0,087	0,085	0,085	120	131	134	136	202,0	-0,034	133,6	135,6	2,0	1 789,3
3	0,200	0,181	0,175	0,175	151	179	198	225	267,0	0,015	197,1	224,1	27,0	235,4
4	0,283	0,280	0,277	0,275	239	243	245	247	333,0	0,107	243,6	245,6	2,0	166,6
5	0,481	0,475	0,474	0,473	270	275	277	279	405,0	0,293	274,6	276,6	2,0	75,2
6	0,804	0,768	0,768	0,767	294	301	301	302	470,0	0,579	297,1	298,1	1,0	33,3
7	1,295	1,254	1,256	1,267	320	320	319	321	534,0	1,072	312,6	314,5	1,9	13,9
8	2,309	2,243	2,259	2,270	341	337	339	340	599,0	2,069	327,5	328,4	0,9	



FORAGE
Machine de forage EMCI 4.5
Méthode de forage
Fluide de forage
Outil de forage Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t 66 mm
Base du tubage
Passe de forage avant l'essai
Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,58 MPa	$V1$	298 cm3
		i	
$p1$	0,58 MPa	$V1$	298 cm3
pE	1,07 MPa	VE	315 cm3
$p2\ initial$	2,07 MPa	$V2$	328 cm3
		i	
$p2$	2,07 MPa	$V2$	328 cm3
$pf\ initial$	2,07 MPa	$Vf\ i$	328 cm3
pf	> 2,07 MPa	Vf	328 cm3
pf^*	> 2,06 MPa		
pL	> 2,07 MPa	VL	1702 cm3
pL^*	> 2,06 MPa		
EM	148,03 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	71,556		
$EM/pL \leq$	72,026		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	3 cm3
	PLR	14,44 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	<input type="checkbox"/> Résultats

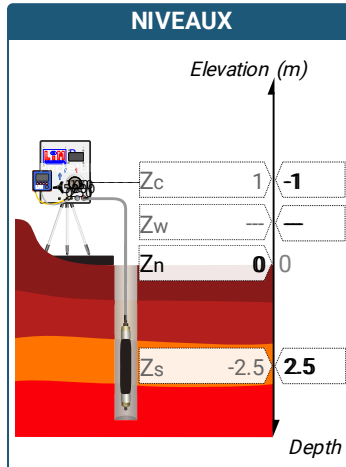
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 10:43:07	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503104307P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Fluides		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³		Observation	
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,060	0,058	0,059	0,063	43	67	92	120	80,0	-0,037	91,7	119,7	28,0	2 316,6
1	0,093	0,087	0,087	0,086	124	137	142	144	141,0	-0,027	141,6	143,6	2,0	1 365,6
2	0,197	0,183	0,175	0,170	165	187	201	215	208,0	0,025	200,1	214,1	14,0	331,5
3	0,300	0,287	0,283	0,281	229	240	245	248	274,0	0,122	243,6	246,6	3,0	149,0
4	0,381	0,375	0,375	0,377	254	257	258	262	338,0	0,213	256,1	260,1	4,0	81,2
5	0,583	0,570	0,568	0,568	274	278	279	278	403,0	0,398	276,1	275,1	-1,0	71,0
6	0,904	0,876	0,879	0,878	296	299	300	301	469,0	0,700	295,5	296,5	1,0	39,9
7	1,387	1,361	1,374	1,374	317	318	322	323	533,0	1,188	315,0	316,0	1,0	2,5
8	2,373	2,310	2,304	2,300	338	332	330	330	598,0	2,112	318,3	318,3	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

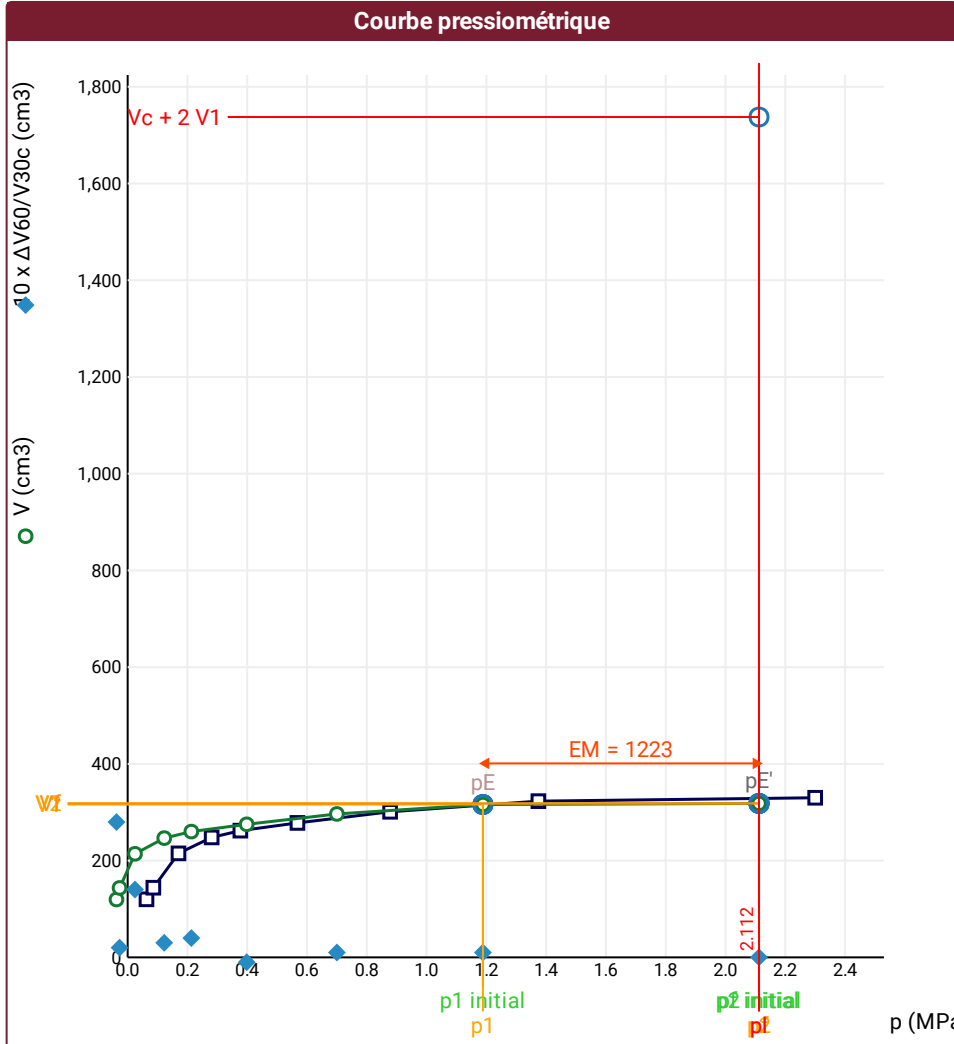
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1\ initial$	1,19 MPa	$V1$	316 cm3
		i	
$p1$	1,19 MPa	$V1$	316 cm3
pE	1,19 MPa	VE	316 cm3
$p2\ initial$	2,11 MPa	$V2$	318 cm3
		i	
$p2$	2,11 MPa	$V2$	318 cm3
$pf\ initial$	2,11 MPa	$Vf\ i$	318 cm3
pf	> 2,11 MPa	Vf	318 cm3
pf^*	> 2,09 MPa		
pL	> 2,11 MPa	VL	1737 cm3
pL^*	> 2,09 MPa		
EM	1222,54 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	578,838		
$EM/pL \leq$	585,071		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	5 cm3
	PLR	19,59 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

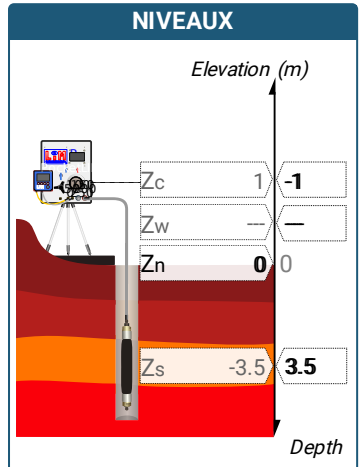
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 10:55:44	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503105544P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_e 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,060	0,060	0,059	0,063	49	78	106	128	80,0	-0,032	105,7	127,7	22,0	2 708,9
1	0,094	0,088	0,087	0,085	131	144	150	153	141,0	-0,023	149,6	152,6	3,0	1 732,1
2	0,193	0,180	0,177	0,169	172	197	215	236	207,0	0,025	214,1	235,1	21,0	465,4
3	0,287	0,276	0,277	0,274	248	261	271	278	272,0	0,114	269,6	276,6	7,0	279,1
4	0,405	0,392	0,388	0,390	292	305	306	308	340,0	0,220	304,0	306,0	2,0	75,9
5	0,587	0,581	0,581	0,580	321	322	322	323	406,0	0,404	319,0	320,0	1,0	25,3
6	0,880	0,874	0,880	0,879	333	332	333	332	470,0	0,700	328,5	327,5	-1,0	9,1
7	1,405	1,376	1,375	1,374	342	340	339	339	535,0	1,193	332,0	332,0	0,0	-3,0
8	2,362	2,306	2,303	2,309	346	342	342	341	600,0	2,127	330,3	329,2	-1,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

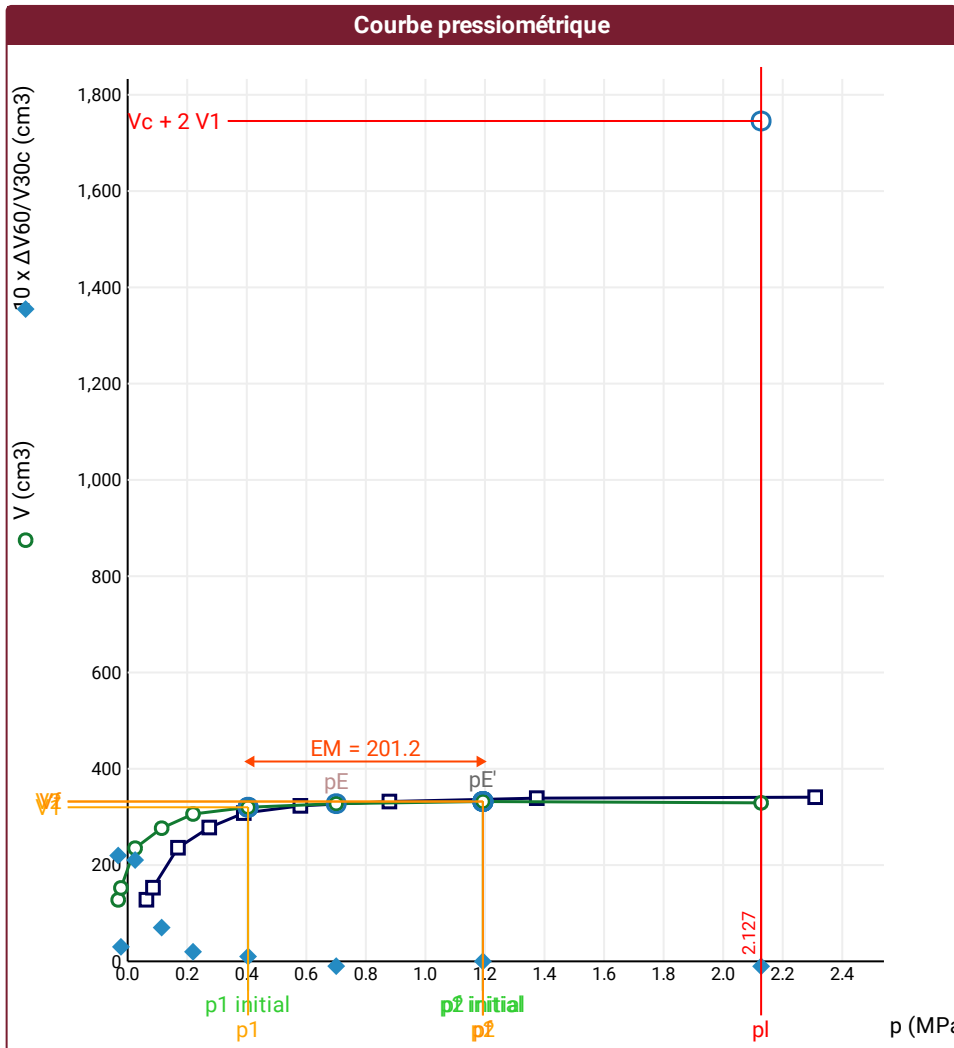
Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1\ initial$	0,4 MPa	$V1$	320 cm3
		i	
$p1$	0,4 MPa	$V1$	320 cm3
pE	0,7 MPa	VE	328 cm3
$p2\ initial$	1,19 MPa	$V2$	332 cm3
		i	
$p2$	1,19 MPa	$V2$	332 cm3
$pf\ initial$	1,19 MPa	Vfi	332 cm3
$pf =$	1,19 MPa	Vf	332 cm3
$pf^* =$	1,16 MPa		
$PL >$	2,13 MPa	VL	1746 cm3
$PL^* >$	2,1 MPa		
EM	201,15 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/PL <$	94,552		
$EM/PL \neq$	95,973		
PL^*/pf^*	1,804		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	399,86 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	$A1$	-42865
	$A2$	-9,588
	$A3$	148,22
	$A4$	212900000
	$A5$	-0,971
	$A6$	4926,2
	Erreur moyenne	0 cm3
	$PLDH$	99,37 MPa

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

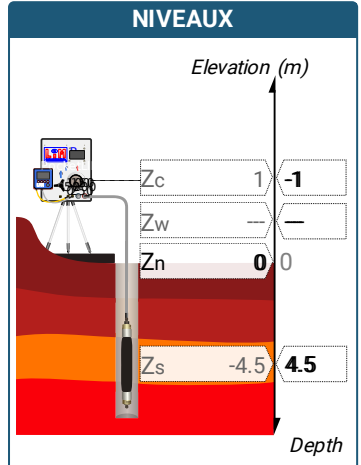
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 11:07:51	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503110751P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,06 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,059	0,059	0,062	0,065	56	88	118	136	80,0	-0,024	117,7	135,7	18,0	2 857,1
1	0,094	0,088	0,087	0,087	139	153	158	162	142,0	-0,015	157,6	161,6	4,0	1 698,5
2	0,192	0,178	0,177	0,175	179	204	224	249	208,0	0,036	223,1	248,1	25,0	497,3
3	0,303	0,286	0,281	0,281	263	282	290	294	273,0	0,125	288,6	292,6	4,0	168,1
4	0,400	0,392	0,391	0,391	305	310	311	312	340,0	0,229	309,0	310,0	1,0	65,6
5	0,587	0,575	0,578	0,579	323	324	324	325	404,0	0,413	321,1	322,1	1,0	21,7
6	0,878	0,867	0,877	0,880	335	332	333	333	469,0	0,711	328,5	328,5	0,0	11,4
7	1,379	1,369	1,365	1,366	342	341	341	341	535,0	1,194	334,1	334,0	0,0	-0,8
8	2,370	2,317	2,311	2,306	346	345	345	345	600,0	2,133	333,2	333,3	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

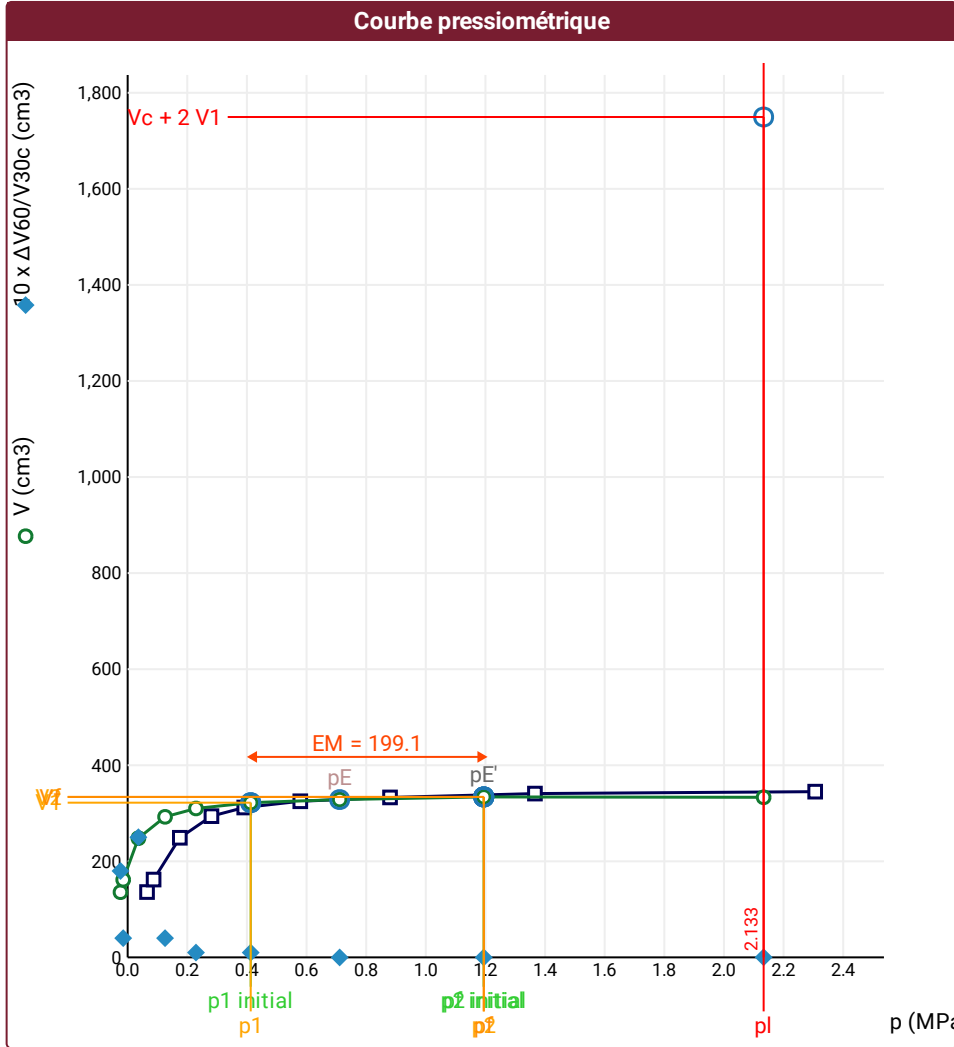
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1\ initial$	0,41 MPa	$V1$	322 cm3
		i	
$p1$	0,41 MPa	$V1$	322 cm3
pE	0,71 MPa	VE	329 cm3
$p2\ initial$	1,19 MPa	$V2$	334 cm3
		i	
$p2$	1,19 MPa	$V2$	334 cm3
$pf\ initial$	1,19 MPa	Vfi	334 cm3
$pf =$	1,19 MPa	Vf	334 cm3
$pf^* =$	1,15 MPa		
$pL >$	2,13 MPa	VL	1750 cm3
$pL^* >$	2,09 MPa		
EM	199,14 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	93,357		
$EM/pL \leq$	95,164		
$pL^*/pf \geq$	1,813		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	97,93 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	-224270
	A2	-191,81
	A3	219,93
	A4	270820000
	A5	-1,137
	A6	1205,5
Erreur moyenne	3 cm3	
$PLDH$	10,73 MPa	

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	



Forage
SP4

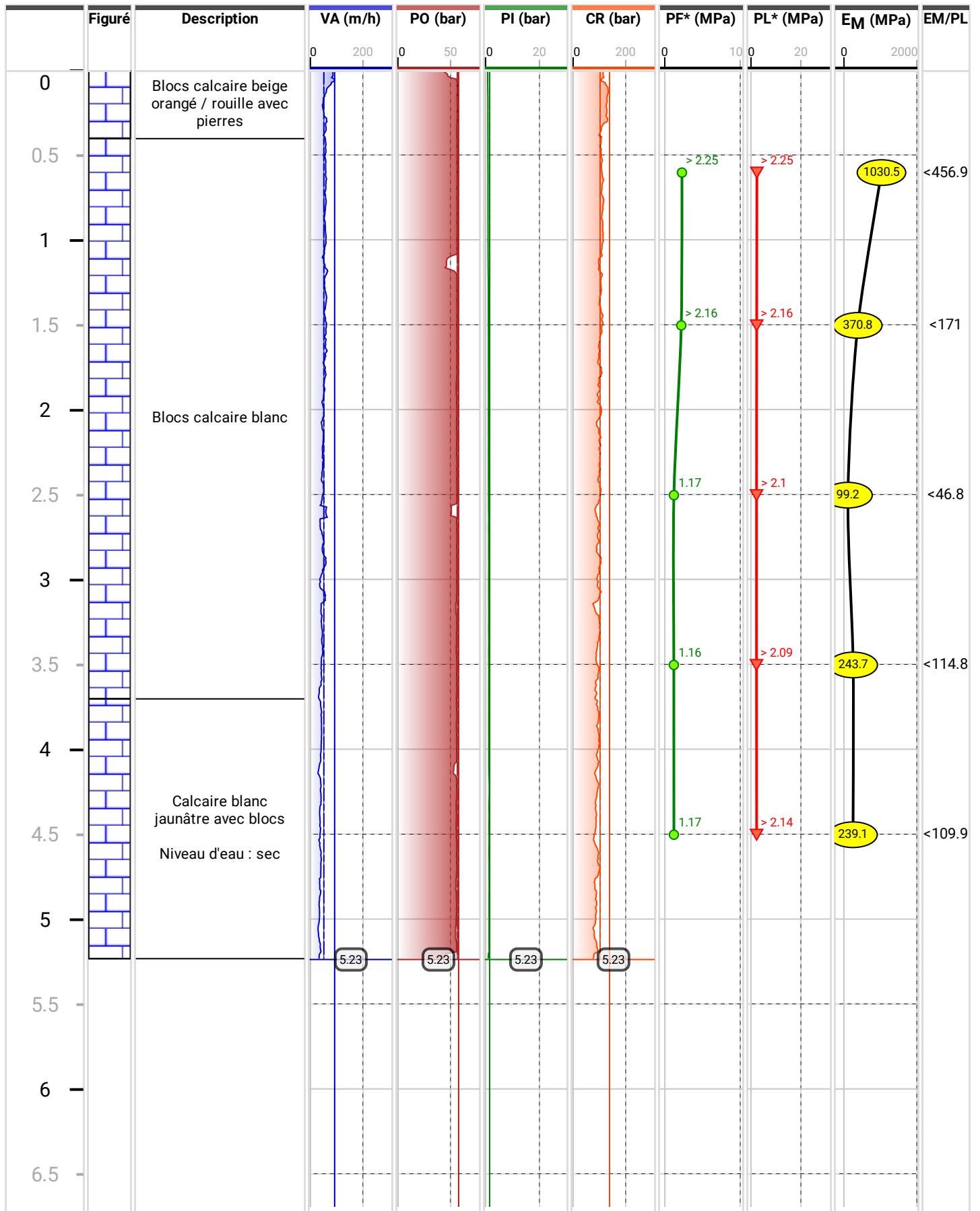
Paramètres de forage

Date de début
03/05/2022
Date de fin
05/05/2022

Cote début
0 m
Cote fin
5.23 m

Longueur
5.23 m

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



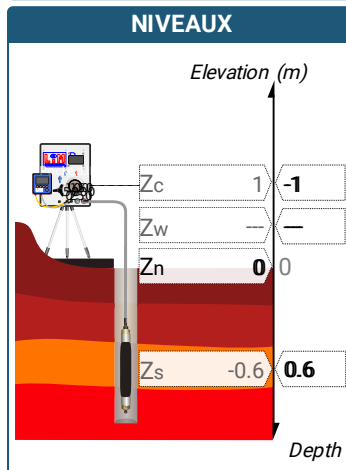
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 13:26:04	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503132604P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,09 MPa	
Résistance propre de la membrane p_m 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,061	0,058	0,058	0,062	33	50	69	98	80,0	-0,045	68,7	97,7	29,0	3 209,9
1	0,102	0,094	0,091	0,091	103	121	127	131	141,0	-0,034	126,5	130,5	4,0	1 929,7
2	0,190	0,176	0,178	0,178	145	172	193	220	206,0	0,012	192,1	219,1	27,0	500,4
3	0,291	0,282	0,278	0,275	238	251	258	261	272,0	0,092	256,6	259,6	3,0	395,2
4	0,407	0,381	0,376	0,375	270	287	292	296	336,0	0,180	290,1	294,1	4,0	119,9
5	0,000	0,474	0,474	0,475	1 200	305	306	308	400,0	0,276	303,6	305,6	2,0	89,5
6	0,694	0,674	0,675	0,671	321	325	326	326	464,0	0,465	322,6	322,6	0,0	24,4
7	1,009	0,978	0,978	0,979	336	337	335	335	528,0	0,770	330,0	330,0	0,0	5,0
8	1,505	1,467	1,466	1,475	344	340	340	340	592,0	1,265	332,5	332,5	0,0	2,0
9	2,504	2,433	2,442	2,468	348	344	345	347	657,0	2,255	332,6	334,4	1,9	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

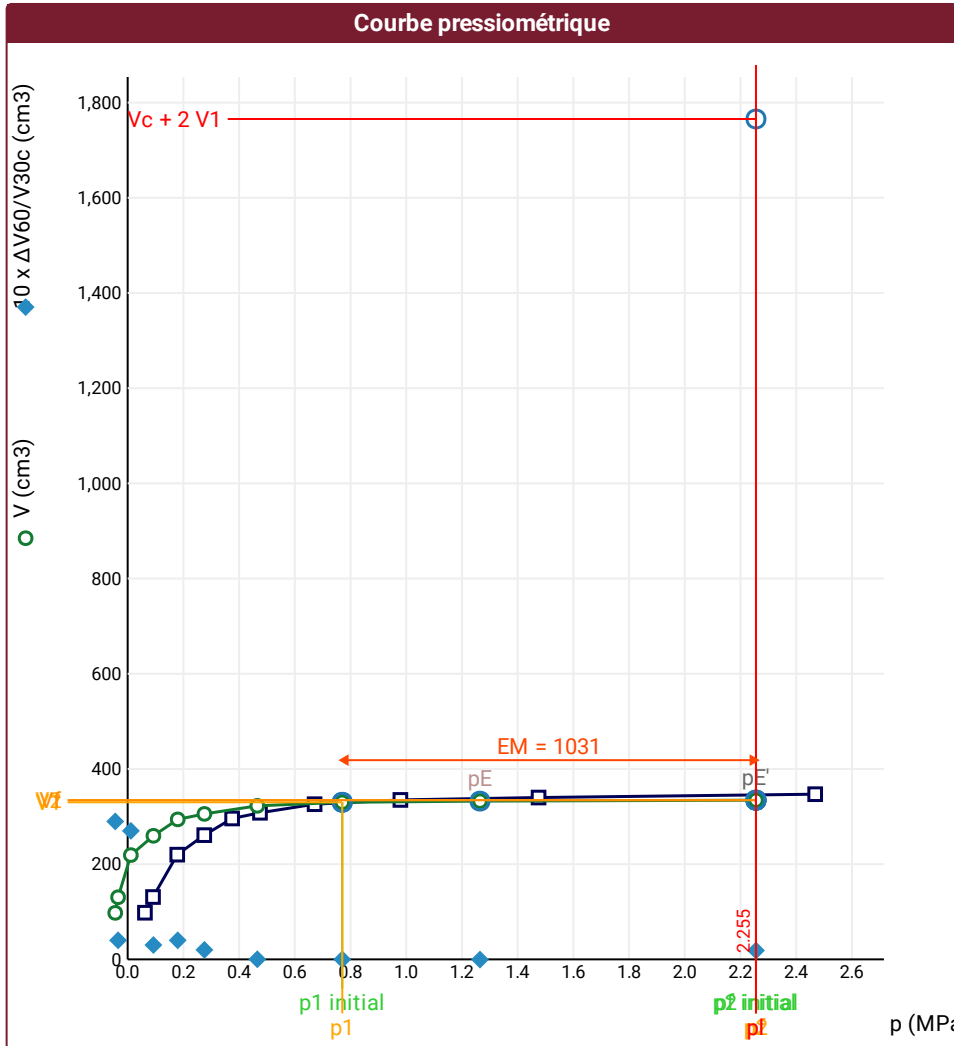
ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES
Nom du forage
SP4
Profondeur de l'essai (axe du forage)
0,6 m

- ▲ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ▲ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,77 MPa	$V1$	330 cm ³
		i	
$p1$	0,77 MPa	$V1$	330 cm ³
pE	1,26 MPa	VE	332 cm ³
$p2\ initial$	2,26 MPa	$V2$	334 cm ³
		i	
$p2$	2,26 MPa	$V2$	334 cm ³
$pf\ initial$	2,26 MPa	$Vf\ i$	334 cm ³
$pf >$	2,26 MPa	Vf	334 cm ³
$pf^* >$	2,25 MPa		
$pL >$	2,26 MPa	VL	1765 cm ³
$pL^* >$	2,25 MPa		
EM	1030,53 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	456,905		
$EM/pL^* <$	458,001		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	0 cm ³
	PLR	96,74 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	<input type="checkbox"/> Résultats

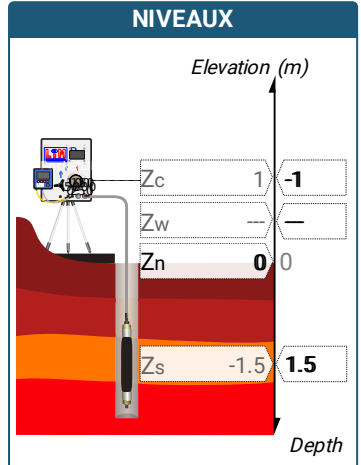
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 13:39:48	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503133948P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

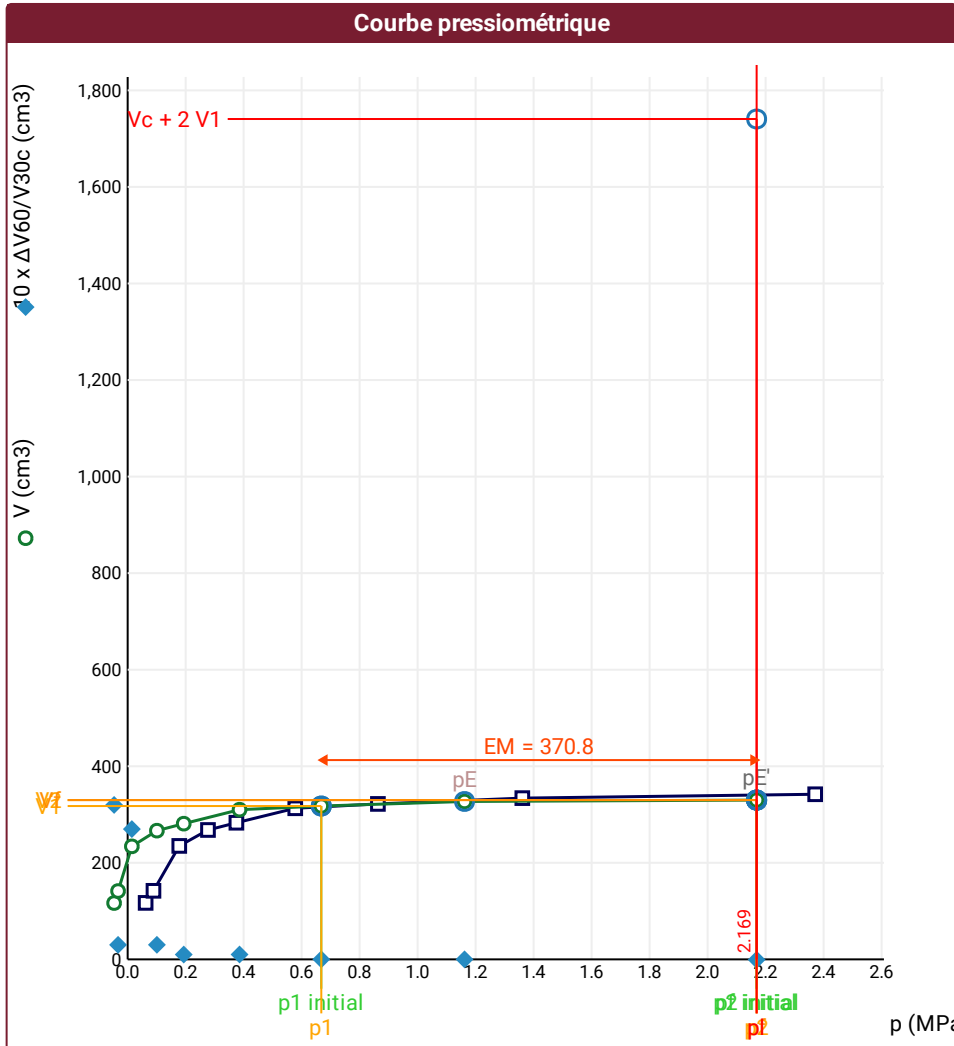
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,061	0,062	0,060	0,062	40	62	85	117	80,0	-0,047	84,7	116,7	32,0	1 821,2
1	0,099	0,092	0,090	0,089	120	134	139	142	141,0	-0,033	138,5	141,5	3,0	1 945,5
2	0,200	0,181	0,175	0,178	160	188	208	235	207,0	0,014	207,1	234,1	27,0	376,3
3	0,292	0,284	0,280	0,277	249	261	265	268	271,0	0,101	263,6	266,6	3,0	156,7
4	0,381	0,374	0,375	0,375	277	280	282	283	336,0	0,193	280,1	281,1	1,0	150,5
5	0,602	0,582	0,580	0,578	299	311	312	313	402,0	0,386	309,0	310,1	1,0	26,8
6	0,883	0,867	0,865	0,863	325	323	322	322	466,0	0,668	317,6	317,6	0,0	19,2
7	1,403	1,365	1,361	1,361	335	334	334	334	531,0	1,162	327,1	327,1	0,0	2,8
8	2,394	2,337	2,356	2,371	344	342	342	342	596,0	2,169	330,0	329,9	-0,1	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,67 MPa	$V1$	318 cm3
		i	
$p1$	0,67 MPa	$V1$	318 cm3
pE	1,16 MPa	VE	327 cm3
$p2\ initial$	2,17 MPa	$V2$	330 cm3
		i	
$p2$	2,17 MPa	$V2$	330 cm3
$pf\ initial$	2,17 MPa	$Vf\ i$	330 cm3
pf	> 2,17 MPa	Vf	330 cm3
pf^*	> 2,16 MPa		
pL	> 2,17 MPa	VL	1741 cm3
pL^*	> 2,16 MPa		
EM	370,82 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	170,957		
$EM/pL \leq$	172,028		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	36,77 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

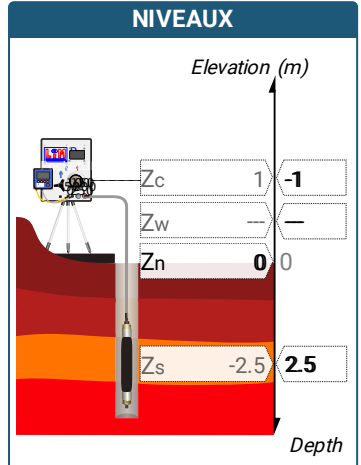
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 13:52:07	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503135207P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,062	0,065	0,065	48	74	103	126	80,0	-0,039	102,7	125,7	23,0	2 056,5
1	0,099	0,093	0,090	0,090	129	143	148	151	141,0	-0,027	147,5	150,5	3,0	1 909,6
2	0,197	0,181	0,178	0,178	168	196	217	243	206,0	0,021	216,1	242,1	26,0	325,2
3	0,292	0,283	0,280	0,280	257	266	270	273	271,0	0,112	268,6	271,6	3,0	266,1
4	0,405	0,387	0,381	0,381	280	294	297	298	335,0	0,204	295,1	296,1	1,0	89,9
5	0,612	0,600	0,599	0,598	315	318	319	318	405,0	0,414	316,0	315,0	-1,0	13,4
6	0,881	0,871	0,872	0,869	327	325	323	323	470,0	0,683	318,6	318,6	0,0	14,6
7	1,390	1,374	1,376	1,379	335	332	332	333	535,0	1,190	325,0	326,0	1,0	-4,0
8	2,369	2,308	2,306	2,309	341	335	334	334	600,0	2,120	322,3	322,2	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

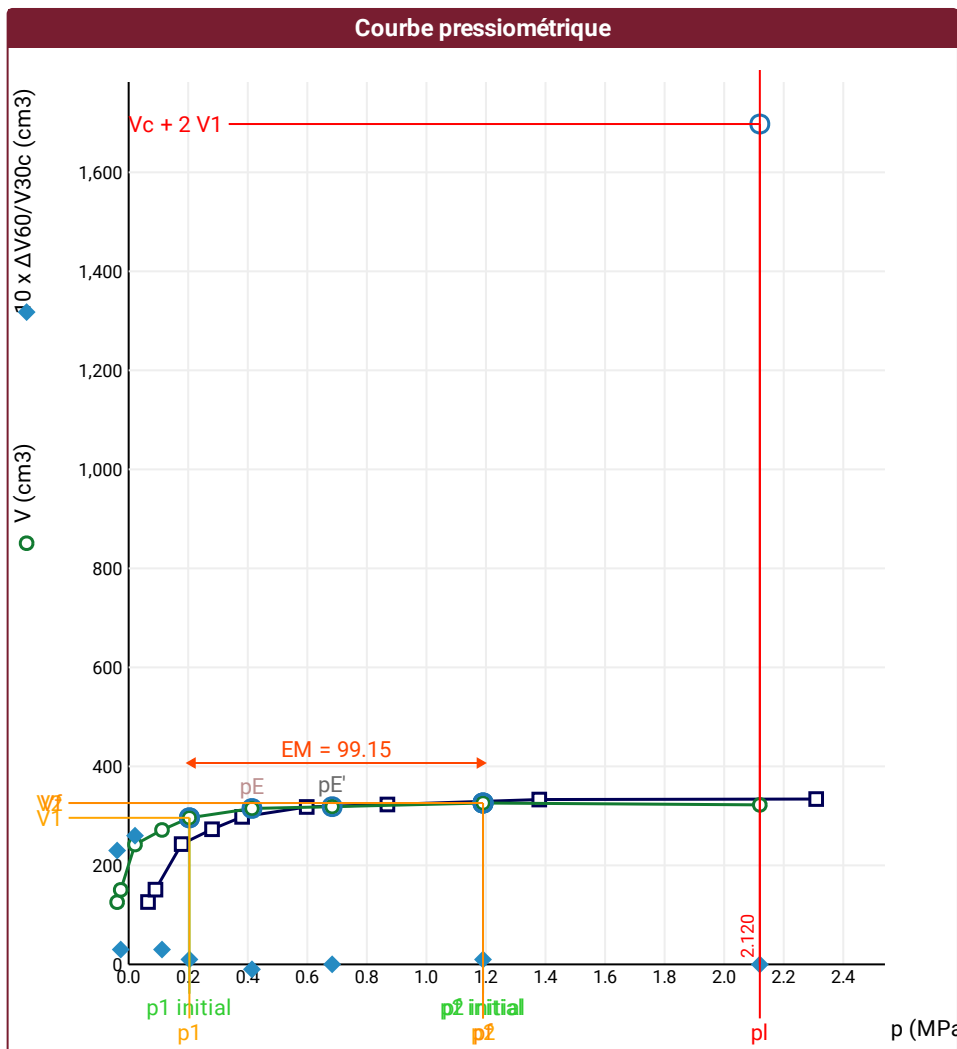
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1$ initial	0,2 MPa	V_1	296 cm ³
		i	
$p1$	0,2 MPa	V_1	296 cm ³
pE	0,41 MPa	V_E	315 cm ³
$p2$ initial	1,19 MPa	V_2	326 cm ³
		i	
$p2$	1,19 MPa	V_2	326 cm ³
pf initial	1,19 MPa	V_{fi}	326 cm ³
pf	= 1,19 MPa	V_f	326 cm ³
pf^*	= 1,17 MPa		
pL	> 2,12 MPa	V_L	1698 cm ³
pL^*	> 2,1 MPa		
EM	99,15 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	46,777		
$EM/pL \neq$	47,279		
$pL^*/pf^>$	1,796		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
pL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	3 cm ³
	PLR	148,48 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A ₁	88861
	A ₂	48,634
	A ₃	111,83
	A ₄	-161960000
	A ₅	-0,885
	A ₆	1829,5
Erreur moyenne	1 cm ³	
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr ₆₀ /V ₆₀	<input type="checkbox"/> Pe(V _r)	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr ₃₀ /V ₃₀	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr ₁₅ /V ₁₅	<input checked="" type="checkbox"/> ΔV ^{60/30}	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr ₁ /V ₁	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe inverse	
		<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

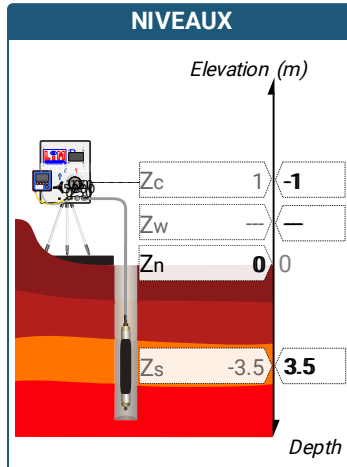
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 14:04:42	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503140442P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,058	0,062	0,062	0,064	53	84	112	131	80,0	-0,032	111,7	130,7	19,0	2 137,0
1	0,105	0,099	0,097	0,094	136	151	158	162	142,0	-0,018	157,5	161,5	4,0	2 238,1
2	0,193	0,177	0,178	0,178	178	206	229	259	207,0	0,025	228,1	258,1	30,0	435,1
3	0,293	0,281	0,278	0,278	274	291	296	297	271,0	0,111	294,6	295,6	1,0	126,7
4	0,388	0,383	0,381	0,381	306	309	309	310	335,0	0,210	307,1	308,1	1,0	82,3
5	0,601	0,581	0,581	0,581	322	325	326	327	399,0	0,404	323,0	324,0	1,0	19,3
6	0,880	0,867	0,868	0,870	337	334	334	334	463,0	0,691	329,6	329,6	0,0	8,7
7	1,382	1,360	1,362	1,378	342	341	341	341	527,0	1,196	334,1	334,0	-0,1	-0,8
8	2,370	2,306	2,300	2,306	347	345	345	345	592,0	2,123	333,3	333,3	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

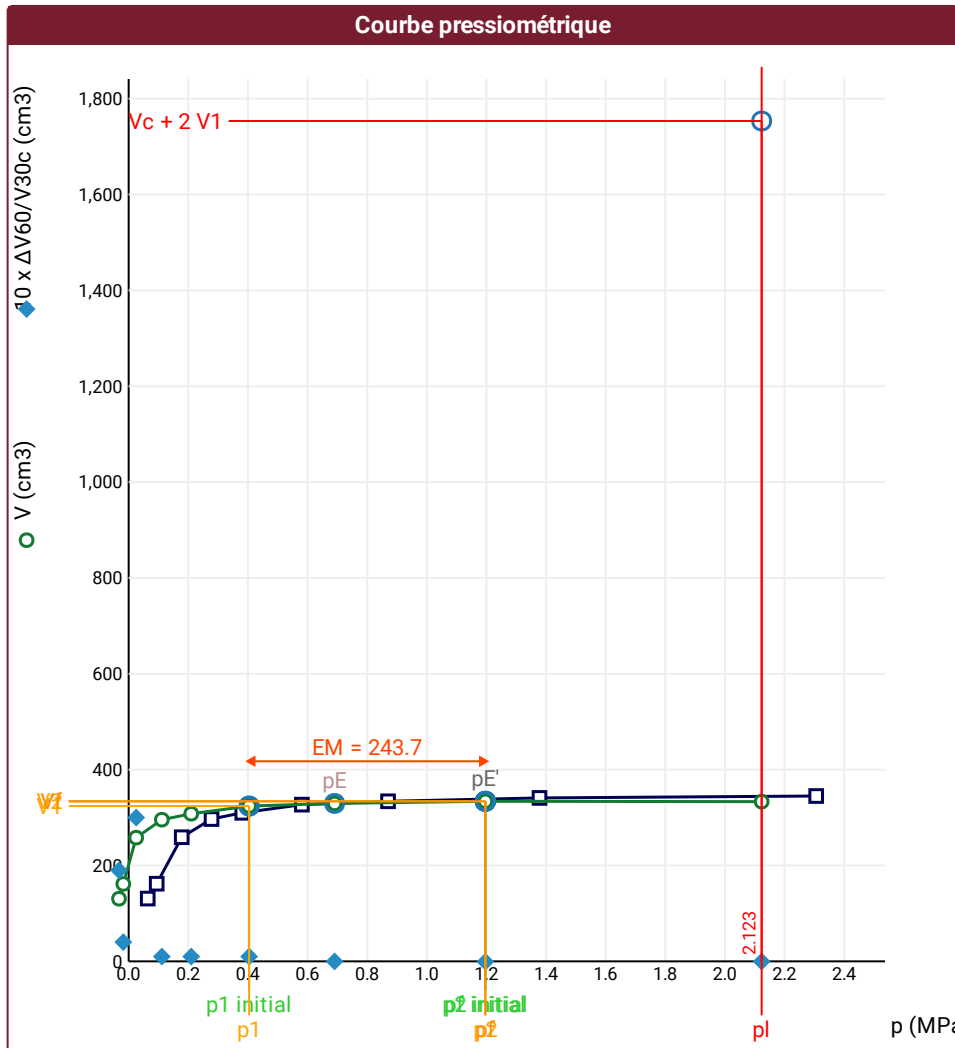
Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1\ initial$	0,4 MPa	$V1$	324 cm ³
		i	
$p1$	0,4 MPa	$V1$	324 cm ³
pE	0,69 MPa	VE	330 cm ³
$p2\ initial$	1,2 MPa	$V2$	334 cm ³
		i	
$p2$	1,2 MPa	$V2$	334 cm ³
$pf\ initial$	1,2 MPa	Vfi	334 cm ³
pf	= 1,2 MPa	Vf	334 cm ³
pf^*	= 1,16 MPa		
pL	> 2,12 MPa	VL	1754 cm ³
pL^*	> 2,09 MPa		
EM	243,71 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	114,789		
$EM/pL \neq$	116,517		
$pL^*/pf \neq$	1,795		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	1 cm ³
PLR		125,19 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
PLH		
	$A1$	-248720
	$A2$	-165,12
	$A3$	135,12
	$A4$	383950000
	$A5$	-0,856
Méthode double hyperbole	$A6$	1541,4
	Erreur moyenne	2 cm ³
$PLDH$		12,65 MPa

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

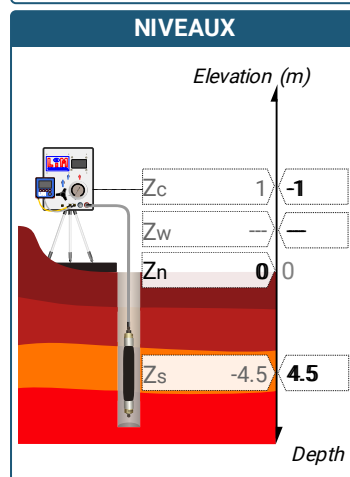
SONDE	
Nom de la sonde	
Longueur de la cellule centrale l_C	370 mm
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C	63 mm
Tube fendu	<input checked="" type="checkbox"/>
Gaine	Caoutchouc
MEMBRANE	
Type de membrane	
Résistance propre de la membrane p_M	0,05 MPa

ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)	
Date et heure	lundi 2 mai 2022 10:31:51
Opérateur	OLIV
Nom de fichier	52140220502103151P
Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i	66 mm
Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C	1105 cm ³
Coefficient d'étalonnage a	5,091 cm ³ /MPa

ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)	
Date et heure	lundi 2 mai 2022 11:07:52
Opérateur	OLIV
Nom de fichier	52140220502110752P
Résistance propre de la sonde p_e	0,32 MPa
TUBULURE	
Type tubulure	Coaxiale
Tubulure longueur totale	25 m
FLUIDES	
Poids volumique du liquide	10 kN/m ³
Compressibilité du gaz	0,00015 1/m

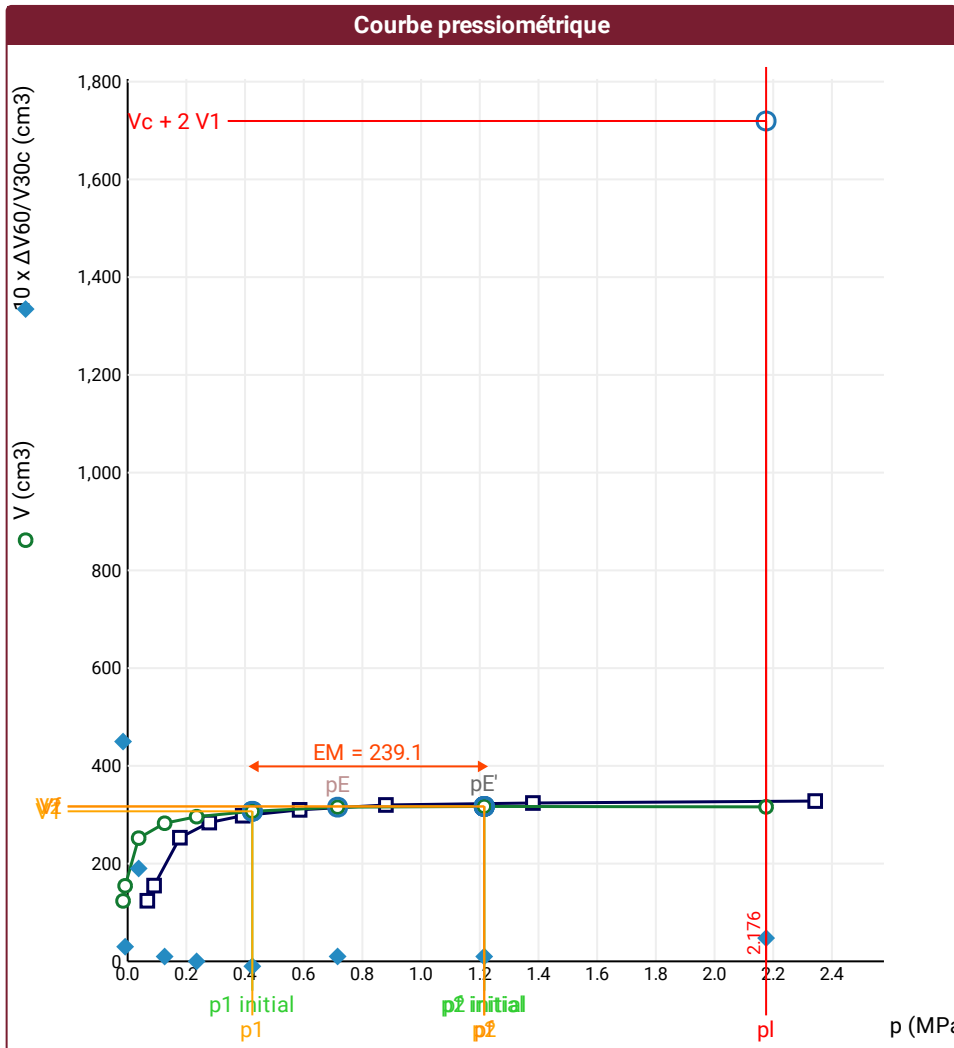
ESSAI	
Date et heure	mardi 3 mai 2022 14:16:43
Nom de fichier	52140220503141643P
Contrôle Pressure Volume	CPVA001
Appareil	52140
Opérateur	OLIV
Pression hydrostatique	0,06 MPa
Pression différentielle	0,07 MPa
Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,059	0,060	0,062	0,067	11	44	79	124	60,0	-0,016	78,7	123,7	45,0	4 382,7
1	0,093	0,090	0,089	0,090	144	150	152	155	136,0	-0,009	151,5	154,5	3,0	2 118,3
2	0,211	0,187	0,179	0,178	179	212	234	253	205,0	0,037	233,1	252,1	19,0	344,5
3	0,289	0,276	0,275	0,278	264	280	283	284	268,0	0,126	281,6	282,6	1,0	123,1
4	0,402	0,392	0,392	0,392	294	297	298	298	332,0	0,235	296,0	296,0	0,0	58,0
5	0,603	0,586	0,585	0,586	309	310	311	310	396,0	0,425	308,0	307,0	-1,0	29,3
6	0,901	0,881	0,880	0,880	319	320	319	320	460,0	0,715	314,5	315,5	1,0	2,9
7	1,376	1,374	1,378	1,381	325	323	323	324	525,0	1,215	316,0	317,0	1,0	-0,9
8	2,372	2,305	2,296	2,343	330	325	323	328	591,0	2,176	311,3	316,1	4,8	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1\ initial$	0,42 MPa	$V1$	307 cm3
		i	
$p1$	0,42 MPa	$V1$	307 cm3
pE	0,72 MPa	VE	316 cm3
$p2\ initial$	1,22 MPa	$V2$	317 cm3
		i	
$p2$	1,22 MPa	$V2$	317 cm3
$pf\ initial$	1,22 MPa	Vfi	317 cm3
$pf =$	1,22 MPa	Vf	317 cm3
$pf^* =$	1,17 MPa		
$PL >$	2,18 MPa	VL	1719 cm3
$PL^* >$	2,14 MPa		
EM	239,09 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/PL <$	109,891		
$EM/PL \neq$	111,976		
PL^*/pf^*	1,818		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	1 cm3
	PLR	1271,1 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	$A1$	-37828000
	$A2$	-2434,6
	$A3$	172,66
	$A4$	589050000000
	$A5$	-0,936
	$A6$	15572
	Erreur moyenne	4 cm3
	$PLDH$	13,69 MPa

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	



Forage
SP5

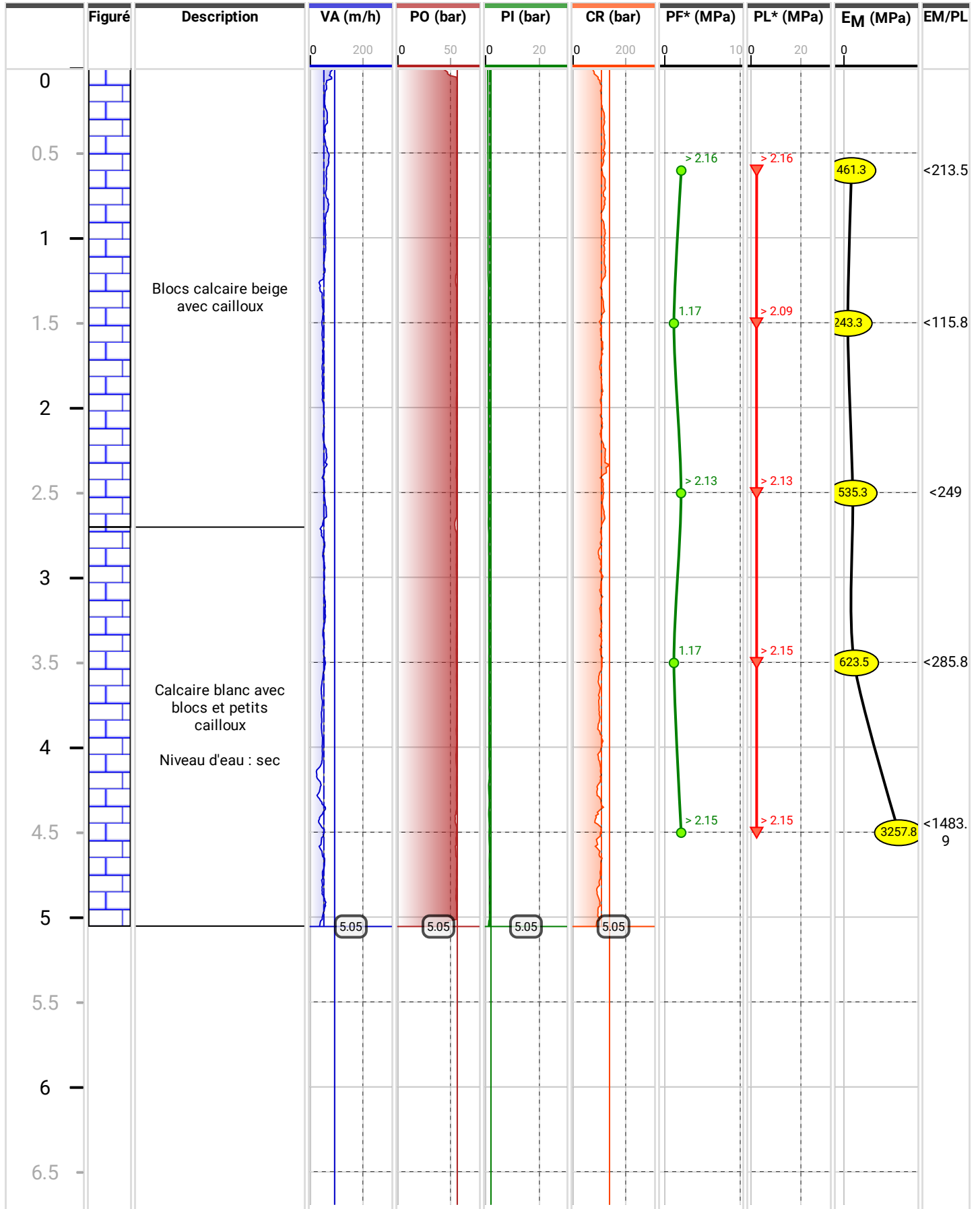
Paramètres de forage

Date de début
03/05/2022
Date de fin
05/05/2022

Cote début
0 m
Cote fin
5.05 m

Longueur
5.05 m

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



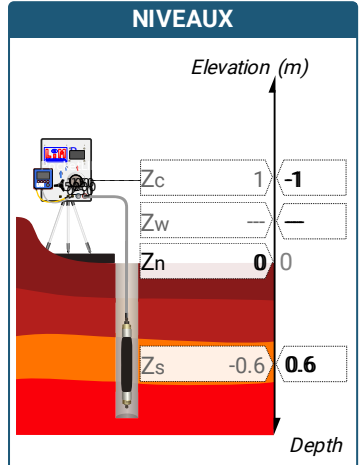
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 16:52:52	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503165252P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,09 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,059	0,059	0,061	38	58	76	106	80,0	-0,050	75,7	105,7	30,0	2 445,5
1	0,098	0,090	0,087	0,087	110	126	131	133	141,0	-0,039	130,6	132,6	2,0	2 313,9
2	0,206	0,182	0,176	0,172	146	181	204	229	205,0	0,002	203,1	228,1	25,0	752,6
3	0,302	0,280	0,272	0,267	245	266	278	285	270,0	0,076	276,6	283,6	7,0	273,7
4	0,404	0,383	0,381	0,381	297	311	313	314	334,0	0,179	311,1	312,1	1,0	71,7
5	0,588	0,575	0,577	0,581	326	328	328	329	398,0	0,374	325,1	326,0	1,0	28,7
6	0,880	0,875	0,879	0,880	339	338	338	339	462,0	0,670	333,5	334,5	1,0	1,2
7	1,381	1,350	1,347	1,355	347	343	342	342	527,0	1,144	335,1	335,1	0,0	2,8
8	2,408	2,356	2,375	2,374	351	349	351	350	593,0	2,160	338,9	337,9	-1,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

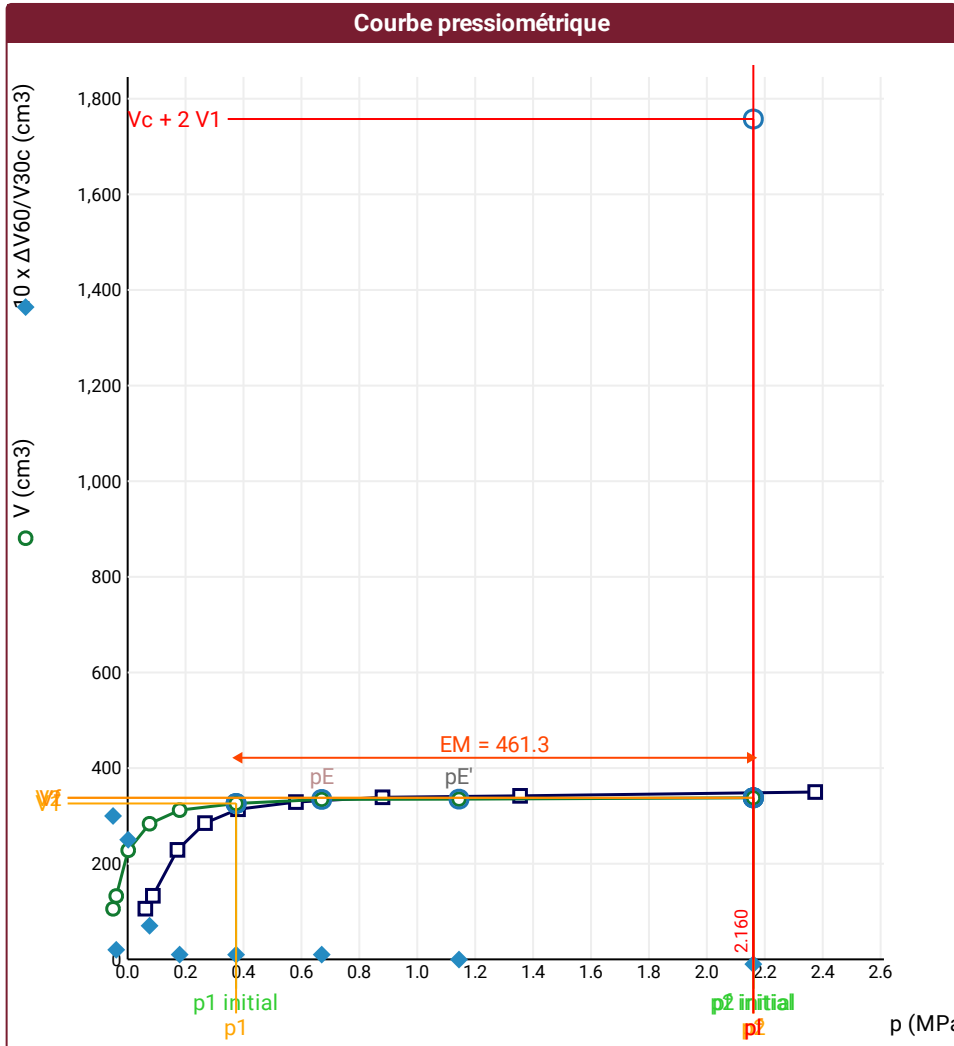
ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES
Nom du forage
SP5
Profondeur de l'essai (axe du forage)
0,6 m

- ▲ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ▲ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,37 MPa	$V1$	326 cm3
		i	
$p1$	0,37 MPa	$V1$	326 cm3
pE	0,67 MPa	VE	335 cm3
$p2\ initial$	2,16 MPa	$V2$	338 cm3
		i	
$p2$	2,16 MPa	$V2$	338 cm3
$pf\ initial$	2,16 MPa	$Vf\ i$	338 cm3
pf	> 2,16 MPa	Vf	338 cm3
pf^*	> 2,16 MPa		
pL	> 2,16 MPa	VL	1758 cm3
pL^*	> 2,16 MPa		
EM	461,3 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	213,518		
$EM/pL \leq$	214,053		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	0 cm3
	PLR	116,98 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		courbe double hyperbole	

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP5

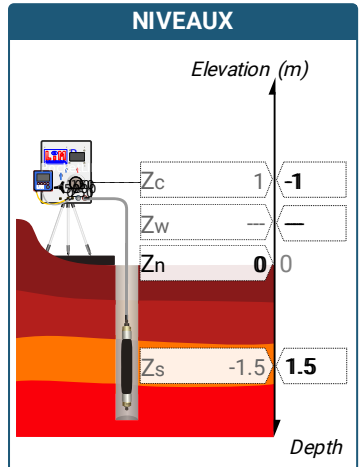
Profondeur de l'essai (axe du forage)

1,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 17:05:22	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503170522P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,061	0,061	0,062	40	64	86	120	80,0	-0,048	85,7	119,7	34,0	2 289,3
1	0,097	0,091	0,090	0,087	123	138	143	146	141,0	-0,037	142,5	145,6	3,0	2 117,7
2	0,201	0,183	0,173	0,176	163	194	215	244	206,0	0,009	214,1	243,1	29,0	442,3
3	0,292	0,283	0,278	0,275	259	272	278	282	271,0	0,094	276,6	280,6	4,0	286,4
4	0,406	0,381	0,378	0,377	289	303	307	309	334,0	0,186	305,1	307,1	2,0	74,2
5	0,600	0,584	0,582	0,584	320	325	325	325	398,0	0,388	322,0	322,0	0,0	29,0
6	0,908	0,882	0,881	0,880	335	335	335	335	462,0	0,680	330,5	330,5	0,0	2,9
7	1,390	1,369	1,374	1,381	342	339	340	339	527,0	1,180	333,0	332,0	-1,0	-1,8
8	2,370	2,316	2,309	2,303	347	344	343	342	592,0	2,101	331,2	330,3	-1,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

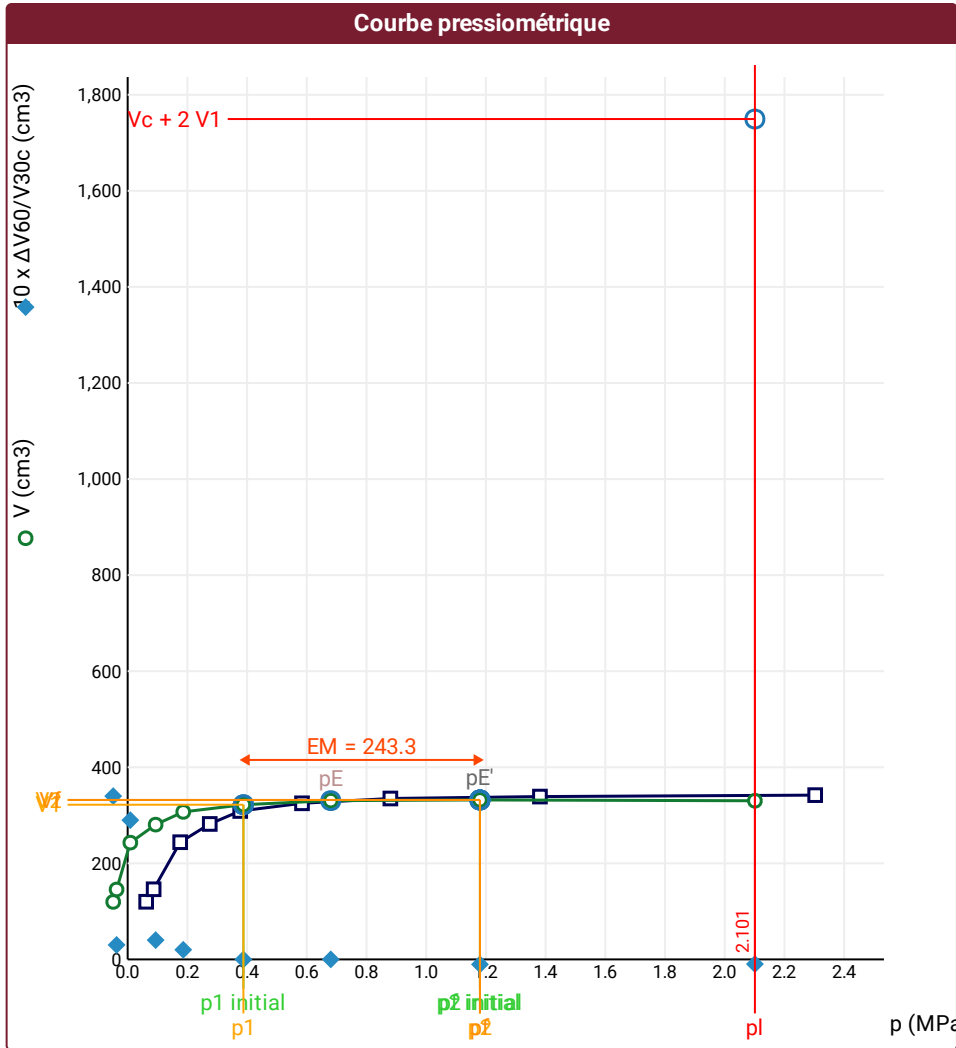
Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET
INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
p_1 initial	0,39 MPa	V_1	322 cm ³
		i	
p_1	0,39 MPa	V_1	322 cm ³
p_E	0,68 MPa	V_E	331 cm ³
p_2 initial	1,18 MPa	V_2	332 cm ³
		i	
p_2	1,18 MPa	V_2	332 cm ³
p_f initial	1,18 MPa	$V_{f i}$	332 cm ³
p_f	= 1,18 MPa	V_f	332 cm ³
p_f^*	= 1,17 MPa		
p_L	> 2,1 MPa	V_L	1750 cm ³
p_L^*	> 2,09 MPa		
EM	243,26 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/p_L <$	115,78		
$EM/p_L^* <$	116,528		
$p_L^*/p_f^* >$	1,79		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

p_L direct	
Méthode utilisée	Extrapolations invalides
Méthode volumes inverses	A
	B
	Erreur moyenne
Méthode quadratique hyperbolique	PLR
	C
	D
Méthode double hyperbole	Erreur moyenne
	PLH
	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
A6	
Erreur moyenne	
PLDH	

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> Pe(Vr)	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI
 Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

Référence dossier
**GUILLON MONTAGNE DE
 VERRES**
 Nom du forage
 SP5
 Profondeur de l'essai (axe du forage)
 2,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

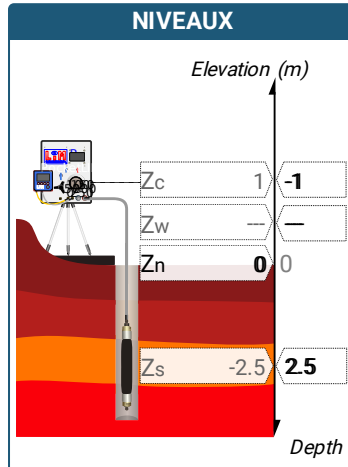
SONDE	
Nom de la sonde	
Longueur de la cellule centrale l_C	370 mm
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C	63 mm
Tube fendu	<input checked="" type="checkbox"/>
Gaine	Caoutchouc
MEMBRANE	
Type de membrane	
Résistance propre de la membrane p_M	0,05 MPa

ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)	
Date et heure	lundi 2 mai 2022 10:31:51
Opérateur	OLIV
Nom de fichier	52140220502103151P
Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i	66 mm
Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C	1105 cm ³
Coefficient d'étalonnage a	5,091 cm ³ /MPa

ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)	
Date et heure	lundi 2 mai 2022 11:07:52
Opérateur	OLIV
Nom de fichier	52140220502110752P
Résistance propre de la sonde p_e	0,32 MPa
TUBULURE	
Type tubulure	Coaxiale
Tubulure longueur totale	25 m
FLUIDES	
Poids volumique du liquide	10 kN/m ³
Compressibilité du gaz	0,00015 1/m

ESSAI	
Date et heure	mardi 3 mai 2022 17:17:19
Nom de fichier	52140220503171719P
Controlleur Pression Volume	CPVA001
Appareil	52140
Opérateur	OLIV
Pression hydrostatique	0,04 MPa
Pression différentielle	0,08 MPa
Observation	

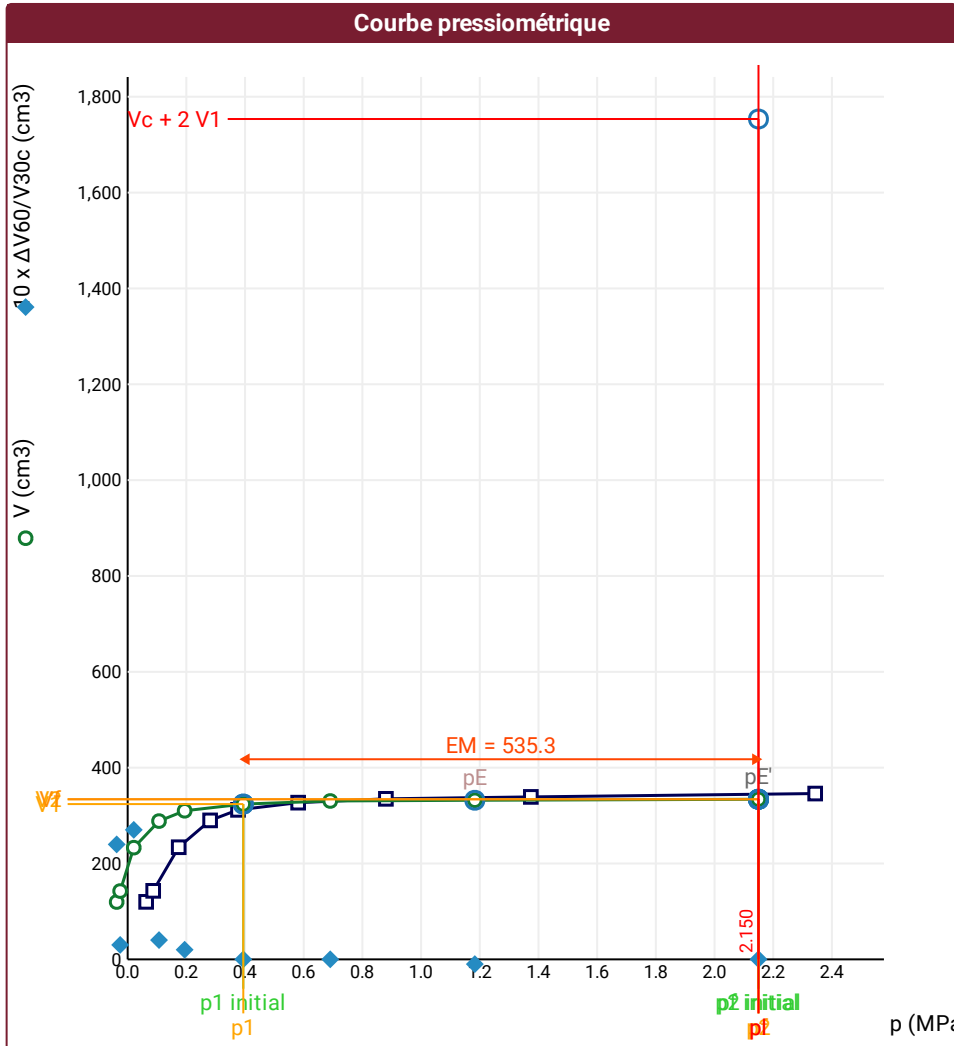
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,062	0,061	0,061	0,063	46	71	96	120	80,0	-0,037	95,7	119,7	24,0	1 936,2
1	0,095	0,090	0,090	0,087	123	136	140	143	142,0	-0,026	139,5	142,6	3,0	1 948,5
2	0,199	0,181	0,179	0,174	160	187	207	234	206,0	0,021	206,1	233,1	27,0	645,0
3	0,303	0,290	0,286	0,281	263	279	286	290	284,0	0,107	284,5	288,6	4,0	246,5
4	0,396	0,381	0,378	0,376	297	308	310	312	347,0	0,194	308,1	310,1	2,0	69,8
5	0,600	0,585	0,583	0,581	325	327	327	327	411,0	0,394	324,0	324,0	0,0	21,9
6	0,907	0,881	0,882	0,880	335	335	335	335	475,0	0,690	330,5	330,5	0,0	3,0
7	1,405	1,375	1,376	1,374	342	340	340	339	542,0	1,183	333,0	332,0	-1,0	2,1
8	2,402	2,343	2,351	2,343	349	346	346	346	607,0	2,150	334,0	334,1	0,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1\ initial$	0,39 MPa	$V1$	324 cm ³
		i	
$p1$	0,39 MPa	$V1$	324 cm ³
pE	1,18 MPa	VE	332 cm ³
$p2\ initial$	2,15 MPa	$V2$	334 cm ³
		i	
$p2$	2,15 MPa	$V2$	334 cm ³
$pf\ initial$	2,15 MPa	Vfi	334 cm ³
$pf >$	2,15 MPa	Vf	334 cm ³
pf^*	> 2,13 MPa		
$pL >$	2,15 MPa	VL	1754 cm ³
pL^*	> 2,13 MPa		
EM	535,34 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	249,021		
$EM/pL^* <$	251,654		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	0 cm ³
	PLR	114 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

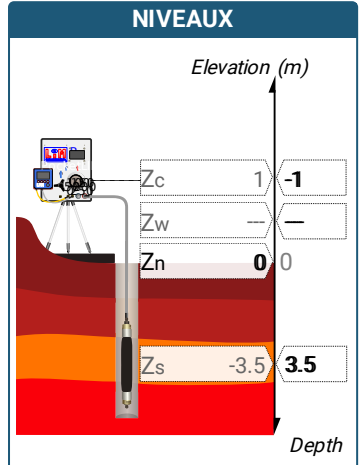
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

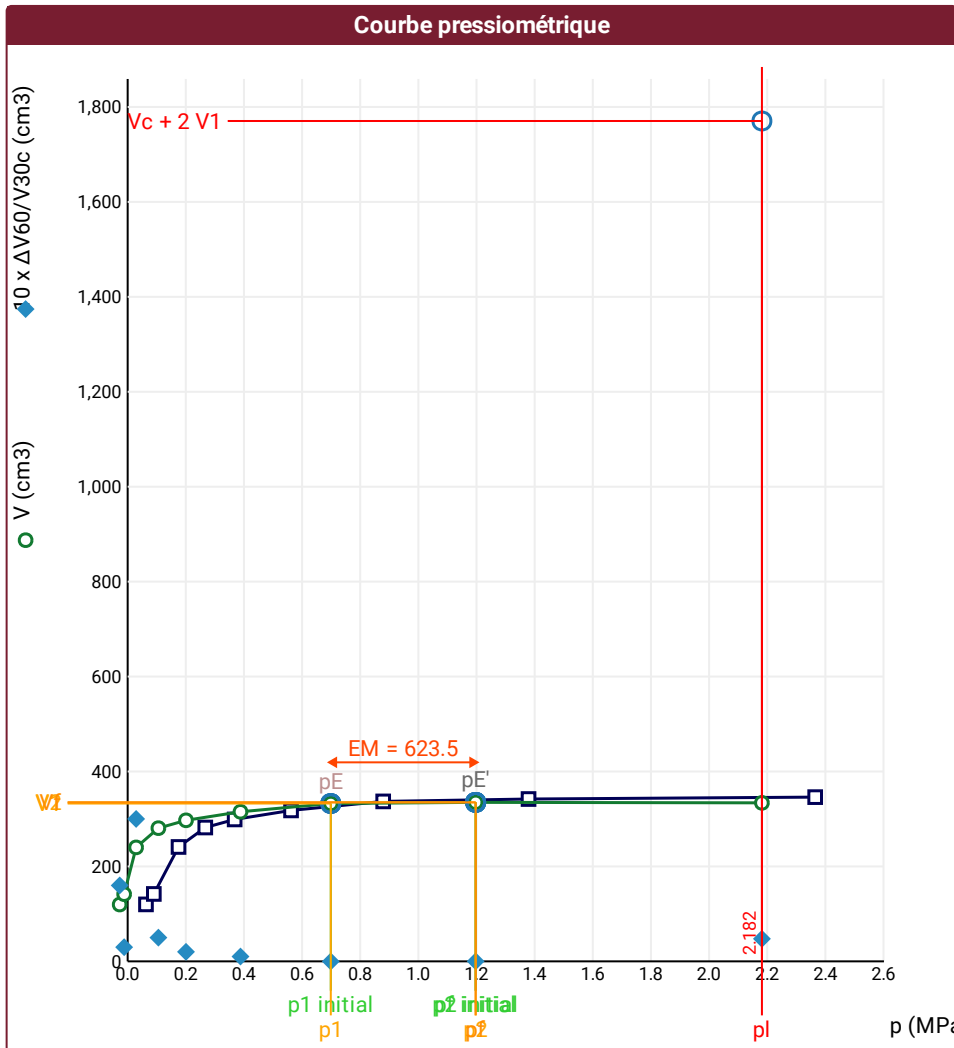
SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 17:30:12	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503173012P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Fluides		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³		Observation	
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,060	0,058	0,062	0,063	52	79	104	120	80,0	-0,027	103,7	119,7	16,0	1 426,6
1	0,094	0,091	0,087	0,090	124	136	139	142	142,0	-0,012	138,6	141,5	3,0	2 391,8
2	0,200	0,179	0,176	0,175	157	188	211	241	206,0	0,029	210,1	240,1	30,0	529,1
3	0,283	0,275	0,267	0,267	256	270	277	282	271,0	0,106	275,6	280,6	5,0	173,6
4	0,384	0,372	0,369	0,368	289	295	297	299	335,0	0,201	295,1	297,1	2,0	96,1
5	0,580	0,566	0,565	0,562	312	316	317	318	399,0	0,388	314,1	315,1	1,0	56,0
6	0,904	0,877	0,875	0,879	334	336	337	337	463,0	0,699	332,5	332,5	0,0	4,9
7	1,384	1,364	1,381	1,379	344	341	342	342	528,0	1,197	335,0	335,0	0,0	-1,0
8	2,362	2,315	2,316	2,365	347	341	341	346	594,0	2,182	329,2	334,0	4,8	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1\ initial$	0,7 MPa	V_1	333 cm3
		i	
$p1$	0,7 MPa	V_1	333 cm3
pE	0,7 MPa	V_E	333 cm3
$p2\ initial$	1,2 MPa	V_2	335 cm3
		i	
$p2$	1,2 MPa	V_2	335 cm3
$pf\ initial$	1,2 MPa	V_{fi}	335 cm3
pf	= 1,2 MPa	V_f	335 cm3
pf^*	= 1,17 MPa		
pL	> 2,18 MPa	V_L	1771 cm3
pL^*	> 2,15 MPa		
EM	623,54 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	285,793		
$EM/pL \neq$	289,979		
pL^*/pf^*	1,845		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	1 cm3
	PLR	393,78 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	A_1	-1331000
	A_2	-276,73
	A_3	156,9
	A_4	6456300000
	A_5	-0,856
	A_6	4849,5
	Erreur moyenne	2 cm3
	$PLDH$	17,63 MPa

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

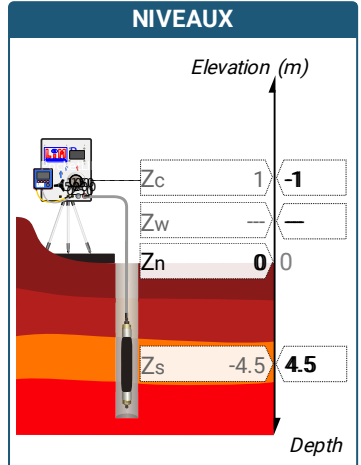
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 17:42:19	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503174219P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane		Essai		TUBULURE		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Essai		FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,058	0,062	0,061	0,064	14	44	77	115	60,0	-0,014	76,7	114,7	38,0	2 746,7
1	0,098	0,092	0,091	0,090	122	136	141	144	123,0	-0,003	140,5	143,5	3,0	2 021,1
2	0,191	0,174	0,175	0,177	156	184	206	237	187,0	0,043	205,1	236,1	31,0	796,8
3	0,306	0,287	0,278	0,274	254	277	289	297	251,0	0,117	287,6	295,6	8,0	183,8
4	0,402	0,385	0,381	0,381	304	315	316	316	315,0	0,218	314,1	314,1	0,0	60,9
5	0,598	0,583	0,583	0,582	327	328	328	329	379,0	0,414	325,0	326,0	1,0	25,7
6	0,901	0,880	0,878	0,877	337	337	337	338	444,0	0,706	332,5	333,5	1,0	1,2
7	1,397	1,361	1,356	1,356	344	342	342	341	508,0	1,184	335,1	334,1	-1,0	0,8
8	2,375	2,323	2,348	2,369	348	344	346	347	573,0	2,195	334,0	334,9	0,9	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

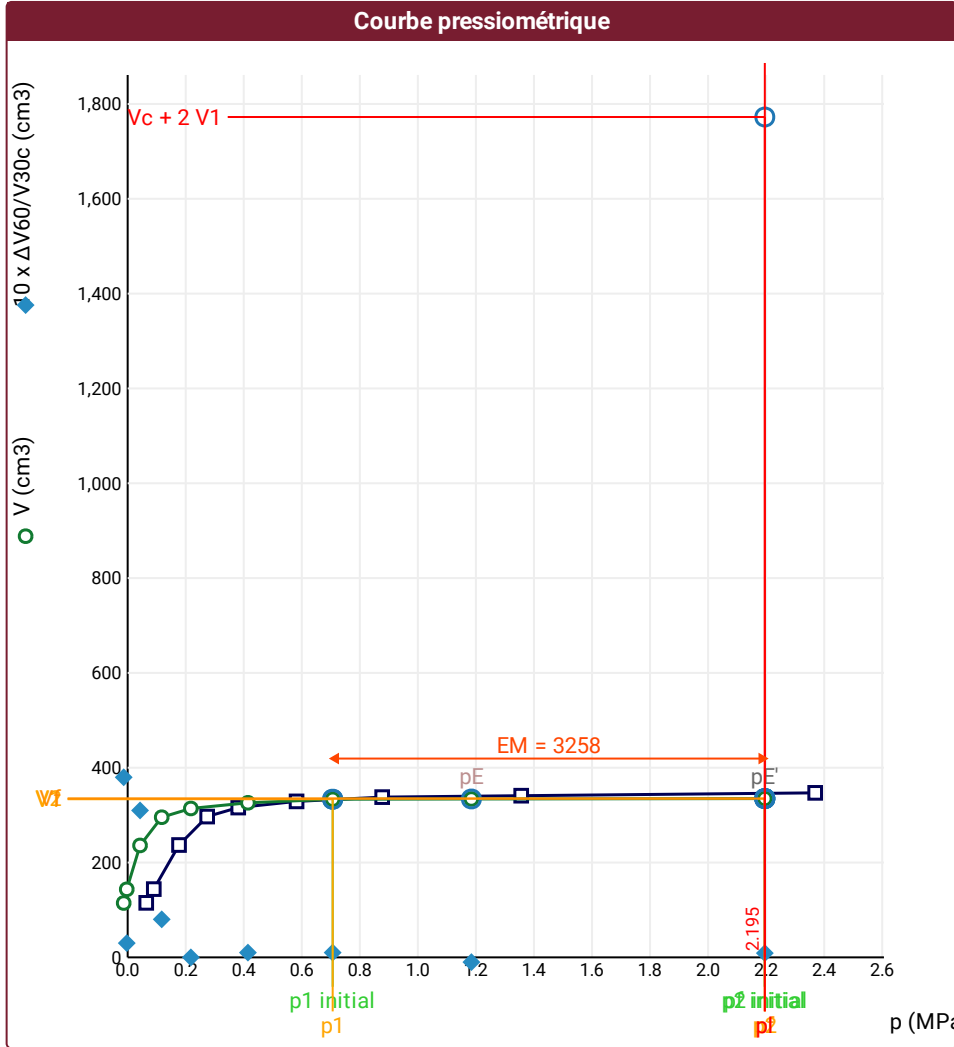
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1$ initial	0,71 MPa	$V1$	334 cm3
		i	
$p1$	0,71 MPa	$V1$	334 cm3
pE	1,18 MPa	VE	334 cm3
$p2$ initial	2,2 MPa	$V2$	335 cm3
		i	
$p2$	2,2 MPa	$V2$	335 cm3
pf initial	2,2 MPa	Vf_i	335 cm3
pf	> 2,2 MPa	Vf	335 cm3
pf^*	> 2,15 MPa		
pL	> 2,2 MPa	VL	1773 cm3
pL^*	> 2,15 MPa		
EM	3257,75 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	1483,862		
$EM/pL \leq$	1511,749		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
pL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	0 cm3
	PLR	294,33 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

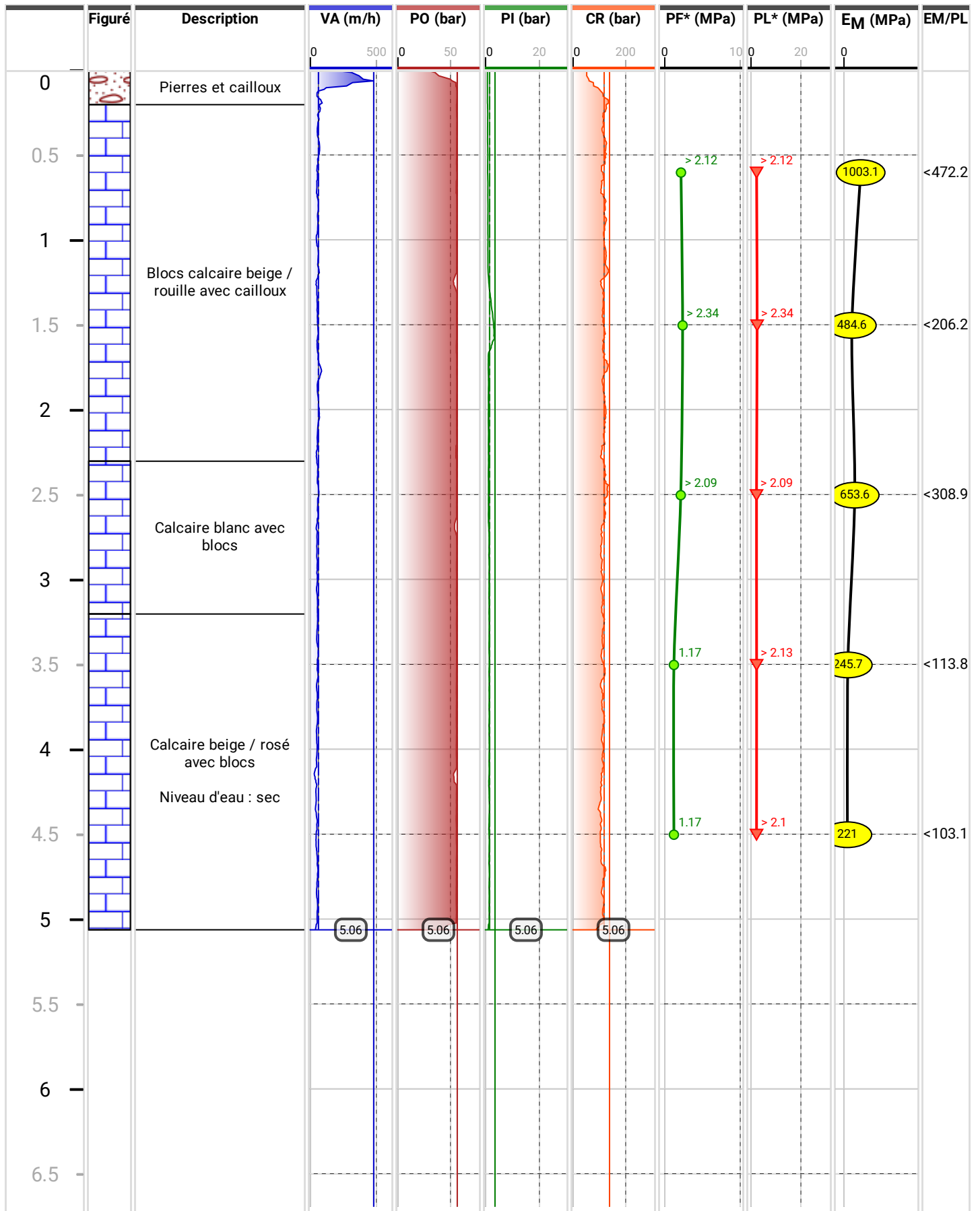


Forage
SP6

Paramètres de forage

Date de début	Cote début	Longueur
04/05/2022	0 m	5.06 m
Date de fin	Cote fin	
05/05/2022	5.06 m	

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



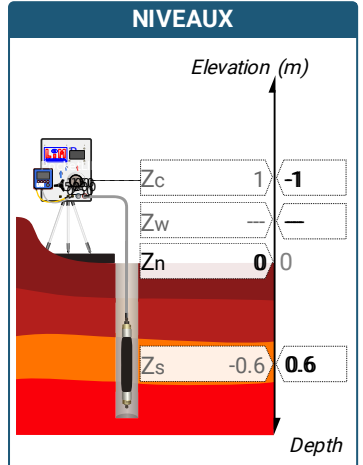
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 08:36:57	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504083657P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Fluides		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³		Observation	
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,044	0,048	0,049	0,050	40	56	72	100	80,0	-0,058	71,8	99,7	28,0	2 133,8
1	0,089	0,084	0,081	0,080	104	120	126	129	141,0	-0,044	125,6	128,6	3,0	1 291,0
2	0,187	0,178	0,174	0,178	146	165	182	208	207,0	0,017	181,1	207,1	26,0	542,4
3	0,290	0,278	0,274	0,267	224	237	243	248	272,0	0,089	241,6	246,6	5,0	388,1
4	0,397	0,378	0,373	0,366	257	272	279	282	336,0	0,176	277,1	280,1	3,0	139,4
5	0,596	0,568	0,565	0,562	296	306	308	309	400,0	0,362	305,1	306,1	1,0	43,7
6	0,877	0,853	0,851	0,853	323	324	325	323	464,0	0,648	320,7	318,7	-2,0	29,1
7	1,398	1,356	1,356	1,355	340	340	340	340	529,0	1,145	333,1	333,1	0,0	3,1
8	2,365	2,328	2,336	2,337	352	346	347	348	595,0	2,124	335,1	336,1	1,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

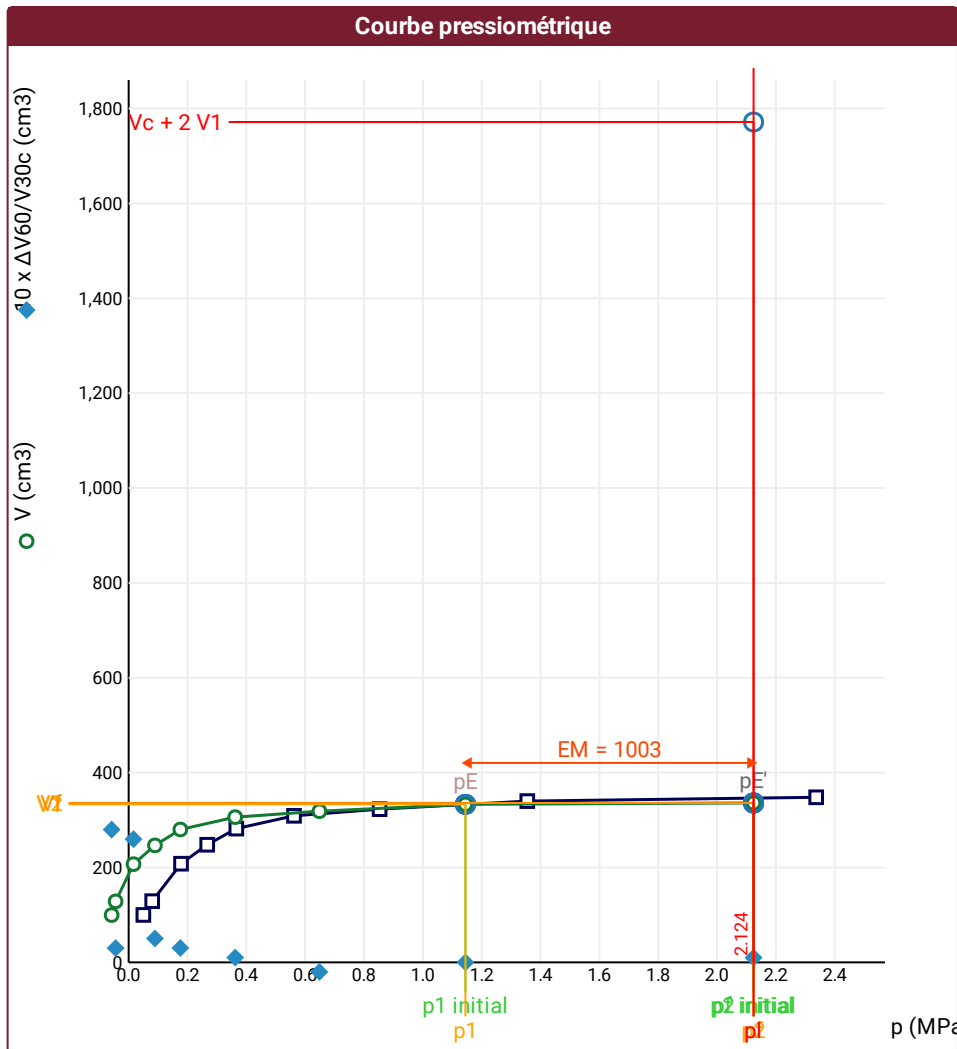
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1_{initial}$	1,14 MPa	$V1$	333 cm3
		i	
$p1$	1,14 MPa	$V1$	333 cm3
pE	1,14 MPa	VE	333 cm3
$p2_{initial}$	2,12 MPa	$V2$	336 cm3
		i	
$p2$	2,12 MPa	$V2$	336 cm3
$pf_{initial}$	2,12 MPa	Vf_i	336 cm3
pf	> 2,12 MPa	Vf	336 cm3
pf^*	> 2,12 MPa		
pL	> 2,12 MPa	VL	1772 cm3
pL^*	> 2,12 MPa		
EM	1003,12 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	472,249		
$EM/pL \leq$	473,453		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

pL_{direct}		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	4 cm3
	PLR	26,35 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

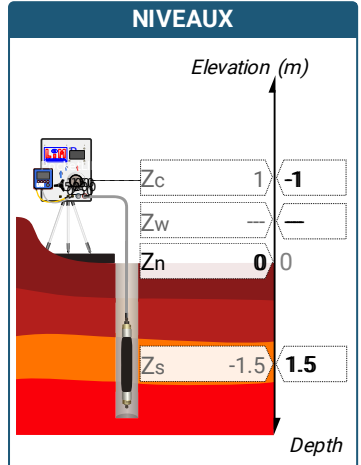
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 08:49:28	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504084928P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,050	0,050	0,050	0,052	36	51	65	100	80,0	-0,047	64,7	99,7	35,0	4 020,9
1	0,090	0,081	0,079	0,078	105	121	129	132	141,0	-0,039	128,6	131,6	3,0	1 259,0
2	0,193	0,180	0,175	0,176	149	170	185	210	207,0	0,023	184,1	209,1	25,0	617,0
3	0,306	0,286	0,280	0,280	222	242	252	262	271,0	0,106	250,6	260,6	10,0	212,9
4	0,388	0,380	0,375	0,374	272	277	279	281	336,0	0,193	277,1	279,1	2,0	139,5
5	0,599	0,578	0,574	0,570	293	303	306	308	400,0	0,380	303,1	305,1	2,0	62,3
6	0,801	0,772	0,768	0,767	316	320	321	321	463,0	0,572	317,1	317,1	0,0	25,9
7	1,088	1,062	1,061	1,060	330	330	330	330	527,0	0,862	324,6	324,6	0,0	12,7
8	1,581	1,569	1,564	1,567	340	339	339	339	592,0	1,366	331,0	331,0	0,0	3,0
9	2,587	2,506	2,499	2,554	349	344	341	347	657,0	2,350	328,3	334,0	5,7	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

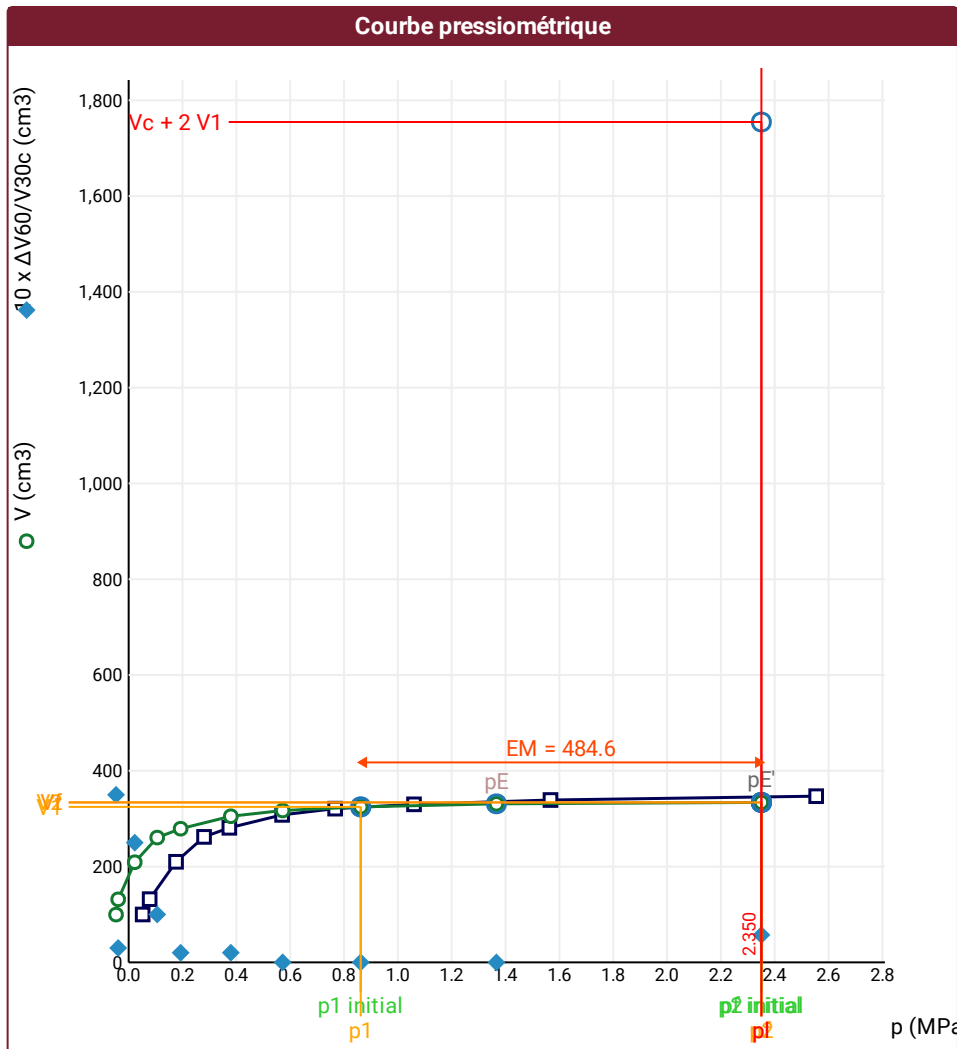
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,86 MPa	$V1$	325 cm3
		i	
$p1$	0,86 MPa	$V1$	325 cm3
pE	1,37 MPa	VE	331 cm3
$p2\ initial$	2,35 MPa	$V2$	334 cm3
		i	
$p2$	2,35 MPa	$V2$	334 cm3
$pf\ initial$	2,35 MPa	Vfi	334 cm3
$pf >$	2,35 MPa	Vf	334 cm3
$pf^* >$	2,34 MPa		
$pL >$	2,35 MPa	VL	1755 cm3
$pL^* >$	2,34 MPa		
EM	484,64 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	206,191		
$EM/pL^* <$	207,382		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	1 cm3
	PLR	47,14 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	<input type="checkbox"/> Résultats

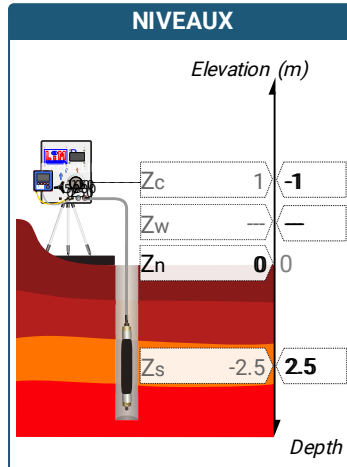
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 09:03:11	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504090311P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,053	0,056	0,054	0,055	41	59	83	112	80,0	-0,041	82,7	111,7	29,0	2 014,5
1	0,097	0,091	0,087	0,087	117	132	138	143	142,0	-0,026	137,6	142,6	5,0	1 772,9
2	0,208	0,187	0,178	0,168	157	184	204	223	207,0	0,019	203,1	222,1	19,1	303,0
3	0,290	0,281	0,280	0,277	236	245	250	253	272,0	0,116	248,6	251,6	3,0	460,2
4	0,411	0,389	0,384	0,380	266	283	290	294	340,0	0,204	288,0	292,1	4,0	113,4
5	0,597	0,574	0,571	0,573	306	313	314	316	404,0	0,390	311,1	313,1	2,0	48,8
6	0,875	0,862	0,867	0,875	328	328	328	332	468,0	0,686	323,6	327,5	4,0	9,5
7	1,378	1,356	1,356	1,356	344	340	339	339	534,0	1,165	332,1	332,1	0,0	2,3
8	2,404	2,317	2,311	2,309	352	347	346	346	600,0	2,116	334,2	334,2	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

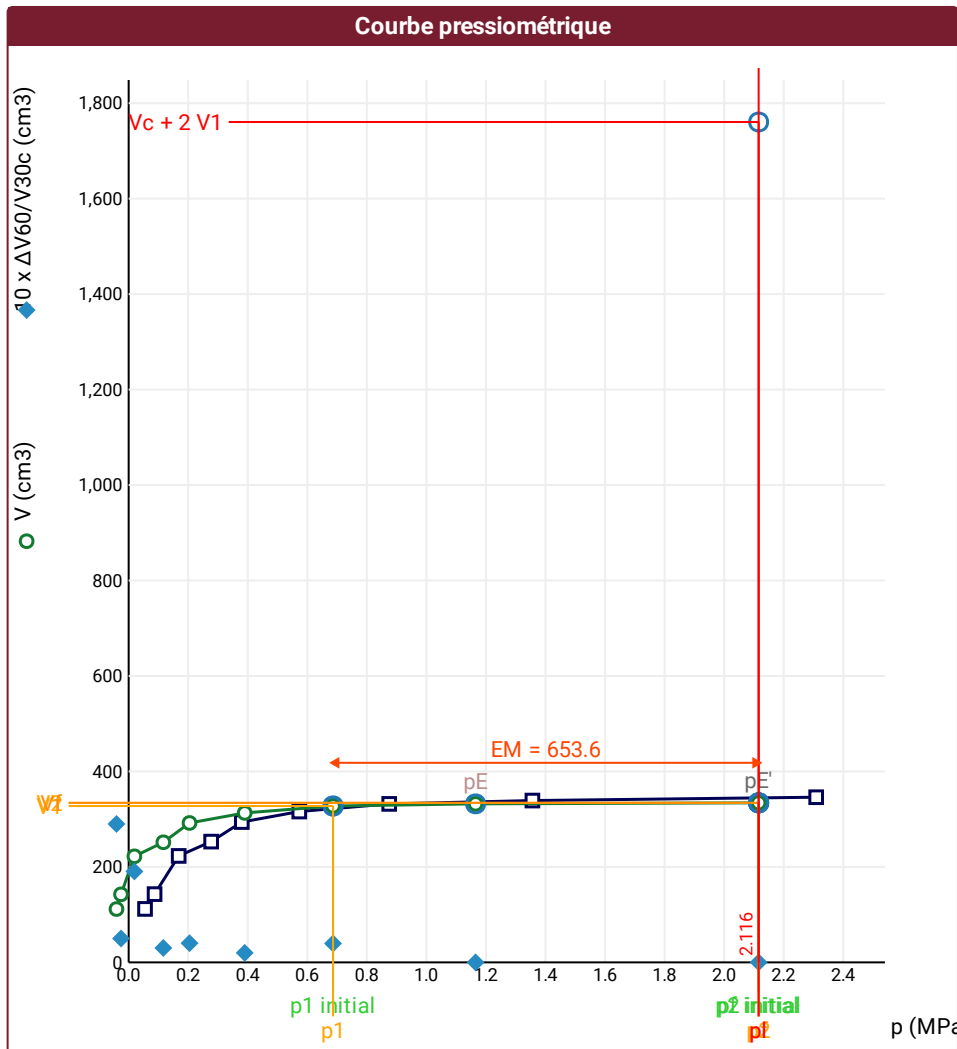
Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES

Nom du forage

SP6

Profondeur de l'essai (axe du forage)
2,5 m

- ▲ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ▲ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1\ initial$	0,69 MPa	$V1$	328 cm3
		i	
$p1$	0,69 MPa	$V1$	328 cm3
pE	1,17 MPa	VE	332 cm3
$p2\ initial$	2,12 MPa	$V2$	334 cm3
		i	
$p2$	2,12 MPa	$V2$	334 cm3
$pf\ initial$	2,12 MPa	$Vf\ i$	334 cm3
pf	> 2,12 MPa	Vf	334 cm3
pf^*	> 2,09 MPa		
pL	> 2,12 MPa	VL	1761 cm3
pL^*	> 2,09 MPa		
EM	653,56 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	308,896		
$EM/pL \leq$	312,216		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	1 cm3
	PLR	63,15 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

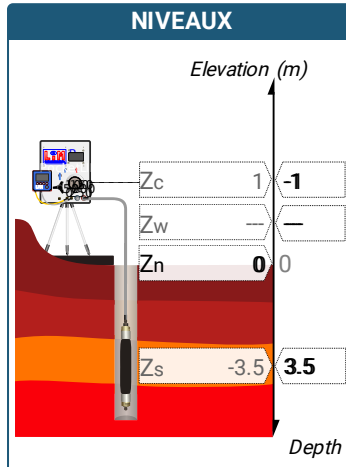
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 09:16:41	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504091641P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane				Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,052	0,054	0,056	0,056	16	38	61	105	60,0	-0,026	60,7	104,7	44,0	3 571,2
1	0,096	0,088	0,087	0,085	110	129	136	140	121,0	-0,016	135,6	139,6	4,0	1 875,4
2	0,199	0,178	0,177	0,176	153	181	202	233	185,0	0,033	201,1	232,1	31,0	786,4
3	0,302	0,285	0,281	0,279	264	281	289	296	261,0	0,113	287,6	294,6	7,0	198,0
4	0,383	0,381	0,380	0,379	309	313	315	315	331,0	0,206	313,1	313,1	0,0	80,9
5	0,604	0,586	0,583	0,582	326	330	331	332	396,0	0,403	328,0	329,0	1,0	20,1
6	0,880	0,864	0,865	0,862	341	339	339	339	460,0	0,681	334,6	334,6	0,0	8,4
7	1,411	1,375	1,381	1,381	347	346	346	346	525,0	1,198	339,0	339,0	0,0	-4,1
8	2,365	2,302	2,299	2,343	351	344	342	347	590,0	2,159	330,3	335,1	4,8	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

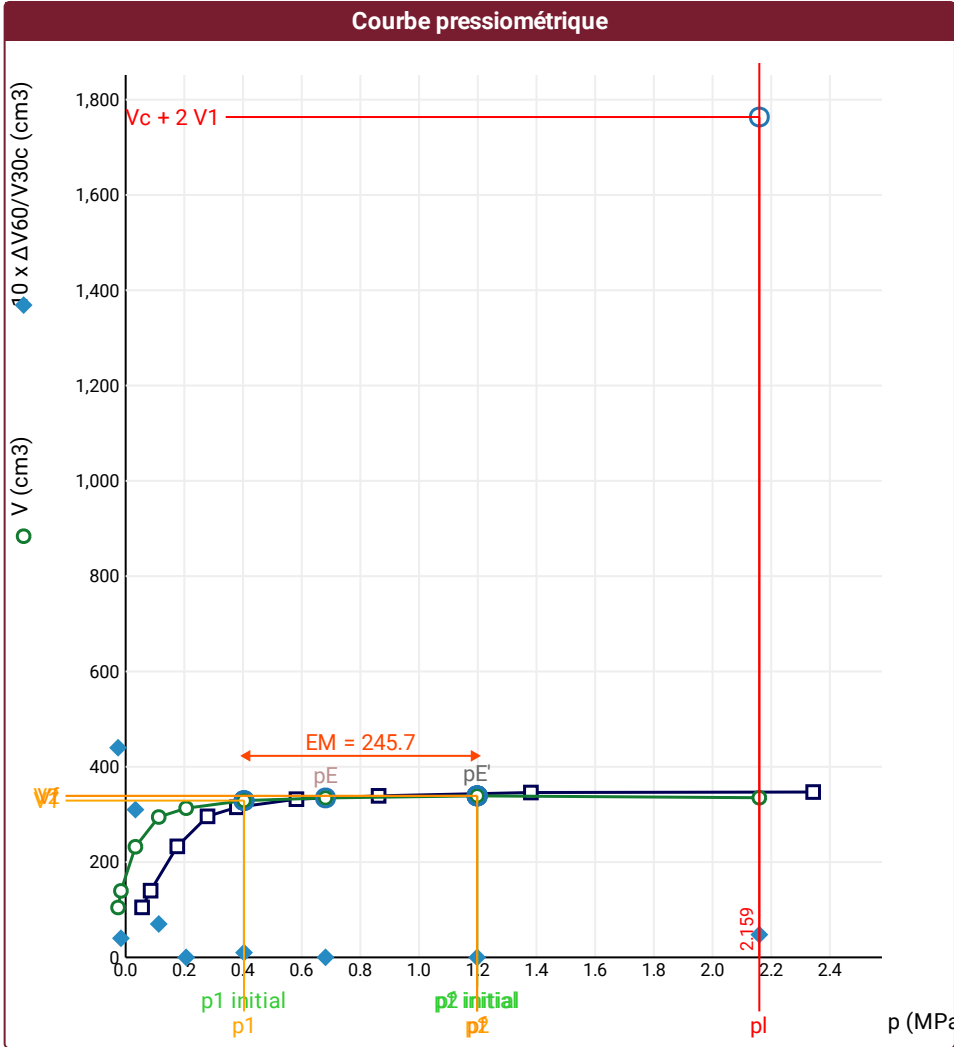
ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES
 Nom du forage
SP6
 Profondeur de l'essai (axe du forage)
3,5 m

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1$ initial	0,4 MPa	$V1$	329 cm3
		i	
$p1$	0,4 MPa	$V1$	329 cm3
pE	0,68 MPa	VE	335 cm3
$p2$ initial	1,2 MPa	$V2$	339 cm3
		i	
$p2$	1,2 MPa	$V2$	339 cm3
pf initial	1,2 MPa	Vfi	339 cm3
pf	= 1,2 MPa	Vf	339 cm3
pf^*	= 1,17 MPa		
pL	> 2,16 MPa	VL	1764 cm3
pL^*	> 2,13 MPa		
EM	245,68 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	113,77		
$EM/pL \neq$	115,454		
pL^*/pf^*	1,825		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
pL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
	PLR	
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
	Erreur moyenne	
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe inverse	
		<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

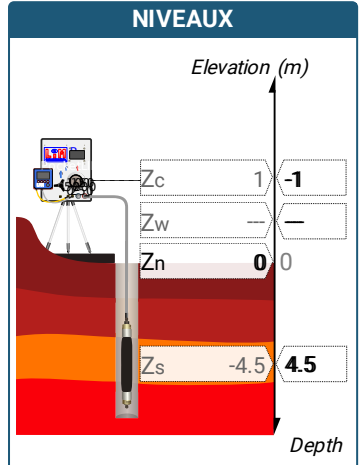
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 09:28:50	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504092850P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,06 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,054	0,055	0,053	0,057	16	40	67	108	60,0	-0,017	66,7	107,7	41,0	4 387,7
1	0,087	0,084	0,085	0,081	127	136	138	139	133,0	-0,010	137,6	138,6	1,0	2 021,5
2	0,193	0,176	0,168	0,156	155	182	200	218	198,0	0,029	199,1	217,2	18,1	520,4
3	0,303	0,281	0,278	0,275	231	250	260	270	263,0	0,128	258,6	268,6	10,0	255,4
4	0,409	0,385	0,386	0,384	279	292	294	296	325,0	0,228	292,0	294,0	2,0	59,0
5	0,581	0,568	0,569	0,575	306	308	308	308	390,0	0,415	305,1	305,1	0,0	28,0
6	0,887	0,875	0,880	0,880	318	318	318	318	454,0	0,716	313,5	313,5	0,0	4,9
7	1,406	1,375	1,374	1,381	325	323	323	323	519,0	1,215	316,0	316,0	0,0	-5,1
8	2,372	2,318	2,312	2,310	330	325	324	323	584,0	2,144	312,2	311,2	-1,0	

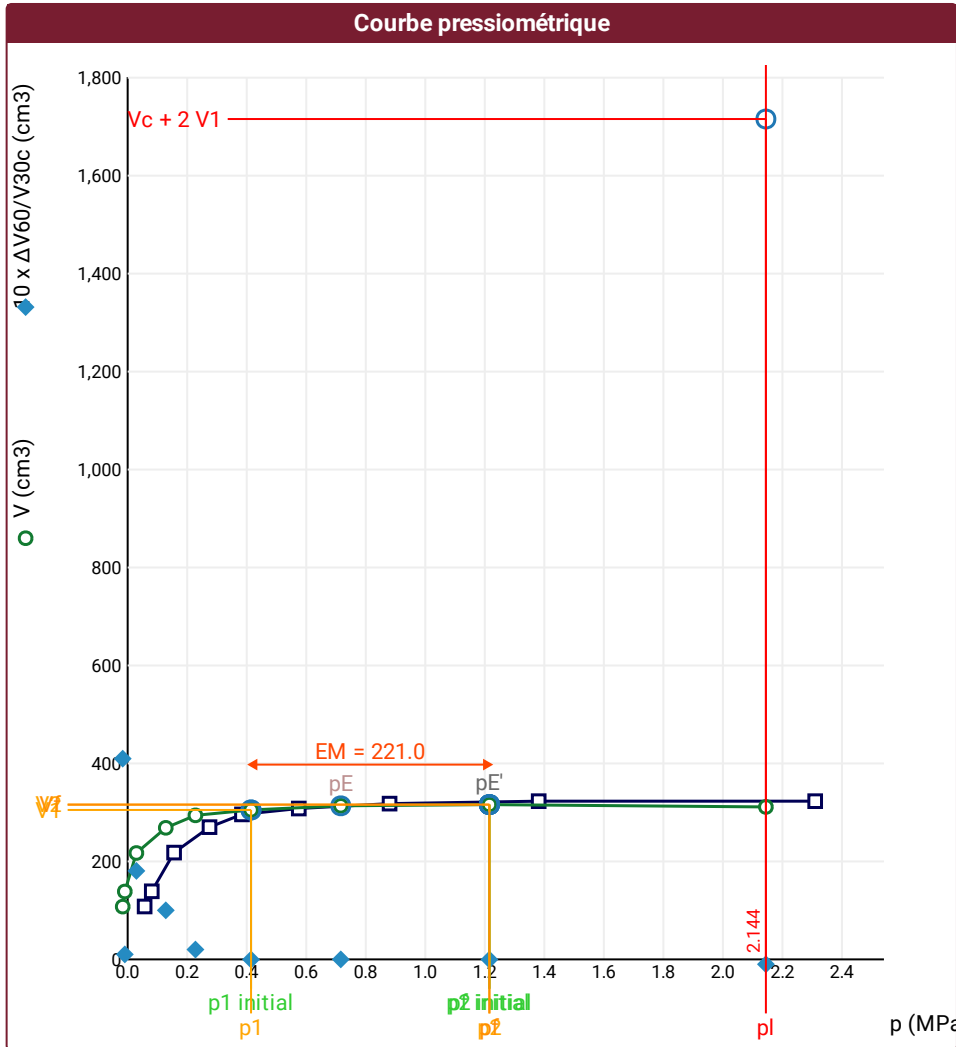


FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET
INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1$ initial	0,41 MPa	$V1$	305 cm ³
		i	
$p1$	0,41 MPa	$V1$	305 cm ³
pE	0,72 MPa	VE	314 cm ³
$p2$ initial	1,22 MPa	$V2$	316 cm ³
		i	
$p2$	1,22 MPa	$V2$	316 cm ³
pf initial	1,22 MPa	Vfi	316 cm ³
pf	= 1,22 MPa	Vf	316 cm ³
pf^*	= 1,17 MPa		
pL	> 2,14 MPa	VL	1716 cm ³
pL^*	> 2,1 MPa		
EM	221,03 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	103,07		
$EM/pL \neq$	105,055		
pL^*/pf^*	1,791		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

pL direct	
Méthode utilisée	Extrapolations invalides
Méthode volumes inverses	A
	B
	Erreur moyenne
	PLR
Méthode quadratique hyperbolique	C
	D
	Erreur moyenne
	PLH
Méthode double hyperbole	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
	A6
	Erreur moyenne
$PLDH$	

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe inverse	
		<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	



Forage
SP7

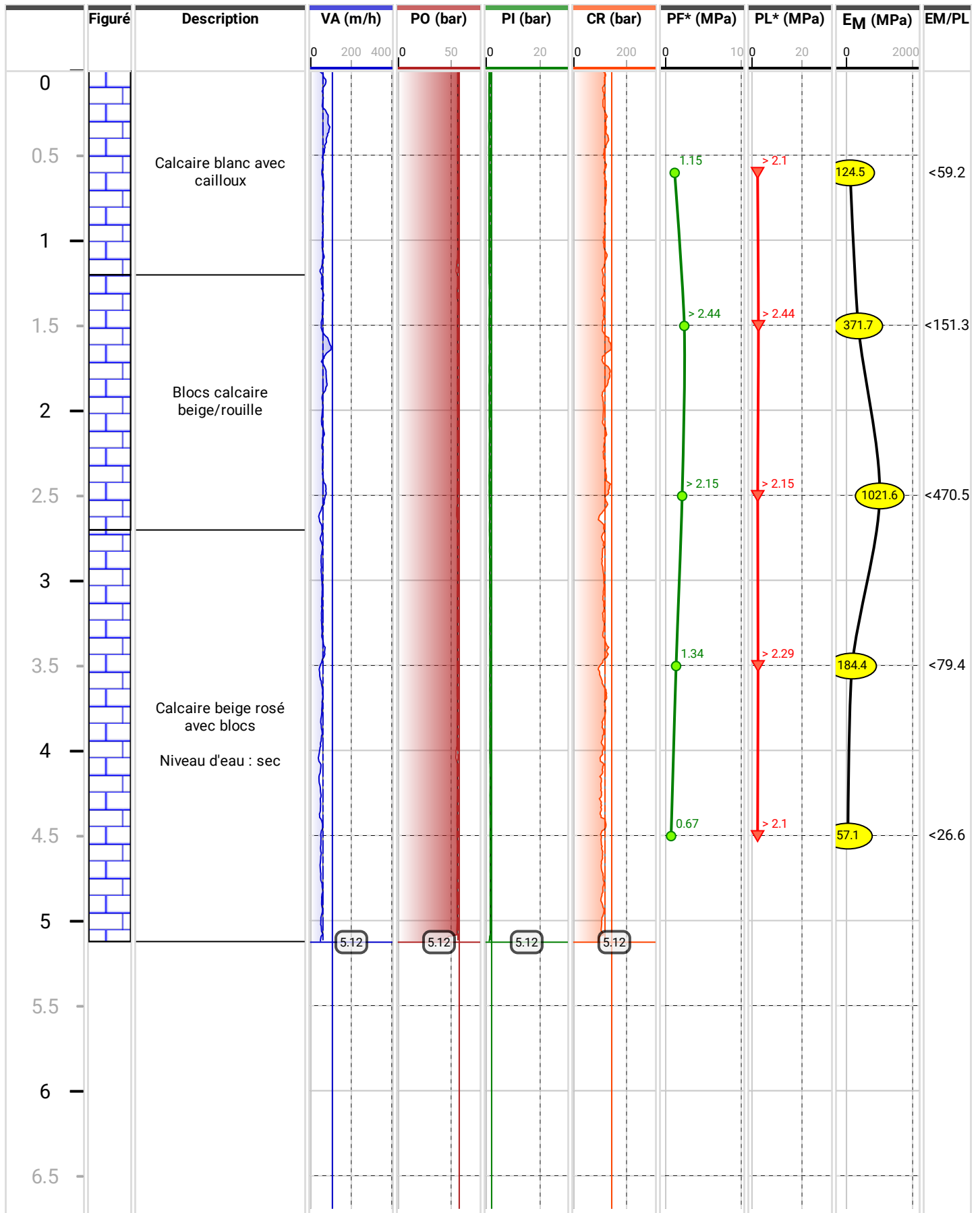
Paramètres de forage

Date de début
04/05/2022
Date de fin
05/05/2022

Cote début
0 m
Cote fin
5.12 m

Longueur
5.12 m

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP7

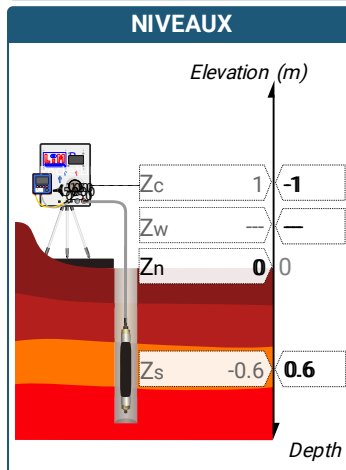
Profondeur de l'essai (axe du forage)

0,6 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 11:49:46	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504114946P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,053	0,054	0,052	0,054	37	53	69	100	80,0	-0,054	68,7	99,7	31,0	3 310,0
1	0,097	0,086	0,085	0,085	106	124	132	136	141,0	-0,043	131,6	135,6	4,0	1 597,3
2	0,187	0,172	0,162	0,156	148	171	186	201	205,0	-0,003	185,2	200,2	15,0	562,3
3	0,304	0,283	0,275	0,277	217	237	248	257	270,0	0,096	246,6	255,6	9,0	451,7
4	0,411	0,387	0,381	0,379	272	288	294	297	338,0	0,183	292,1	295,1	3,0	84,7
5	0,587	0,575	0,576	0,574	311	313	313	314	403,0	0,372	310,1	311,1	1,0	45,5
6	0,907	0,878	0,875	0,875	327	329	329	329	467,0	0,668	324,5	324,5	0,0	11,4
7	1,398	1,366	1,361	1,361	341	339	337	337	532,0	1,152	330,1	330,1	0,0	-1,9
8	2,382	2,323	2,317	2,312	347	342	340	340	598,0	2,102	328,2	328,2	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

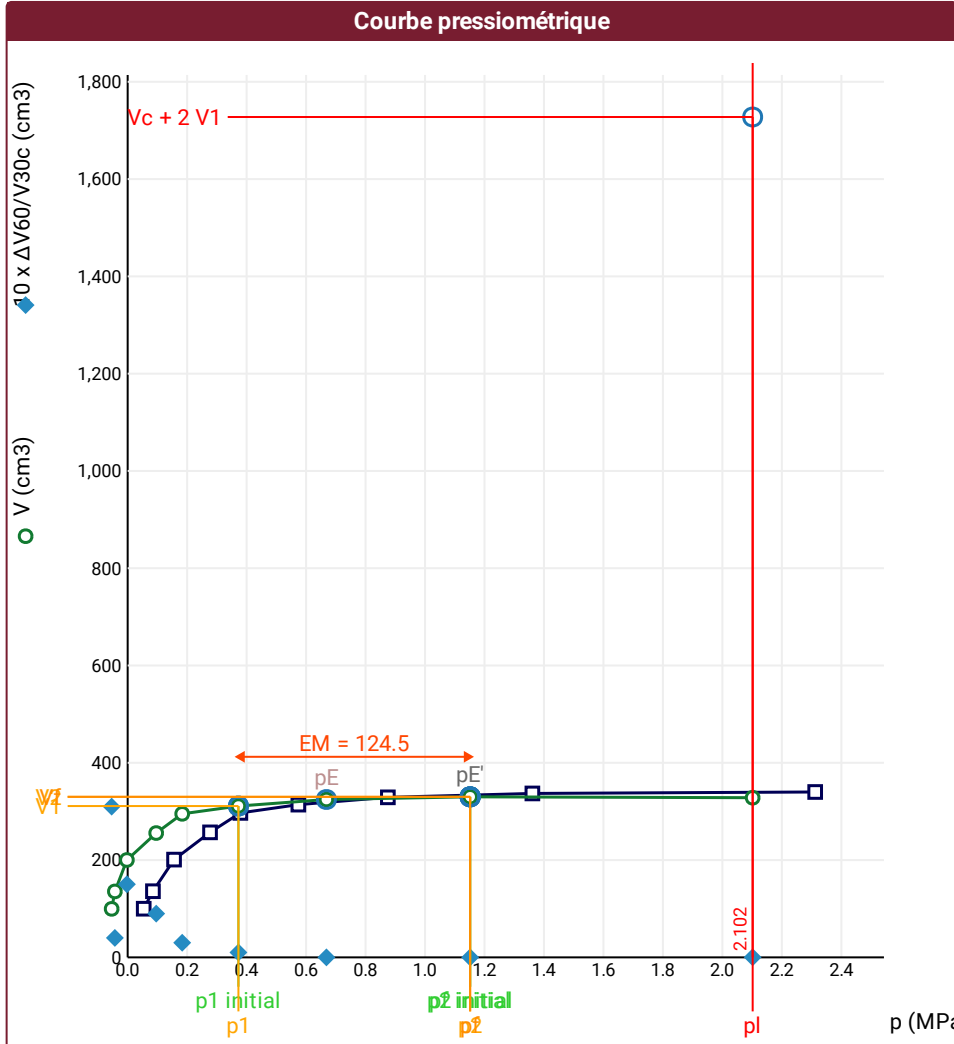
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,37 MPa	$V1$	311 cm3
		i	
$p1$	0,37 MPa	$V1$	311 cm3
pE	0,67 MPa	VE	325 cm3
$p2\ initial$	1,15 MPa	$V2$	330 cm3
		i	
$p2$	1,15 MPa	$V2$	330 cm3
$pf\ initial$	1,15 MPa	$Vf\ i$	330 cm3
$pf =$	1,15 MPa	Vf	330 cm3
$pf^* =$	1,15 MPa		
$pL >$	2,1 MPa	VL	1728 cm3
$pL^* >$	2,1 MPa		
EM	124,52 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	59,244		
$EM/pL^* <$	59,397		
$pL^*/pf^* <$	1,829		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	136,55 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	1438600
	A2	869,42
	A3	10,71
	A4	-2419200000
	A5	-0,523
	A6	1681,9
Erreur moyenne	8 cm3	
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

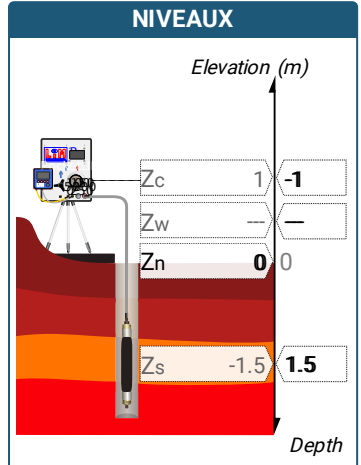
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 12:02:17	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504120217P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_j 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane				Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,056	0,056	0,056	0,058	38	53	74	109	80,0	-0,046	73,7	108,7	35,0	3 160,5
1	0,091	0,086	0,082	0,083	114	129	136	138	142,0	-0,037	135,6	137,6	2,0	1 808,6
2	0,208	0,187	0,175	0,177	153	184	205	232	207,0	0,015	204,1	231,1	27,0	543,5
3	0,303	0,284	0,278	0,276	245	265	273	277	272,0	0,097	271,6	275,6	4,0	122,2
4	0,407	0,399	0,400	0,399	287	292	292	292	340,0	0,214	290,0	290,0	0,0	39,0
5	0,688	0,676	0,675	0,675	304	304	304	304	404,0	0,486	300,6	300,6	0,0	15,7
6	1,178	1,151	1,150	1,158	318	314	313	314	469,0	0,965	307,1	308,1	1,0	8,3
7	1,696	1,655	1,674	1,681	323	320	321	321	533,0	1,486	312,5	312,4	0,0	4,2
8	2,680	2,607	2,600	2,655	332	327	326	330	598,0	2,457	312,8	316,5	3,7	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

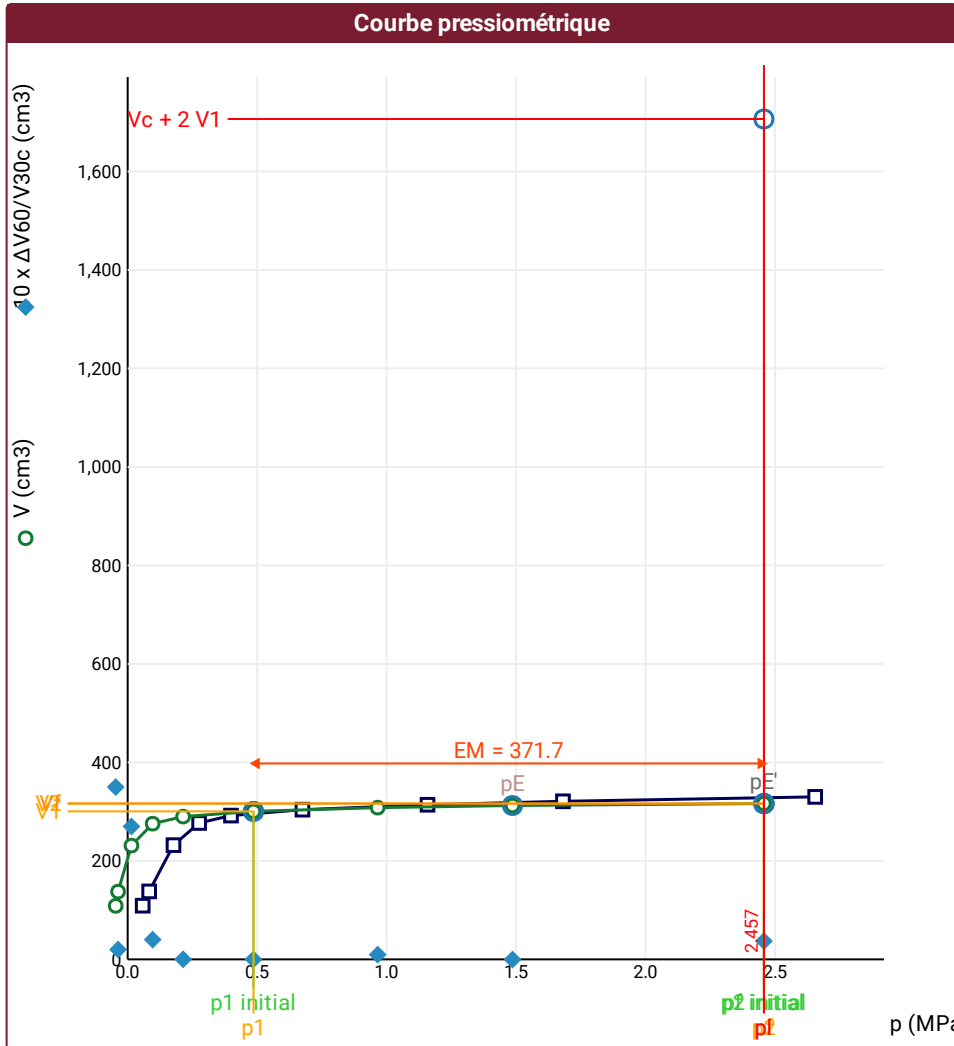
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,49 MPa	$V1$	301 cm3
		i	
$p1$	0,49 MPa	$V1$	301 cm3
pE	1,49 MPa	VE	312 cm3
$p2\ initial$	2,46 MPa	$V2$	316 cm3
		i	
$p2$	2,46 MPa	$V2$	316 cm3
$pf\ initial$	2,46 MPa	$Vf\ i$	316 cm3
pf	> 2,46 MPa	Vf	316 cm3
pf^*	> 2,44 MPa		
pL	> 2,46 MPa	VL	1707 cm3
pL^*	> 2,44 MPa		
EM	371,67 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	151,265		
$EM/pL \leq$	152,101		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	1 cm3
	PLR	48,66 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

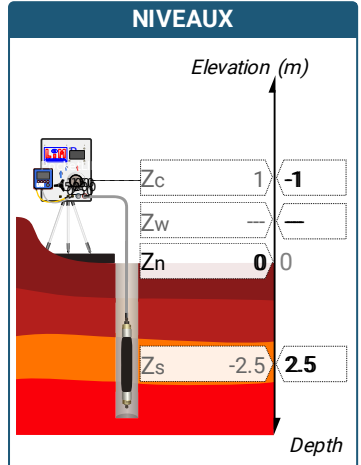
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 12:14:17	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504121417P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_e 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,056	0,056	0,056	0,059	41	64	88	116	80,0	-0,039	87,7	115,7	28,0	2 333,1
1	0,092	0,087	0,087	0,084	119	134	139	142	141,0	-0,028	138,6	141,6	3,0	1 697,3
2	0,201	0,183	0,179	0,176	157	184	203	231	206,0	0,024	202,1	230,1	28,0	481,2
3	0,292	0,278	0,275	0,271	244	257	265	270	270,0	0,104	263,6	268,6	5,0	321,8
4	0,405	0,392	0,387	0,387	284	297	302	304	341,0	0,208	300,0	302,0	2,0	111,4
5	0,608	0,583	0,583	0,583	316	324	325	326	405,0	0,396	322,0	323,0	1,0	25,4
6	0,908	0,882	0,880	0,881	335	335	335	335	469,0	0,691	330,5	330,5	0,0	5,0
7	1,378	1,363	1,377	1,378	342	339	339	340	535,0	1,187	332,0	333,0	1,0	2,0
8	2,398	2,360	2,363	2,365	349	347	347	347	600,0	2,171	335,0	335,0	0,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

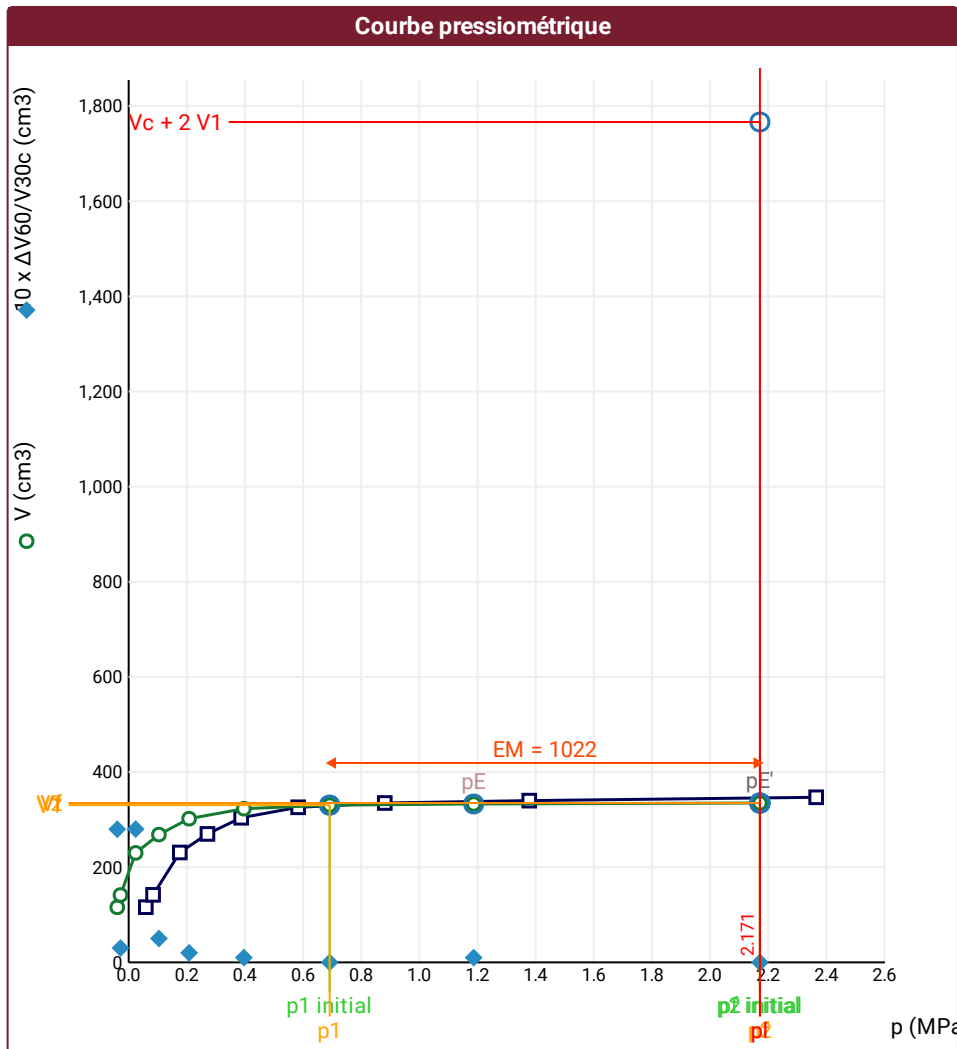
Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES

Nom du forage
SP7

Profondeur de l'essai (axe du forage)
2,5 m

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1\ initial$	0,69 MPa	$V1$	331 cm3
		i	
$p1$	0,69 MPa	$V1$	331 cm3
pE	1,19 MPa	VE	333 cm3
$p2\ initial$	2,17 MPa	$V2$	335 cm3
		i	
$p2$	2,17 MPa	$V2$	335 cm3
$pf\ initial$	2,17 MPa	$Vf\ i$	335 cm3
pf	> 2,17 MPa	Vf	335 cm3
pf^*	> 2,15 MPa		
pL	> 2,17 MPa	VL	1766 cm3
pL^*	> 2,15 MPa		
EM	1021,64 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	470,489		
$EM/pL \leq$	475,415		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	0 cm3
	PLR	95,75 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

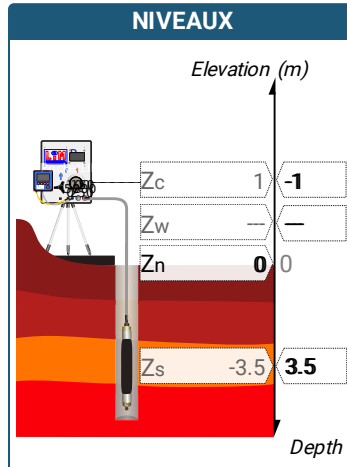
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 12:26:48	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504122648P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,055	0,058	0,058	0,058	14	37	64	108	60,0	-0,026	63,7	107,7	44,0	4 102,6
1	0,095	0,087	0,085	0,084	113	131	137	141	121,0	-0,018	136,6	140,6	4,0	2 269,9
2	0,200	0,180	0,176	0,168	155	187	208	236	185,0	0,024	207,1	235,1	28,0	501,5
3	0,300	0,284	0,281	0,276	251	268	276	282	250,0	0,115	274,6	280,6	6,0	297,2
4	0,406	0,387	0,383	0,382	291	305	309	311	315,0	0,211	307,1	309,1	2,0	57,3
5	0,587	0,576	0,574	0,578	322	323	323	323	380,0	0,402	320,1	320,1	0,0	46,5
6	0,799	0,778	0,776	0,775	333	332	333	333	443,0	0,596	329,0	329,1	0,0	15,7
7	1,095	1,067	1,065	1,065	340	338	339	339	507,0	0,884	333,6	333,6	0,0	5,2
8	1,606	1,562	1,556	1,553	346	344	343	344	571,0	1,370	335,1	336,1	1,0	-4,0
9	2,567	2,516	2,510	2,506	347	345	345	345	638,0	2,323	332,2	332,2	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

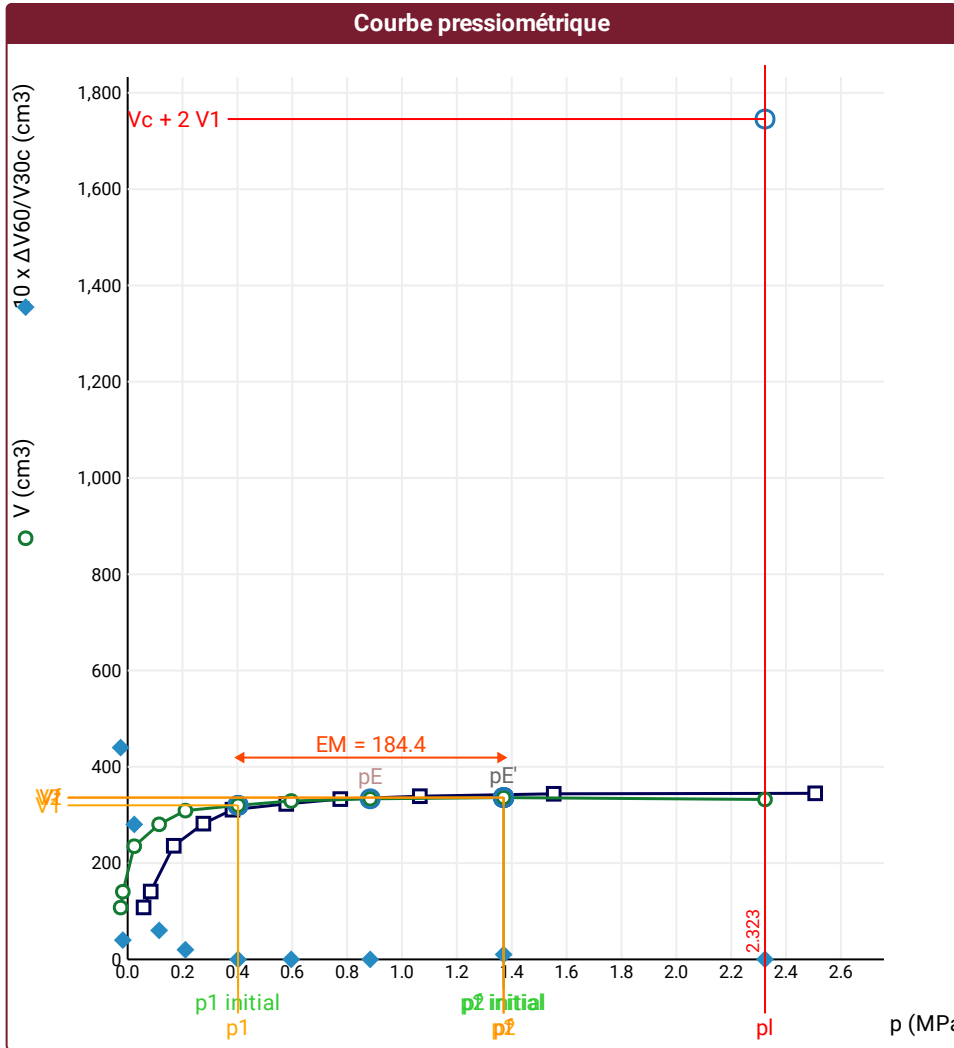
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1$ initial	0,4 MPa	$V1$	320 cm ³
		i	
$p1$	0,4 MPa	$V1$	320 cm ³
pE	0,88 MPa	VE	334 cm ³
$p2$ initial	1,37 MPa	$V2$	336 cm ³
		i	
$p2$	1,37 MPa	$V2$	336 cm ³
pf initial	1,37 MPa	Vfi	336 cm ³
pf	= 1,37 MPa	Vf	336 cm ³
pf^*	= 1,34 MPa		
pL	> 2,32 MPa	VL	1746 cm ³
pL^*	> 2,29 MPa		
EM	184,44 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	79,395		
$EM/pL^* <$	80,487		
$pL^*/pf^* >$	1,712		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
PL direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
Méthode quadratique hyperbolique	PLR	
	C	
	D	
Méthode double hyperbole	Erreur moyenne	
	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
A6		
Erreur moyenne		
PLDH		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> Pe(Vr)	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

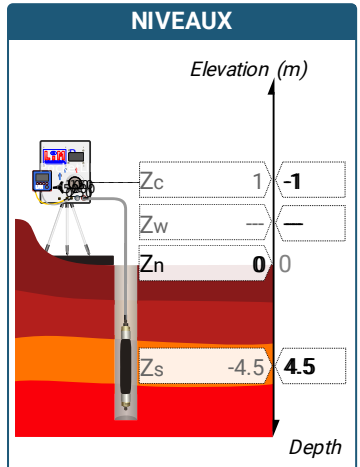
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 12:39:28	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504123928P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		TUBULURE		Opérateur OLIV	
		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
				Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,06 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			
MEMBRANE							
Type de membrane							
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa							

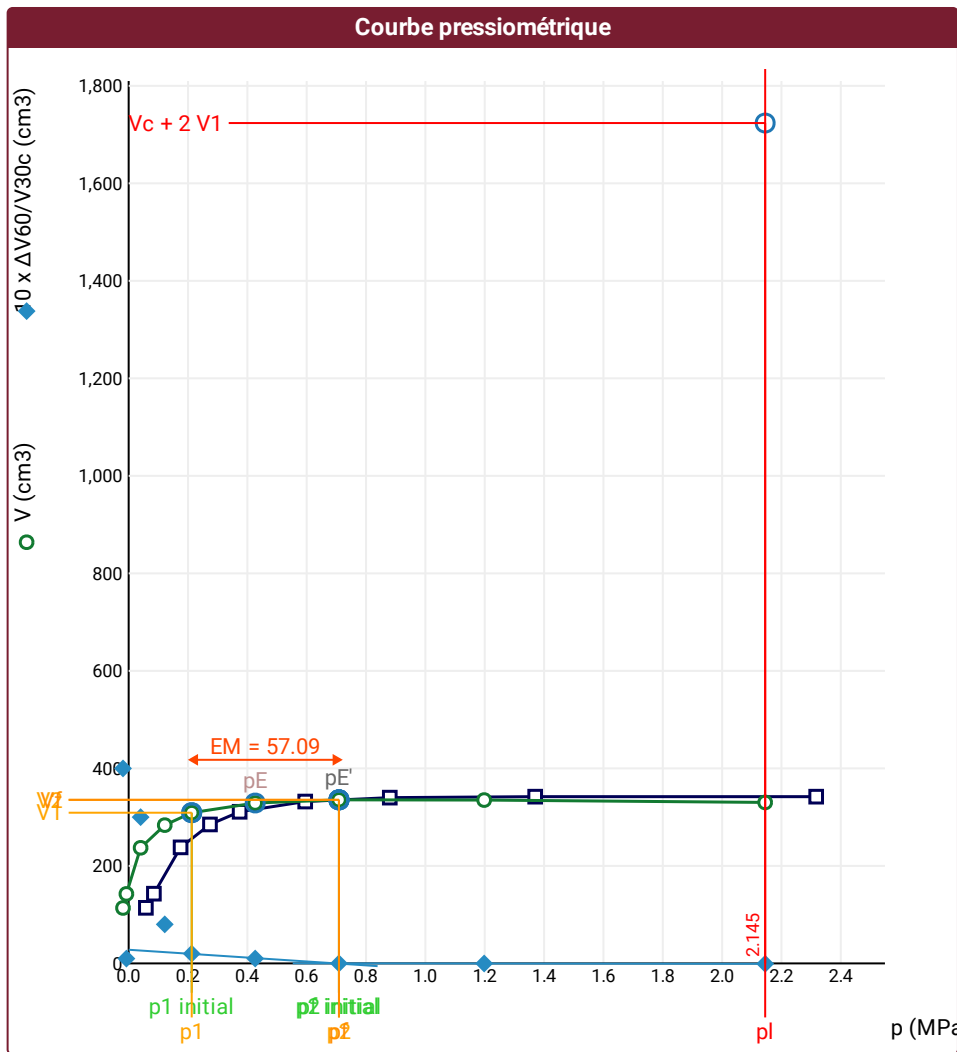
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,052	0,056	0,056	0,058	15	42	74	114	60,0	-0,019	73,7	113,7	40,0	2 520,9
1	0,087	0,084	0,082	0,085	136	140	142	143	141,0	-0,008	141,6	142,6	1,0	1 974,0
2	0,196	0,177	0,175	0,175	161	188	208	238	206,0	0,040	207,1	237,1	30,0	571,6
3	0,287	0,278	0,276	0,274	253	268	277	285	272,0	0,122	275,6	283,6	8,0	280,6
4	0,392	0,375	0,374	0,374	293	304	309	311	335,0	0,213	307,1	309,1	2,0	92,9
5	0,608	0,599	0,595	0,595	328	331	331	332	403,0	0,426	328,0	329,0	1,0	23,2
6	0,894	0,874	0,880	0,880	340	340	340	340	466,0	0,709	335,5	335,5	0,0	-1,0
7	1,386	1,356	1,366	1,370	346	341	342	342	531,0	1,198	335,0	335,0	0,0	-5,1
8	2,368	2,306	2,301	2,317	349	342	342	342	596,0	2,145	330,3	330,2	-0,1	



FORAGE
Machine de forage EMCI 4.5
Méthode de forage
Fluide de forage
Outil de forage Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t 66 mm
Base du tubage
Passe de forage avant l'essai
Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1$ initial	0,21 MPa	$V1$	309 cm³
		i	
$p1$	0,21 MPa	$V1$	309 cm³
pE	0,43 MPa	VE	329 cm³
$p2$ initial	0,71 MPa	$V2$	336 cm³
		i	
$p2$	0,71 MPa	$V2$	336 cm³
pf initial	0,71 MPa	Vf_i	336 cm³
pf	0,71 MPa	Vf	336 cm³
pf^*	0,67 MPa		
pL	> 2,15 MPa	VL	1724 cm³
pL^*	> 2,1 MPa		
EM	57,09 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	26,612		
$EM/pL^* <$	27,124		
$pL^*/pf >$	3,149		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

pL direct	
Méthode utilisée	Extrapolations invalides
Méthode volumes inverses	A
	B
	Erreur moyenne
Méthode quadratique hyperbolique	PLR
	C
	D
Méthode double hyperbole	Erreur moyenne
	PLH
	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
A6	
Erreur moyenne	
PLDH	

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	



Forage
SP8

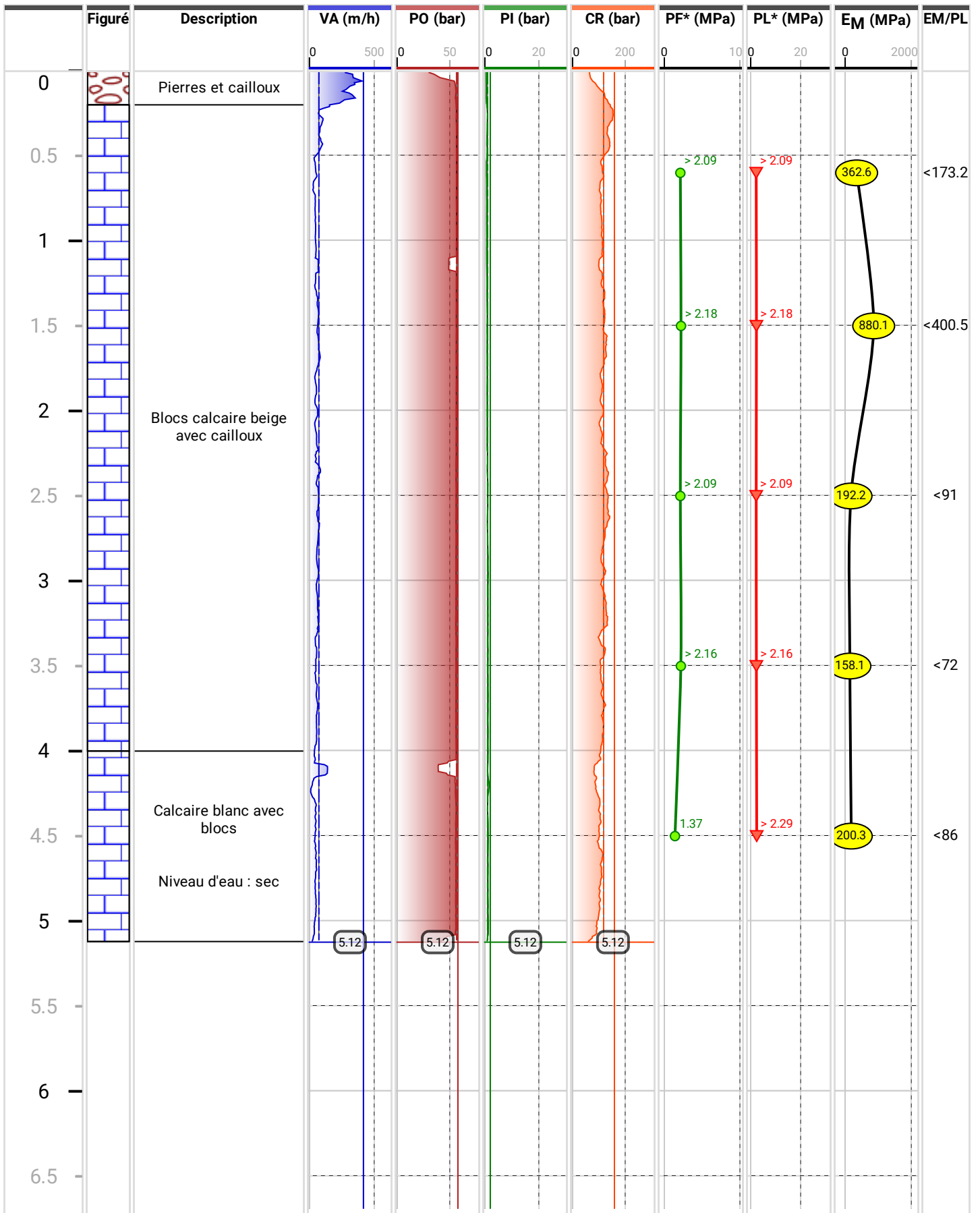
Paramètres de forage

Date de début
03/05/2022
Date de fin
05/05/2022

Cote début
0 m
Cote fin
5.12 m

Longueur
5.12 m

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



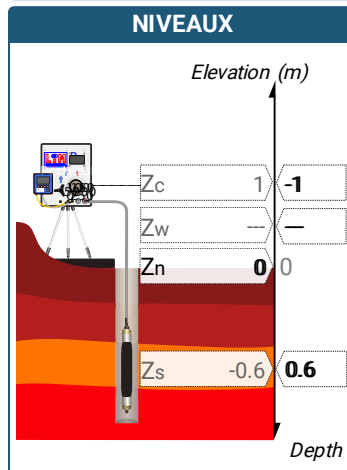
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 08:28:29	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503082829P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

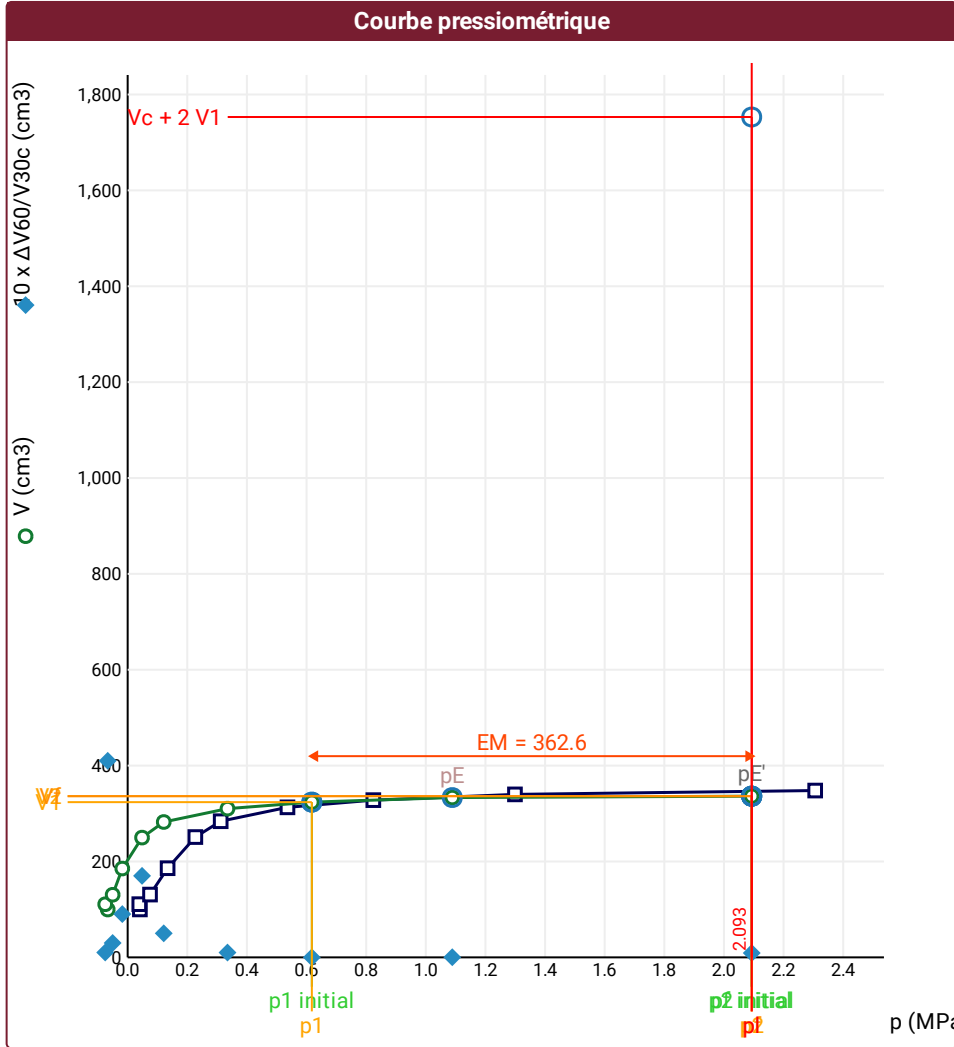
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,042	0,042	0,042	0,041	17	37	59	100	60,0	-0,067	58,8	99,8	41,0	-1 295,1
1	0,041	0,041	0,042	0,039	101	109	110	111	121,0	-0,075	109,8	110,8	1,0	794,1
2	0,081	0,076	0,075	0,075	114	125	128	131	183,0	-0,050	127,6	130,6	3,0	1 689,0
3	0,162	0,147	0,140	0,134	139	164	177	186	246,0	-0,018	176,3	185,3	9,0	974,1
4	0,242	0,229	0,228	0,227	205	223	234	251	311,0	0,048	232,8	249,8	17,0	447,7
5	0,337	0,318	0,315	0,312	259	272	279	284	375,0	0,121	277,4	282,4	5,0	130,3
6	0,552	0,537	0,537	0,536	301	310	312	313	442,0	0,335	309,3	310,3	1,0	47,8
7	0,852	0,825	0,824	0,824	327	328	328	328	507,0	0,618	323,8	323,8	0,0	20,3
8	1,345	1,305	1,305	1,299	342	340	340	340	571,0	1,089	333,4	333,4	0,0	2,9
9	2,351	2,271	2,288	2,306	351	347	347	348	636,0	2,093	335,4	336,3	0,9	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,62 MPa	$V1$	324 cm3
		i	
$p1$	0,62 MPa	$V1$	324 cm3
pE	1,09 MPa	VE	333 cm3
$p2\ initial$	2,09 MPa	$V2$	336 cm3
		i	
$p2$	2,09 MPa	$V2$	336 cm3
$pf\ initial$	2,09 MPa	$Vf\ i$	336 cm3
pf	> 2,09 MPa	Vf	336 cm3
pf^*	> 2,09 MPa		
pL	> 2,09 MPa	VL	1753 cm3
pL^*	> 2,09 MPa		
EM	362,58 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	173,224		
$EM/pL \leq$	173,672		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	2 cm3
	PLR	36,59 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP8

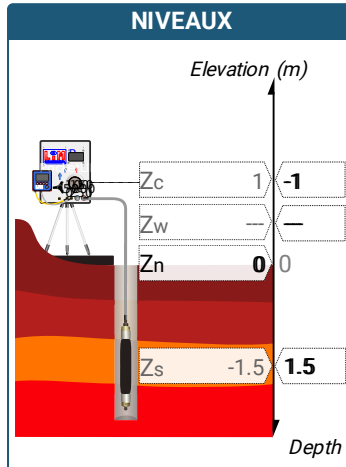
Profondeur de l'essai (axe du forage)

1,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 08:50:06	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503085006P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		FLUIDES		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³		Observation	
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,042	0,044	0,043	0,050	16	40	67	111	60,0	-0,055	66,8	110,7	44,0	3 213,1
1	0,087	0,081	0,080	0,078	117	132	140	144	122,0	-0,045	139,6	143,6	4,0	1 245,9
2	0,187	0,169	0,163	0,156	159	180	194	206	187,0	0,004	193,2	205,2	12,0	463,0
3	0,290	0,278	0,267	0,265	218	233	243	249	252,0	0,096	241,6	247,7	6,0	145,6
4	0,479	0,465	0,461	0,461	264	272	275	277	316,0	0,282	272,7	274,7	2,0	134,3
5	0,698	0,668	0,664	0,664	292	301	302	304	380,0	0,475	298,6	300,6	2,0	43,1
6	0,990	0,960	0,957	0,959	316	318	318	318	444,0	0,765	313,1	313,1	0,0	28,8
7	1,473	1,453	1,458	1,465	334	333	334	335	508,0	1,265	326,6	327,5	1,0	3,5
8	2,473	2,409	2,403	2,400	350	344	342	343	575,0	2,198	329,8	330,8	1,0	



FORAGE

Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

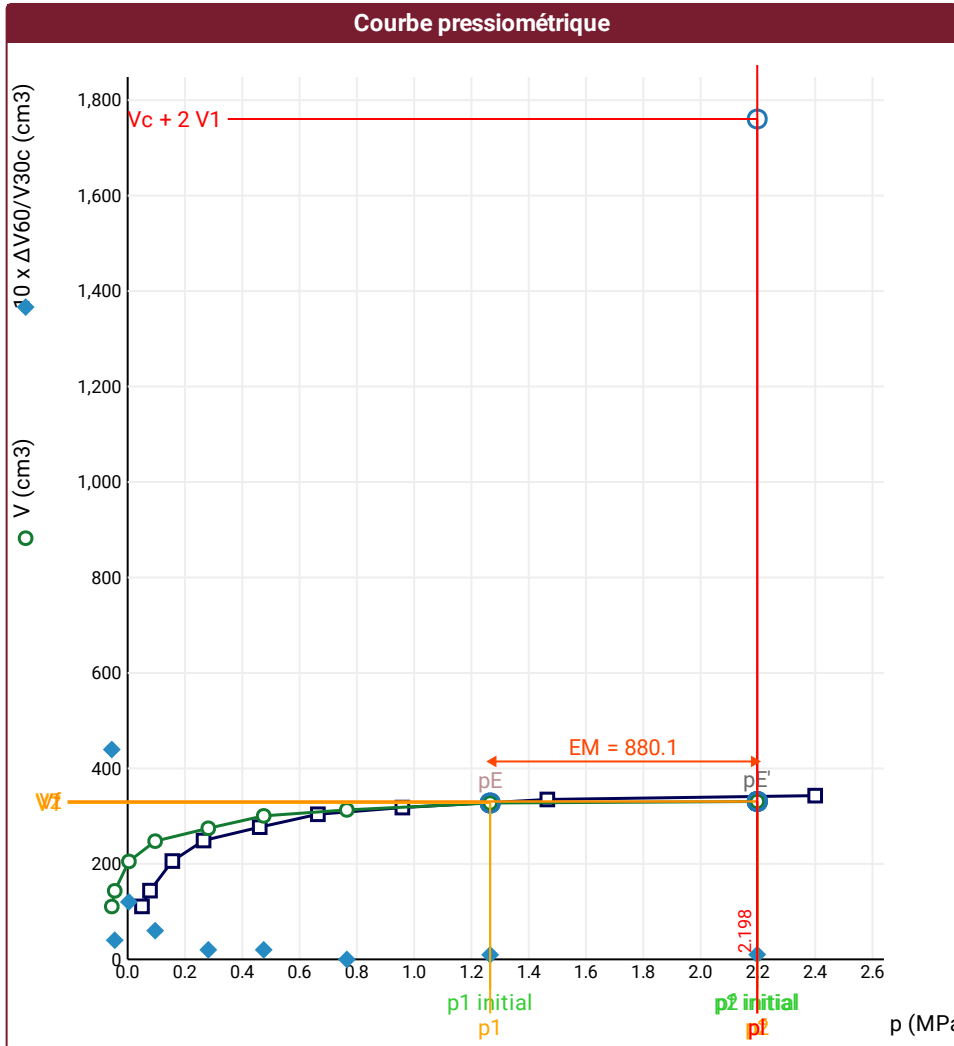
Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Référence dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES

Nom du forage
SP8

Profondeur de l'essai (axe du forage)
1,5 m

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	1,27 MPa	$V1$	328 cm ³
		i	
$p1$	1,27 MPa	$V1$	328 cm ³
pE	1,27 MPa	V_E	328 cm ³
$p2\ initial$	2,2 MPa	$V2$	331 cm ³
		i	
$p2$	2,2 MPa	$V2$	331 cm ³
$pf\ initial$	2,2 MPa	$V_{f\ i}$	331 cm ³
pf	> 2,2 MPa	V_f	331 cm ³
pf^*	> 2,18 MPa		
pL	> 2,2 MPa	V_L	1761 cm ³
pL^*	> 2,18 MPa		
EM	880,14 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	400,47		
$EM/pL \leq$	402,945		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	4 cm ³
	PLR	24,76 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

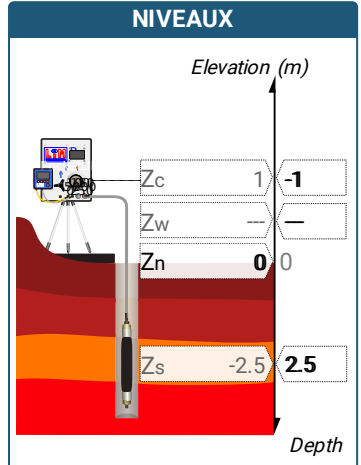
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 09:02:01	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503090201P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôleleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_j 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Essai		TUBULURE		Pression différentielle 0,06 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Essai		FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

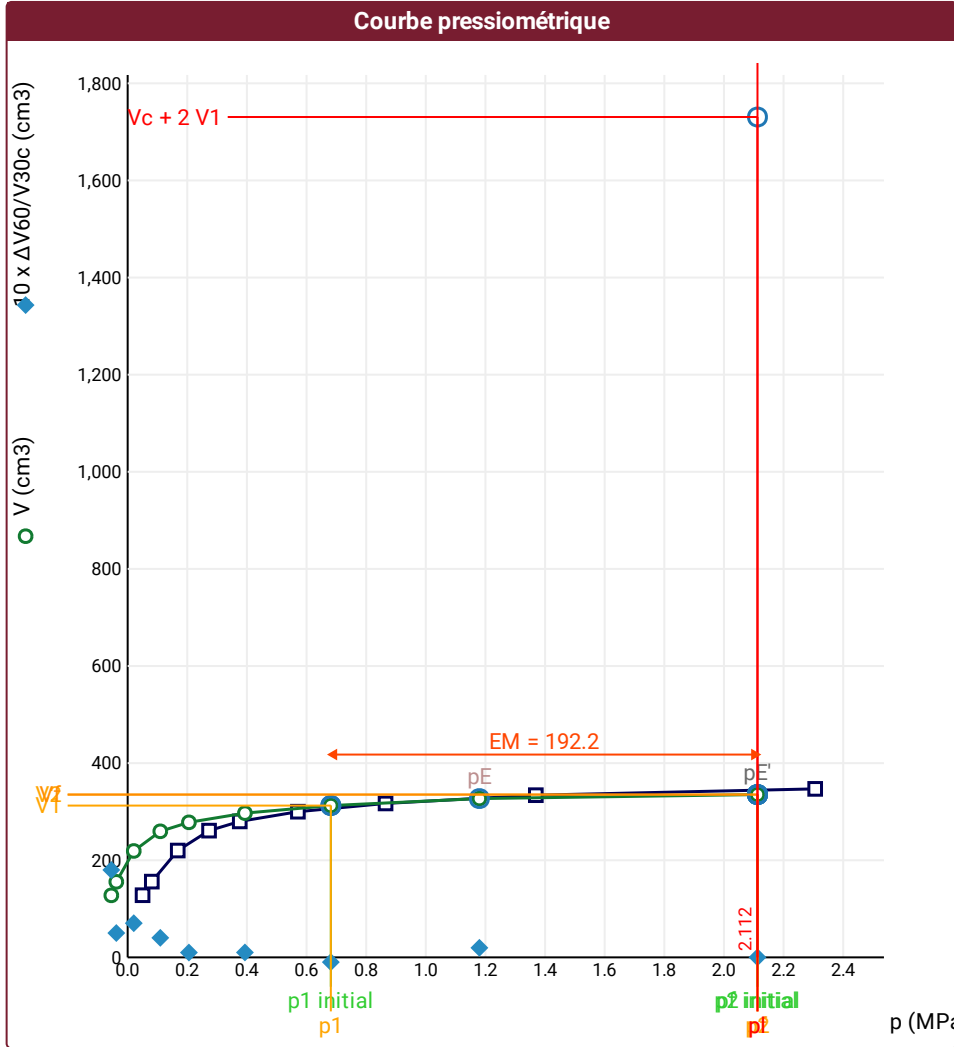
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,050	0,048	0,050	0,050	55	83	110	128	80,0	-0,055	109,7	127,7	18,0	1 664,9
1	0,087	0,084	0,083	0,081	132	146	151	156	142,0	-0,038	150,6	155,6	5,0	1 085,2
2	0,184	0,176	0,175	0,168	190	205	213	220	216,0	0,021	212,1	219,1	7,0	455,0
3	0,301	0,284	0,278	0,273	232	249	257	261	281,0	0,109	255,6	259,6	4,0	192,5
4	0,394	0,379	0,375	0,376	268	277	279	280	345,0	0,205	277,1	278,1	1,0	101,2
5	0,594	0,575	0,573	0,571	293	299	299	300	409,0	0,393	296,1	297,1	1,0	53,8
6	0,894	0,868	0,869	0,865	315	317	318	317	475,0	0,681	313,6	312,6	-1,0	29,0
7	1,374	1,355	1,363	1,369	336	332	332	334	541,0	1,180	325,1	327,0	2,0	8,8
8	2,367	2,317	2,309	2,306	352	348	347	347	606,0	2,112	335,2	335,3	0,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
$p1\ initial$	0,68 MPa	$V1$	313 cm3
		i	
$p1$	0,68 MPa	$V1$	313 cm3
pE	1,18 MPa	VE	327 cm3
$p2\ initial$	2,11 MPa	$V2$	335 cm3
		i	
$p2$	2,11 MPa	$V2$	335 cm3
$pf\ initial$	2,11 MPa	$Vf\ i$	335 cm3
pf	> 2,11 MPa	Vf	335 cm3
pf^*	> 2,09 MPa		
pL	> 2,11 MPa	VL	1731 cm3
pL^*	> 2,09 MPa		
EM	192,21 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	90,987		
$EM/pL^* <$	91,967		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm3
	Erreur moyenne	3 cm3
	PLR	18,93 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

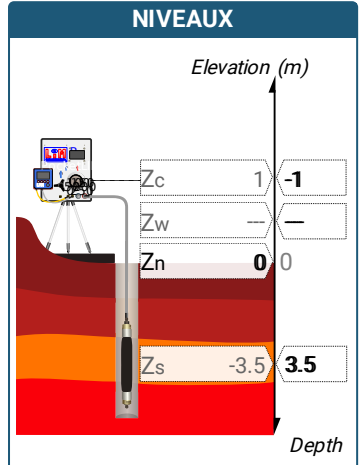
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 09:14:51	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503091451P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_j 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Fluides		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,08 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Poids volumique du liquide 10 kN/m ³		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,050	0,050	0,050	0,055	15	47	81	124	60,0	-0,038	80,7	123,7	43,0	4 156,2
1	0,094	0,087	0,083	0,082	127	146	154	160	122,0	-0,029	153,6	159,6	6,0	1 917,3
2	0,197	0,178	0,176	0,168	177	206	227	251	187,0	0,018	226,1	250,1	24,0	280,9
3	0,289	0,275	0,280	0,280	262	275	279	280	250,0	0,119	277,6	278,6	1,0	97,6
4	0,411	0,404	0,402	0,401	288	291	291	292	318,0	0,236	289,0	290,0	1,0	58,7
5	0,602	0,592	0,592	0,593	303	304	304	304	383,0	0,424	301,0	301,0	0,0	33,7
6	0,909	0,878	0,876	0,880	315	315	315	315	447,0	0,707	310,5	310,5	0,0	21,6
7	1,405	1,369	1,373	1,371	328	329	329	328	512,0	1,194	322,0	321,0	-1,0	13,9
8	2,399	2,306	2,300	2,378	346	342	341	347	577,0	2,194	329,3	334,9	5,6	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

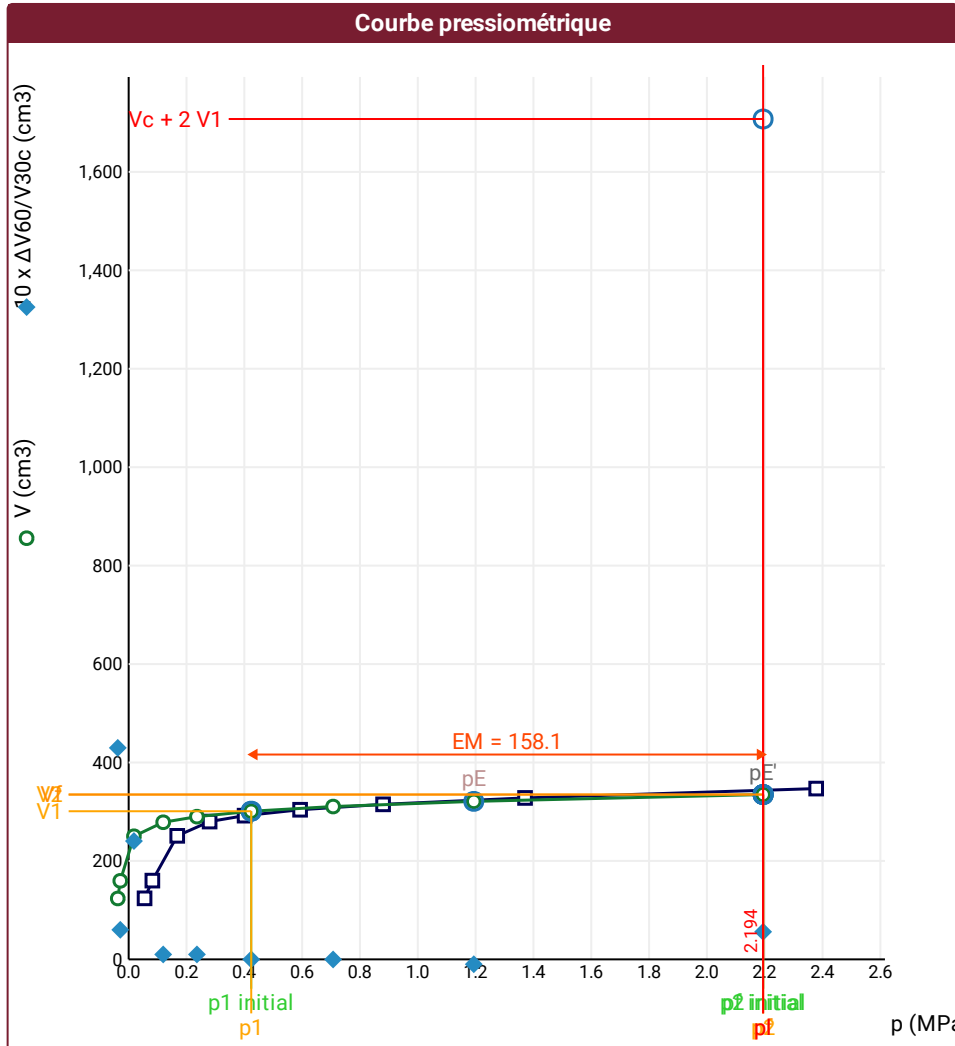
Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1\ initial$	0,42 MPa	$V1$	301 cm ³
		i	
$p1$	0,42 MPa	$V1$	301 cm ³
pE	1,19 MPa	VE	321 cm ³
$p2\ initial$	2,19 MPa	$V2$	335 cm ³
		i	
$p2$	2,19 MPa	$V2$	335 cm ³
$pf\ initial$	2,19 MPa	Vfi	335 cm ³
pf	> 2,19 MPa	Vf	335 cm ³
pf^*	> 2,16 MPa		
pL	> 2,19 MPa	VL	1707 cm ³
pL^*	> 2,16 MPa		
EM	158,07 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	72,031		
$EM/pL \leq$	73,08		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	1 cm ³
	PLR	17,81 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

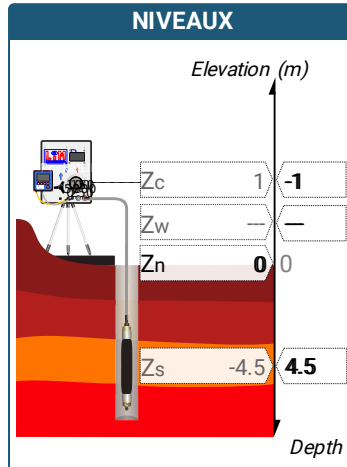
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mardi 3 mai 2022 09:27:20	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220503092720P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,049	0,050	0,056	0,055	59	95	120	134	80,0	-0,033	119,7	133,7	14,0	2 380,3
1	0,087	0,082	0,080	0,078	138	151	156	159	142,0	-0,022	155,6	158,6	3,0	1 868,2
2	0,190	0,175	0,177	0,179	178	208	232	265	208,0	0,034	231,1	264,1	33,0	407,9
3	0,293	0,278	0,275	0,279	277	294	298	301	272,0	0,121	296,6	299,6	3,0	118,6
4	0,388	0,381	0,381	0,380	309	313	313	313	336,0	0,218	311,1	311,1	0,0	66,2
5	0,603	0,596	0,594	0,595	326	328	328	328	404,0	0,428	325,0	325,0	0,0	34,5
6	0,784	0,775	0,775	0,774	335	335	335	335	470,0	0,604	331,1	331,1	0,0	17,9
7	1,083	1,075	1,077	1,080	342	342	342	342	534,0	0,908	336,5	336,5	0,0	6,9
8	1,594	1,560	1,581	1,580	349	347	347	348	598,0	1,406	339,0	340,0	1,0	-5,1
9	2,578	2,511	2,506	2,502	352	348	348	348	664,0	2,328	335,2	335,3	0,0	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

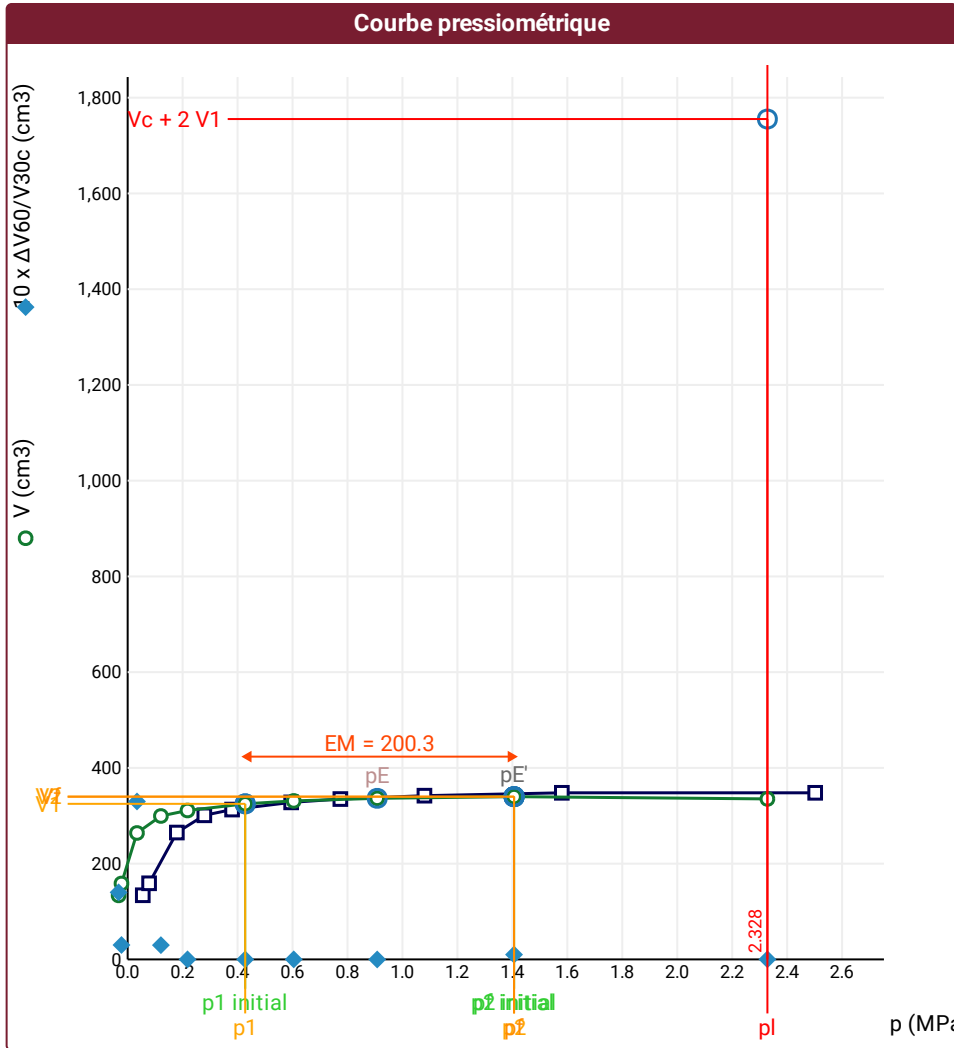
Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1\ initial$	0,43 MPa	$V1$	325 cm³
		i	
$p1$	0,43 MPa	$V1$	325 cm³
pE	0,91 MPa	VE	337 cm³
$p2\ initial$	1,41 MPa	$V2$	340 cm³
		i	
$p2$	1,41 MPa	$V2$	340 cm³
$pf\ initial$	1,41 MPa	$Vf\ i$	340 cm³
$pf =$	1,41 MPa	Vf	340 cm³
$pf^* =$	1,37 MPa		
$pL >$	2,33 MPa	VL	1755 cm³
$pL^* >$	2,29 MPa		
EM	200,28 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	86,027		
$EM/pL^* <$	87,55		
$pL^*/pf^* >$	1,675		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
	PLR	
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
	PLH	
Méthode double hyperbole	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
	Erreur moyenne	
PLDH		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> Pe(Vr)	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	



Forage
SP9

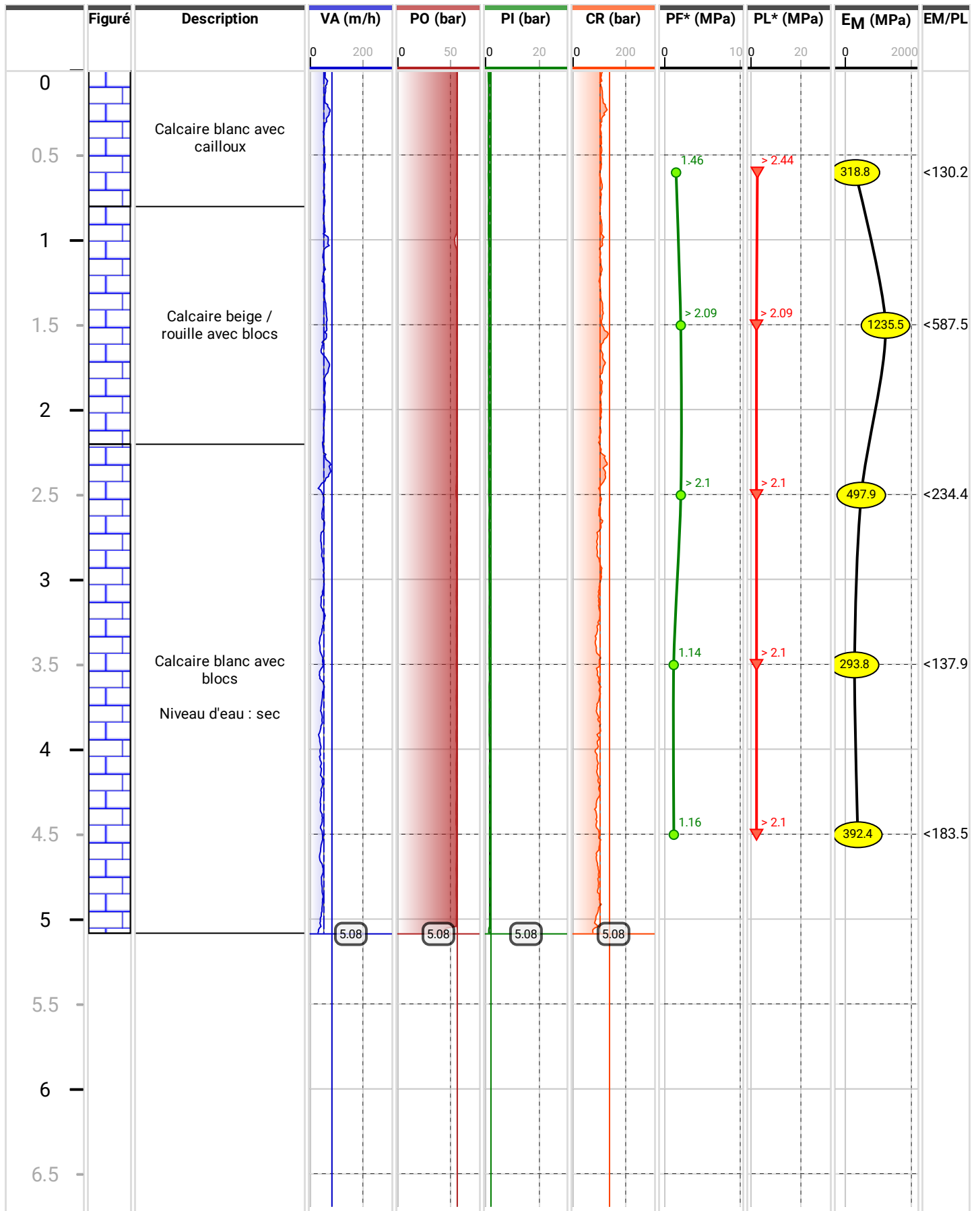
Paramètres de forage

Date de début
04/05/2022
Date de fin
05/05/2022

Cote début
0 m
Cote fin
5.08 m

Longueur
5.08 m

Dossier
GUILLON MONTAGNE DE VERRES



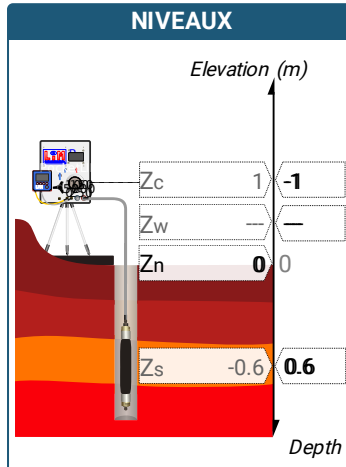
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 10:13:08	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504101308P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,02 MPa	
Type de membrane		Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,09 MPa	
				FLUIDES		Observation	
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,053	0,052	0,052	0,055	38	55	72	102	80,0	-0,054	71,7	101,7	30,0	4 813,4
1	0,093	0,086	0,083	0,081	108	124	131	136	142,0	-0,047	130,6	135,6	5,0	1 908,2
2	0,206	0,187	0,175	0,167	151	182	202	224	208,0	-0,001	201,1	223,1	22,0	669,3
3	0,300	0,281	0,275	0,275	239	259	270	282	272,0	0,085	268,6	280,6	12,0	310,3
4	0,387	0,374	0,374	0,377	290	299	304	311	336,0	0,177	302,1	309,1	7,0	87,2
5	0,602	0,591	0,590	0,589	327	330	331	330	404,0	0,382	328,0	327,0	-1,0	22,8
6	0,893	0,875	0,875	0,878	339	337	337	338	469,0	0,668	332,5	333,5	1,0	4,9
7	1,179	1,167	1,169	1,179	342	340	340	341	532,0	0,968	334,0	335,0	0,9	4,9
8	1,685	1,656	1,668	1,680	347	344	345	346	597,0	1,468	336,5	337,4	0,9	-2,0
9	2,675	2,631	2,644	2,661	350	346	347	349	663,0	2,448	333,5	335,5	1,9	



FORAGE

Machine de forage
EMCI 4.5

Méthode de forage

Fluide de forage

Outil de forage
Tricône

Diamètre de l'outil de forage d_t
66 mm

Base du tubage

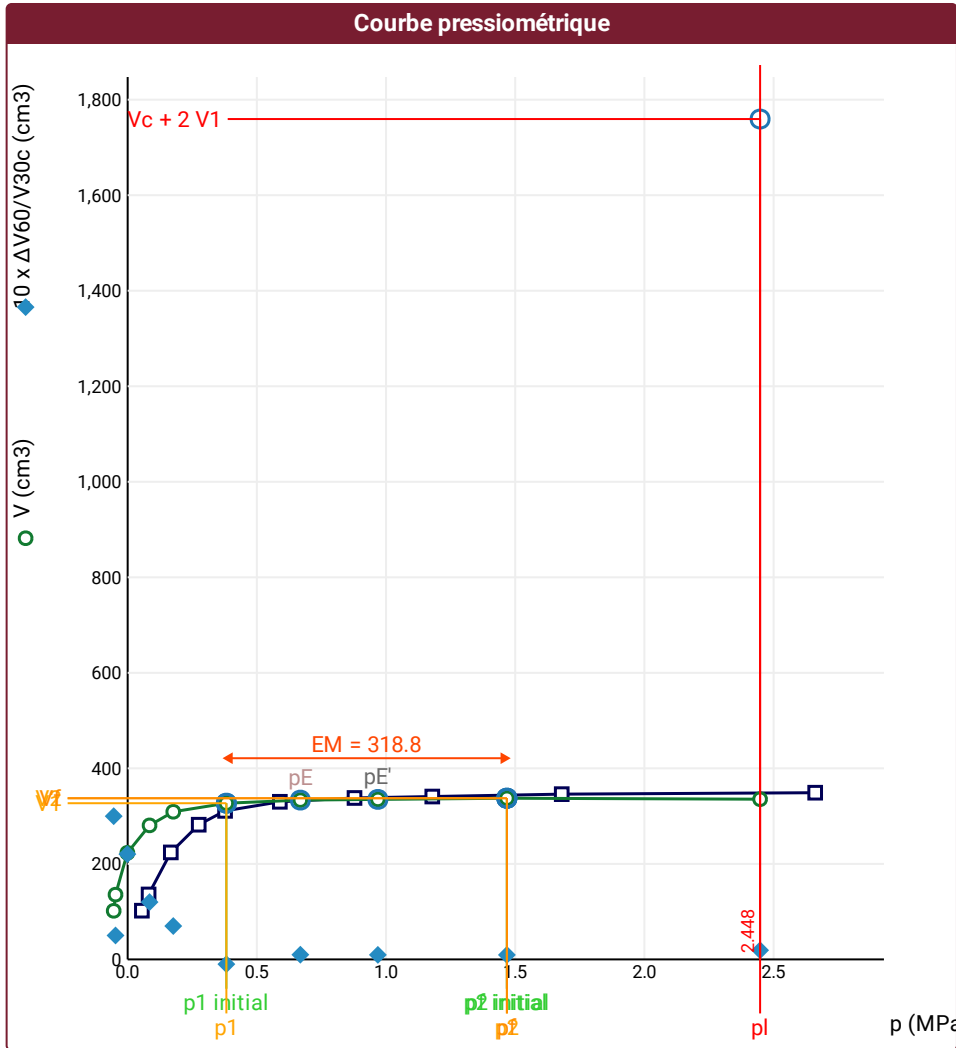
Passe de forage avant l'essai

Inclinaison du forage

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET
INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS

σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,38 MPa	$V1$	327 cm ³
		i	
$p1$	0,38 MPa	$V1$	327 cm ³
pE	0,67 MPa	VE	334 cm ³
$p2\ initial$	1,47 MPa	$V2$	337 cm ³
		i	
$p2$	1,47 MPa	$V2$	337 cm ³
$pf\ initial$	1,47 MPa	Vfi	337 cm ³
$pf =$	1,47 MPa	Vf	337 cm ³
$pf^* =$	1,46 MPa		
$pL >$	2,45 MPa	VL	1759 cm ³
$pL^* >$	2,44 MPa		
EM	318,77 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	130,227		
$EM/pL^* <$	130,515		
$pL^*/pf^* >$	1,67		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE

$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
Méthode quadratique hyperbolique	PLR	
	C	
	D	
Méthode double hyperbole	Erreur moyenne	
	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
A6		
Erreur moyenne		
PLDH		

Légende

Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr60/V60	<input type="checkbox"/> $Pe(Vr)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr30/V30	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr15/V15	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr1/V1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

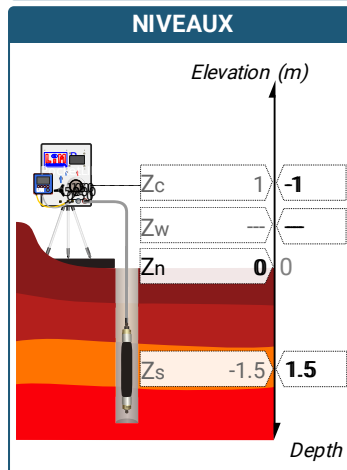
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 10:27:14	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504102714P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,03 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,055	0,055	0,056	0,056	38	55	77	110	80,0	-0,049	76,7	109,7	33,0	2 868,9
1	0,090	0,086	0,082	0,081	114	129	135	138	142,0	-0,039	134,6	137,6	3,0	1 498,5
2	0,192	0,178	0,176	0,175	154	176	194	222	207,0	0,017	193,1	221,1	28,0	554,8
3	0,281	0,275	0,274	0,277	237	249	258	269	274,0	0,100	256,6	267,6	11,0	492,1
4	0,405	0,387	0,384	0,381	287	303	309	313	345,0	0,189	307,0	311,1	4,0	94,6
5	0,602	0,588	0,589	0,588	327	332	332	333	413,0	0,389	329,0	330,0	1,0	13,3
6	0,880	0,862	0,862	0,861	341	338	337	338	478,0	0,660	332,6	333,6	1,0	-1,2
7	1,379	1,356	1,363	1,369	345	340	340	340	543,0	1,168	333,1	333,0	0,0	1,3
8	2,380	2,318	2,309	2,306	351	348	347	346	608,0	2,103	335,2	334,3	-1,0	

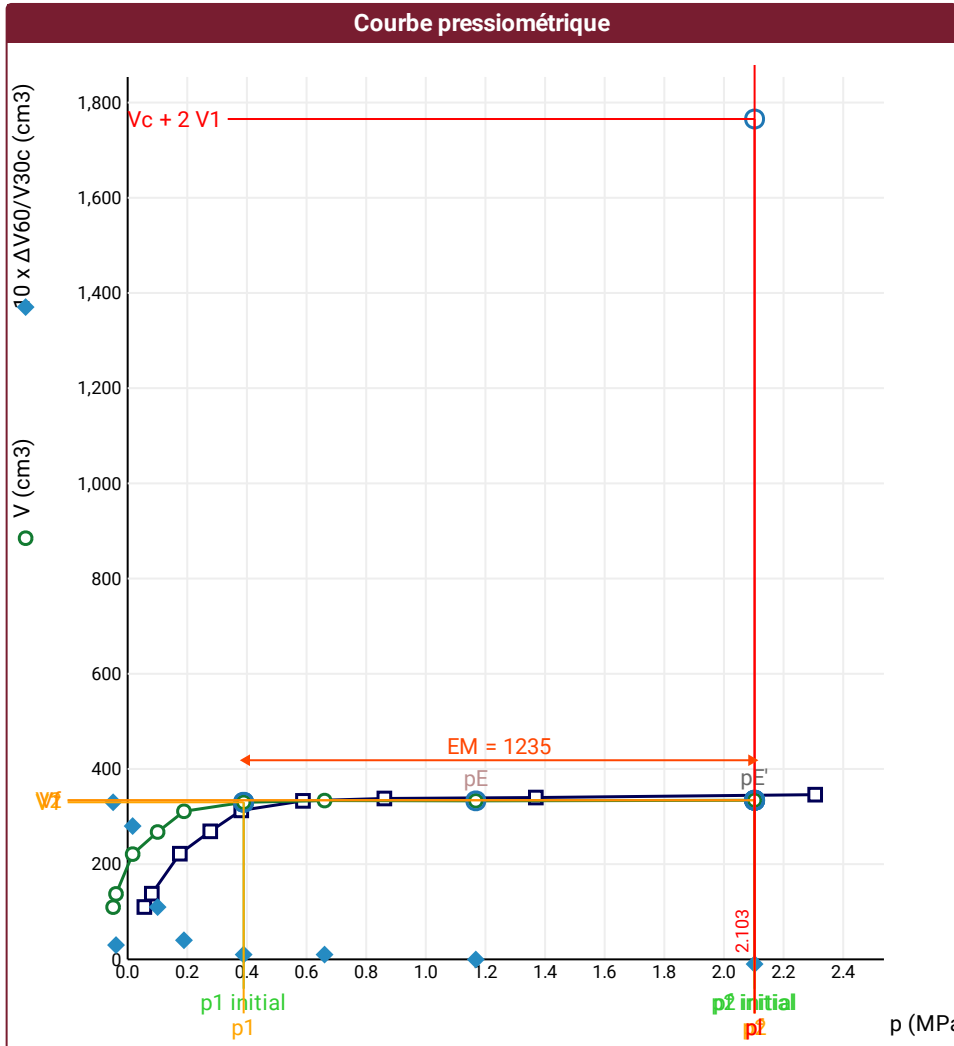


FORAGE

Machine de forage EMCI 4.5
Méthode de forage
Fluide de forage
Outil de forage Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t 66 mm
Base du tubage
Passe de forage avant l'essai
Inclinaison du forage

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,01 MPa		
$p1\ initial$	0,39 MPa	$V1$	330 cm ³
		i	
$p1$	0,39 MPa	$V1$	330 cm ³
pE	1,17 MPa	VE	333 cm ³
$p2\ initial$	2,1 MPa	$V2$	334 cm ³
		i	
$p2$	2,1 MPa	$V2$	334 cm ³
$pf\ initial$	2,1 MPa	$Vf\ i$	334 cm ³
pf	> 2,1 MPa	Vf	334 cm ³
pf^*	> 2,09 MPa		
pL	> 2,1 MPa	VL	1765 cm ³
pL^*	> 2,09 MPa		
EM	1235,46 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	587,536		
$EM/pL \leq$	591,332		
pL^*/pf^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$pL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm ³
	Erreur moyenne	0 cm ³
	PLR	490 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
$PLDH$		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

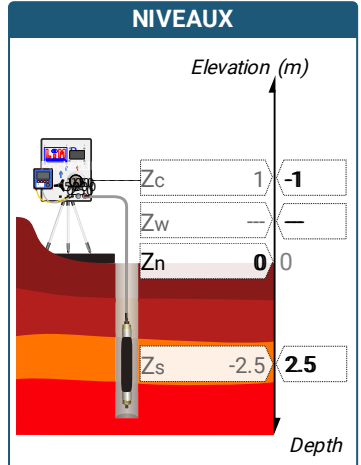
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 10:39:28	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504103928P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{eI} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		TUBULURE		Pression hydrostatique 0,04 MPa	
Type de membrane		Compressibilité du gaz 0,00015 1/m		Tubulure longueur totale 25 m		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				FLUIDES		Observation	

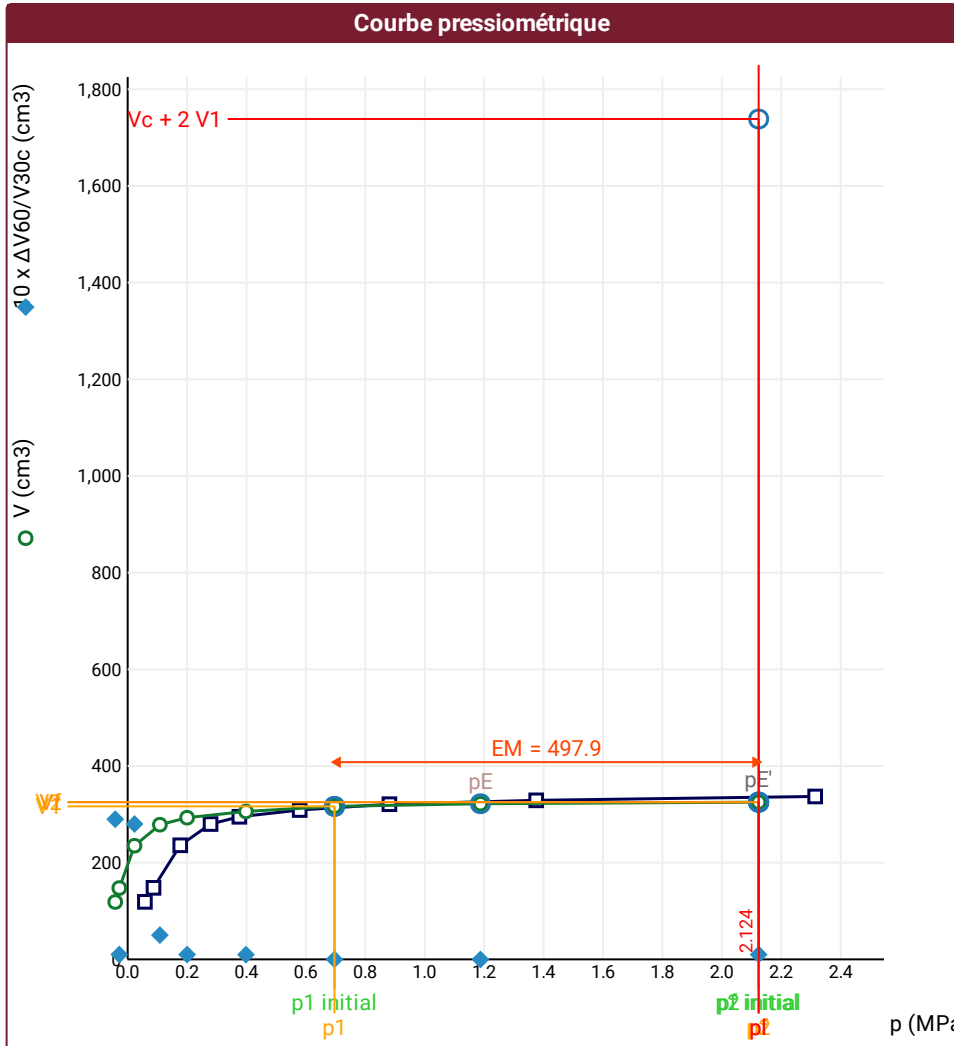
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60}/\Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,055	0,056	0,056	0,058	43	65	90	119	80,0	-0,042	89,7	118,7	29,0	2 099,1
1	0,089	0,087	0,089	0,087	141	145	147	148	160,0	-0,028	146,5	147,6	1,0	1 709,8
2	0,199	0,181	0,177	0,177	163	189	208	236	225,0	0,023	207,1	235,1	28,0	509,4
3	0,302	0,287	0,283	0,279	252	268	275	280	295,0	0,108	273,6	278,6	5,0	158,3
4	0,383	0,376	0,375	0,376	285	291	294	295	358,0	0,200	292,1	293,1	1,0	65,5
5	0,586	0,578	0,575	0,579	306	307	308	309	423,0	0,398	305,1	306,1	1,0	35,1
6	0,883	0,865	0,880	0,881	320	320	321	321	487,0	0,696	316,5	316,5	0,0	11,2
7	1,390	1,363	1,371	1,375	334	329	329	329	552,0	1,187	322,0	322,0	0,0	3,4
8	2,368	2,314	2,314	2,314	342	337	336	337	618,0	2,124	324,2	325,2	1,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,02 MPa		
p_1 initial	0,7 MPa	V_1	317 cm³
		i	
p_1	0,7 MPa	V_1	317 cm³
p_E	1,19 MPa	V_E	322 cm³
p_2 initial	2,12 MPa	V_2	325 cm³
		i	
p_2	2,12 MPa	V_2	325 cm³
p_f initial	2,12 MPa	$V_{f i}$	325 cm³
p_f	> 2,12 MPa	V_f	325 cm³
p_f^*	> 2,1 MPa		
p_L	> 2,12 MPa	V_L	1738 cm³
p_L^*	> 2,1 MPa		
E_M	497,88 MPa	Méthode de calcul de E_M Tube fendu	
$E_M/p_L <$	234,437		
$E_M/p_L \leq$	236,948		
p_L^*/p_f^*	1		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
p_L direct		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	0 MPa
	B	0 cm³
	Erreur moyenne	1 cm³
	p_{LR}	46,86 MPa
Méthode quadratique hyperbolique	C	
	D	
	Erreur moyenne	
Méthode double hyperbole	p_{LH}	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
	A6	
Erreur moyenne		
p_{LDH}		

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V_{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> 1/V	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input type="checkbox"/> Résultats
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	<input type="checkbox"/> Résultats

ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

GUILLON MONTAGNE DE
VERRESConformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

Nom du forage

SP9

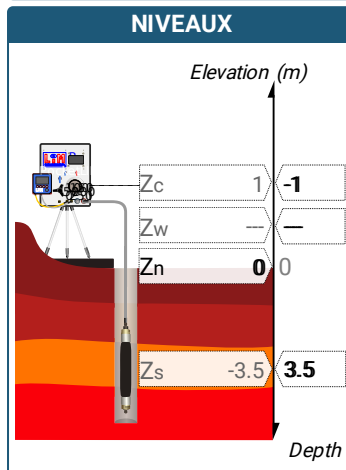
Profondeur de l'essai (axe du forage)

3,5 m

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 10:52:18	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504105218P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Contrôle Pressure Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_e 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,05 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,055	0,055	0,055	0,058	50	76	100	120	80,0	-0,032	99,7	119,7	20,0	1 939,4
1	0,090	0,087	0,084	0,083	125	137	141	144	143,0	-0,020	140,6	143,6	3,0	1 997,2
2	0,200	0,179	0,170	0,175	158	189	211	242	207,0	0,029	210,1	241,1	31,0	630,2
3	0,303	0,286	0,281	0,276	258	277	287	294	272,0	0,110	285,6	292,6	7,0	229,2
4	0,402	0,386	0,385	0,382	300	314	317	317	335,0	0,208	315,0	315,1	0,0	61,9
5	0,593	0,581	0,579	0,580	328	329	330	330	400,0	0,402	327,1	327,0	0,0	23,8
6	0,878	0,859	0,862	0,859	340	338	338	338	464,0	0,678	333,6	333,6	0,0	3,0
7	1,396	1,358	1,356	1,356	347	343	343	342	529,0	1,174	336,1	335,1	-1,0	-2,0
8	2,384	2,323	2,315	2,313	351	346	346	345	595,0	2,130	334,2	333,2	-1,0	



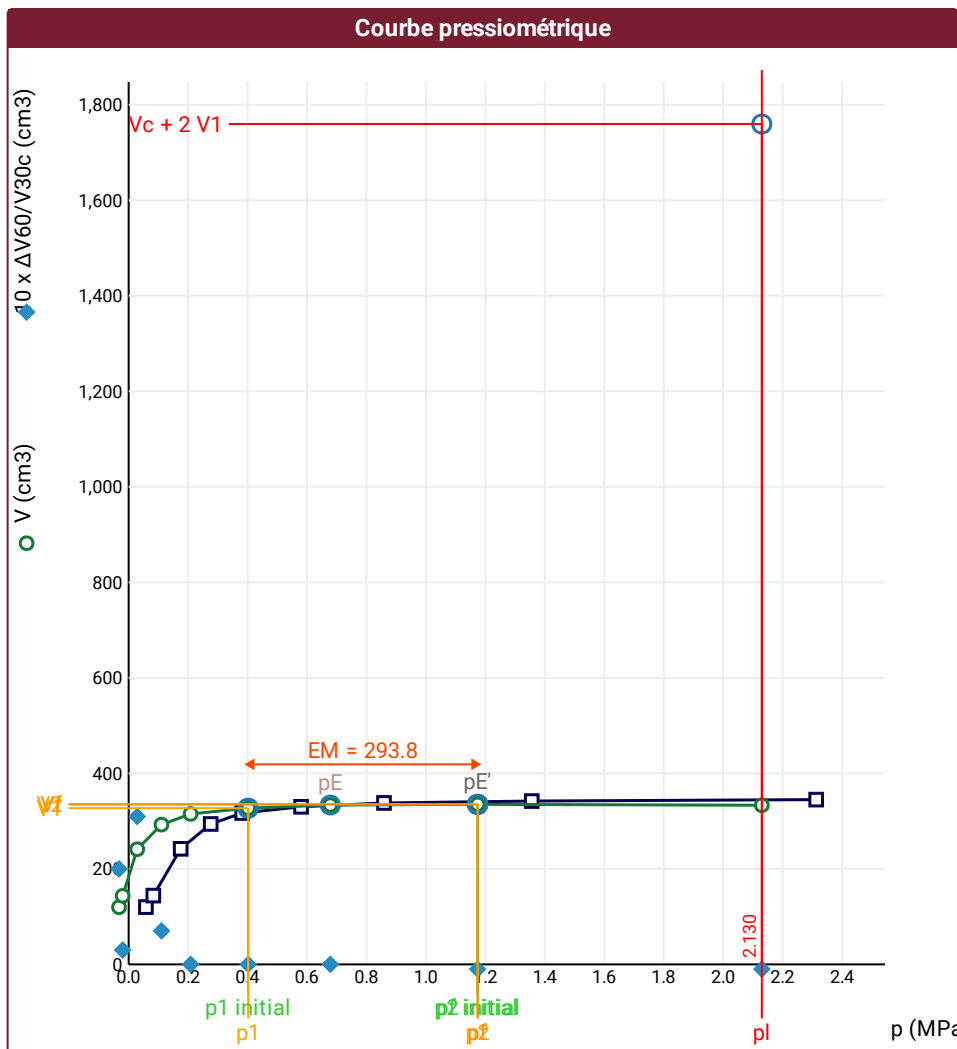
FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

ESSAI AU PRESSIOMÈTRE MÉNARD

ESSAI EN PLACE - RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,03 MPa		
$p1$ initial	0,4 MPa	V_1	327 cm ³
		i	
$p1$	0,4 MPa	V_1	327 cm ³
pE	0,68 MPa	V_E	334 cm ³
$p2$ initial	1,17 MPa	V_2	335 cm ³
		i	
$p2$	1,17 MPa	V_2	335 cm ³
pf initial	1,17 MPa	V_{fi}	335 cm ³
pf	= 1,17 MPa	V_f	335 cm ³
pf^*	= 1,14 MPa		
pL	> 2,13 MPa	V_L	1760 cm ³
pL^*	> 2,1 MPa		
E_M	293,85 MPa	Méthode de calcul de E_M Tube fendu	
$E_M/pL <$	137,949		
$E_M/pL \neq$	140,019		
$pL^*/pf^>$	1,837		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE	
pL direct	
Méthode utilisée	Extrapolations invalides
Méthode volumes inverses	A
	B
	Erreur moyenne
	PLR
Méthode quadratique hyperbolique	C
	D
	Erreur moyenne
	PLH
Méthode double hyperbole	A_1
	A_2
	A_3
	A_4
	A_5
	A_6
	Erreur moyenne
$PLDH$	

Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60/30}$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	

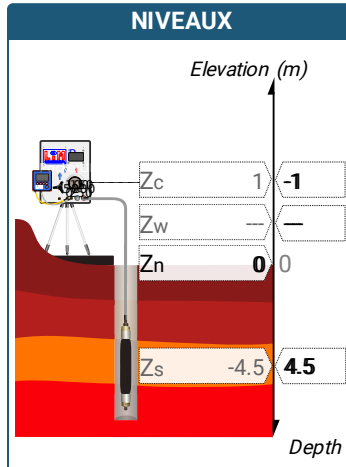
ESSAI EN PLACE - DONNÉES D'ESSAI

Conformément à l'ISO 22476-4
Procédure B

⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)

SONDE		ESSAI DE DILATATION PROPRE À L'APPAREILLAGE (CALIBRAGE)		ESSAI DE RÉSISTANCE PROPRE À LA SONDE (INERTIE)		ESSAI	
Nom de la sonde		Date et heure lundi 2 mai 2022 10:31:51		Date et heure lundi 2 mai 2022 11:07:52		Date et heure mercredi 4 mai 2022 11:04:26	
Longueur de la cellule centrale l_C 370 mm		Opérateur OLIV		Opérateur OLIV		Nom de fichier 52140220504110426P	
Diamètre extérieur de la cellule centrale (y compris le tube fendu) d_C 63 mm		Nom de fichier 52140220502103151P		Nom de fichier 52140220502110752P		Controlleur Pression Volume CPVA001	
Tube fendu <input checked="" type="checkbox"/>		Diamètre intérieur du tube de calibrage d_i 66 mm		Résistance propre de la sonde p_{el} 0,32 MPa		Appareil 52140	
Gaine Caoutchouc		Volume initial conventionnel de la cellule centrale V_C 1105 cm ³		Type tubulure Coaxiale		Opérateur OLIV	
MEMBRANE		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Tubulure longueur totale 25 m		Pression hydrostatique 0,06 MPa	
Type de membrane		Coefficient d'étalonnage a 5,091 cm ³ /MPa		Type tubulure Coaxiale		Pression différentielle 0,07 MPa	
Résistance propre de la membrane p_M 0,05 MPa				Tubulure longueur totale 25 m		Observation	
				FLUIDES			
				Poids volumique du liquide 10 kN/m ³			
				Compressibilité du gaz 0,00015 1/m			

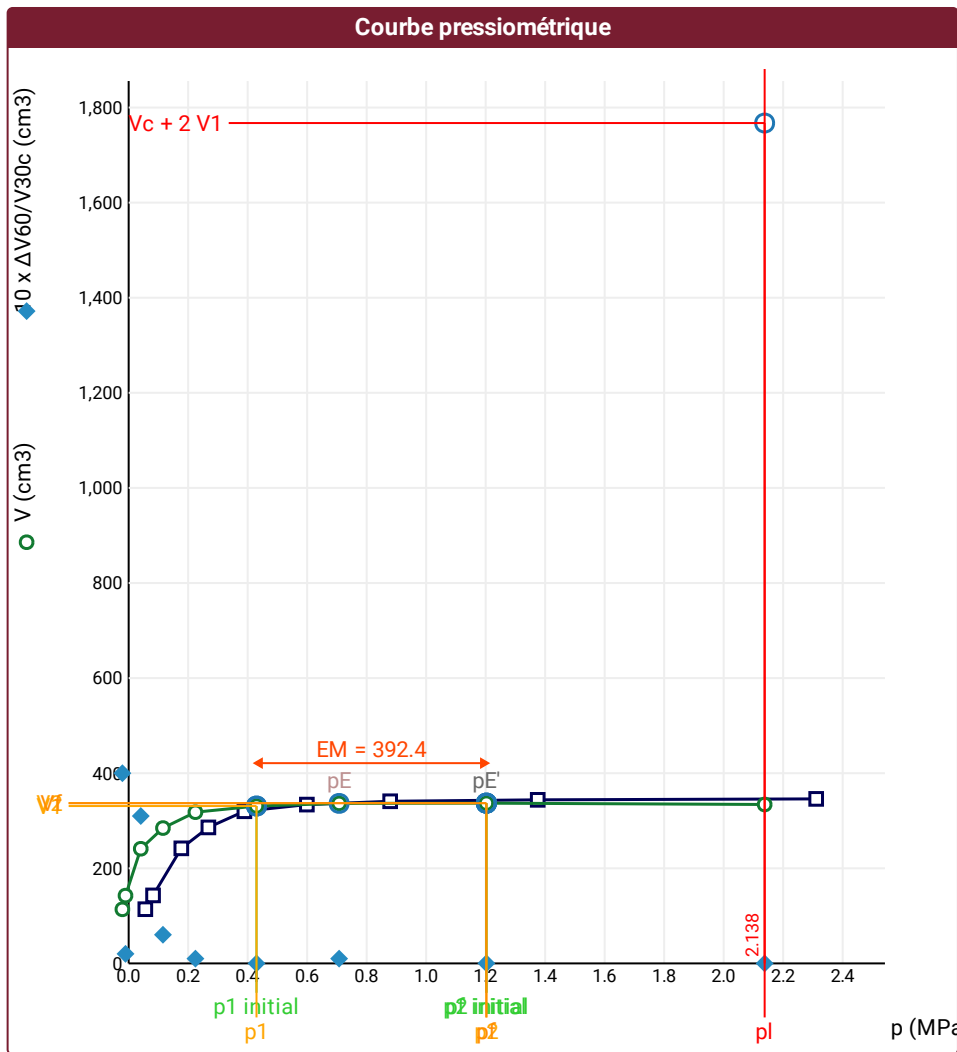
LECTURES SUR SITE										DONNÉES APRÈS CORRECTION				
Palier	p_{r1}	p_{r15}	p_{r30}	p_{r60}	V_1	V_{15}	V_{30}	V_{60}	Temps	p	V_{30c}	V	$\Delta V^{60/30}$	$\Delta V^{60/60} / \Delta P$
	MPa	MPa	MPa	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	s	MPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³ /MPa
0	0,055	0,056	0,056	0,056	16	42	74	114	60,0	-0,021	73,7	113,7	40,0	2 762,6
1	0,086	0,083	0,084	0,082	136	139	141	143	140,0	-0,011	140,6	142,6	2,0	1 919,4
2	0,200	0,179	0,176	0,177	160	189	211	242	205,0	0,041	210,1	241,1	31,0	584,0
3	0,292	0,278	0,273	0,268	257	272	280	286	270,0	0,115	278,6	284,6	6,0	305,9
4	0,405	0,390	0,390	0,389	301	317	319	320	338,0	0,224	317,0	318,0	1,0	63,0
5	0,611	0,600	0,600	0,599	331	334	334	334	405,0	0,430	330,9	331,0	0,0	20,1
6	0,903	0,880	0,880	0,879	341	340	340	341	469,0	0,707	335,5	336,5	1,0	1,0
7	1,386	1,364	1,380	1,375	346	343	344	344	534,0	1,202	337,0	337,0	0,0	-3,0
8	2,368	2,317	2,311	2,311	351	347	346	346	599,0	2,138	334,2	334,2	0,0	



FORAGE	
Machine de forage	EMCI 4.5
Méthode de forage	
Fluide de forage	
Outil de forage	Tricône
Diamètre de l'outil de forage d_t	66 mm
Base du tubage	
Passe de forage avant l'essai	
Inclinaison du forage	

Conformément à l'ISO 22476-4
 Procédure B

- ⚠ Impossible de calculer p_L inverse volume (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L quadratique hyperbolique (Essai)
- ⚠ Impossible de calculer p_L double hyperbole (Essai)
- ⚠ Impossible de déterminer la méthode double hyperbole (Inertie)



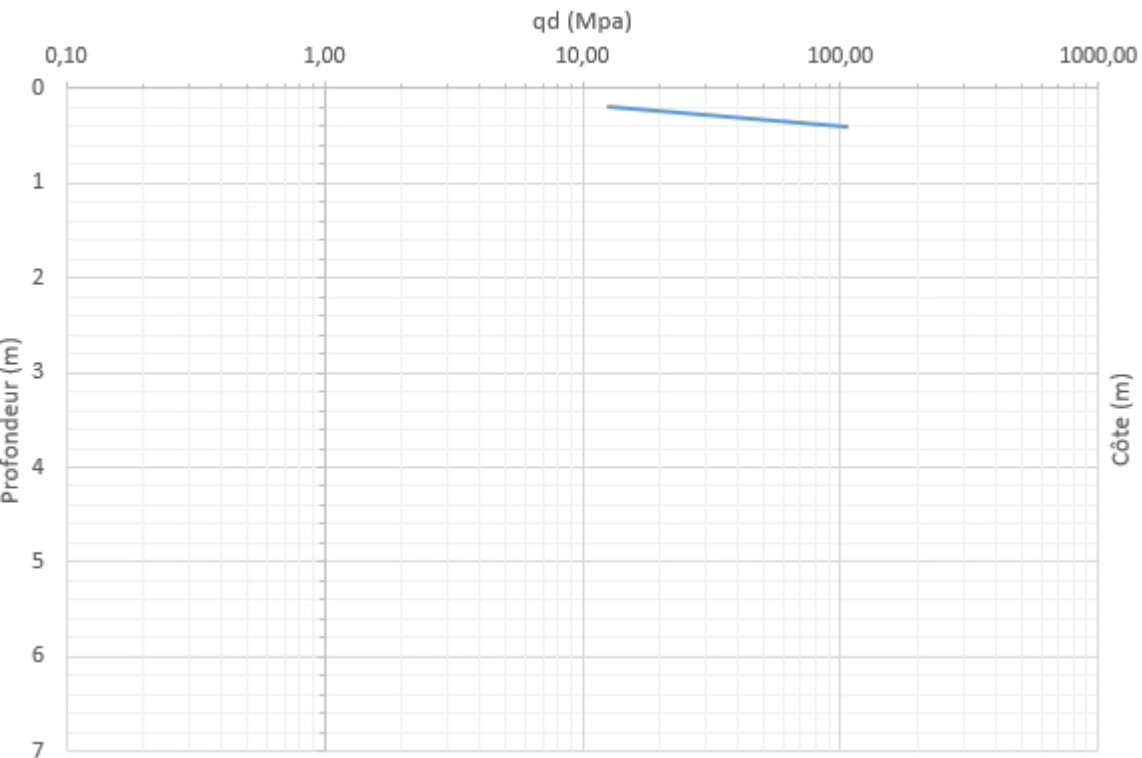
RÉSULTATS NORMATIFS CALCULÉS			
σ_{hs}	0,04 MPa		
$p1\ initial$	0,43 MPa	$V1$	331 cm³
		i	
$p1$	0,43 MPa	$V1$	331 cm³
pE	0,71 MPa	VE	337 cm³
$p2\ initial$	1,2 MPa	$V2$	337 cm³
		i	
$p2$	1,2 MPa	$V2$	337 cm³
$pf\ initial$	1,2 MPa	$Vf\ i$	337 cm³
pf	= 1,2 MPa	Vf	337 cm³
pf^*	= 1,16 MPa		
pL	> 2,14 MPa	VL	1767 cm³
pL^*	> 2,1 MPa		
EM	392,35 MPa	Méthode de calcul de EM Tube fendu	
$EM/pL <$	183,534		
$EM/pL \leq$	187,078		
$pL^*/pf \geq$	1,805		

DÉTERMINATION DE LA PRESSION LIMITE		
$PL\ direct$		
Méthode utilisée	Extrapolations invalides	
Méthode volumes inverses	A	
	B	
	Erreur moyenne	
Méthode quadratique hyperbolique	PLR	
	C	
	D	
Méthode double hyperbole	Erreur moyenne	
	PLH	
	A1	
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
A6		
Erreur moyenne		
PLDH		

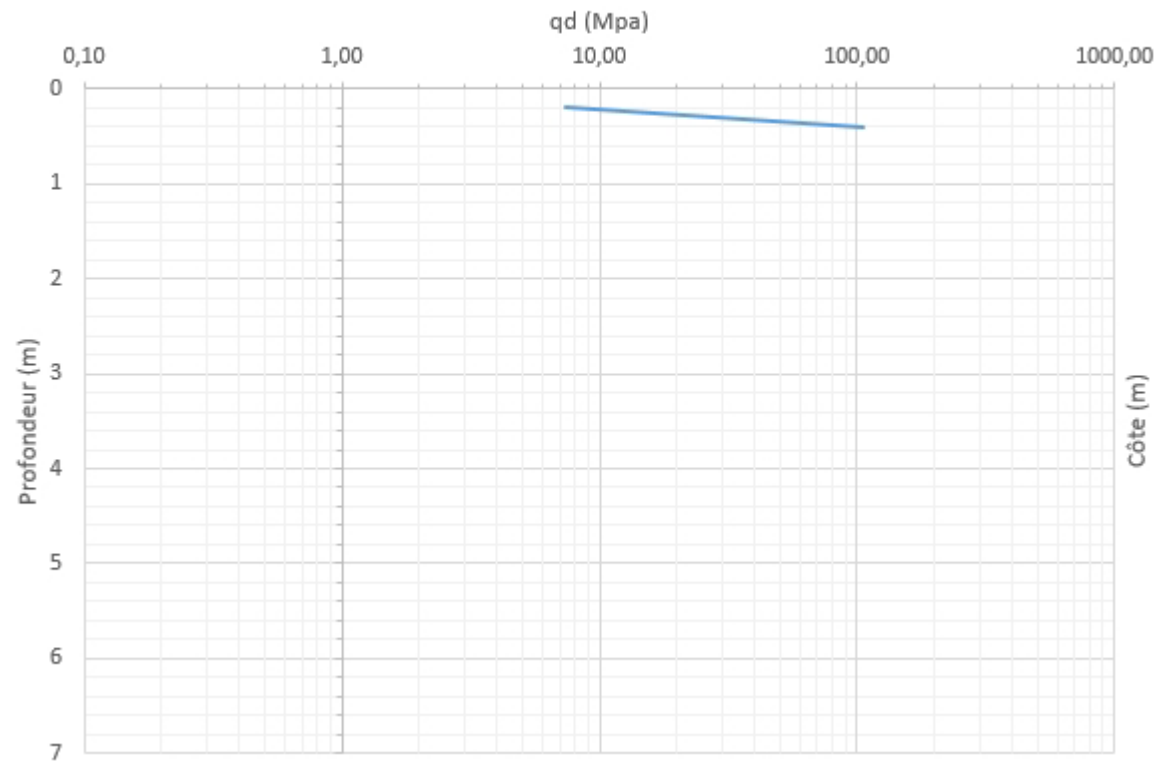
Légende			
Courbes brutes :	Courbes corrigées :	Courbes extrapolées :	Résultats :
<input checked="" type="checkbox"/> Pr_{60}/V_{60}	<input type="checkbox"/> $Pe(V_r)$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	<input checked="" type="checkbox"/> Résultats normatifs calculés
<input type="checkbox"/> Pr_{30}/V_{30}	<input checked="" type="checkbox"/> P/V	<input type="checkbox"/> courbe inverse	
<input type="checkbox"/> Pr_{15}/V_{15}	<input checked="" type="checkbox"/> $\Delta V^{60}/30$	<input type="checkbox"/> Extrapolation	
<input type="checkbox"/> Pr_1/V_1	<input type="checkbox"/> $1/V$	<input type="checkbox"/> courbe quadratique hyperbolique	
		<input type="checkbox"/> Extrapolation	
		<input type="checkbox"/> courbe double hyperbole	

Annexe III : **Bordereaux des sondages pénétrométriques**

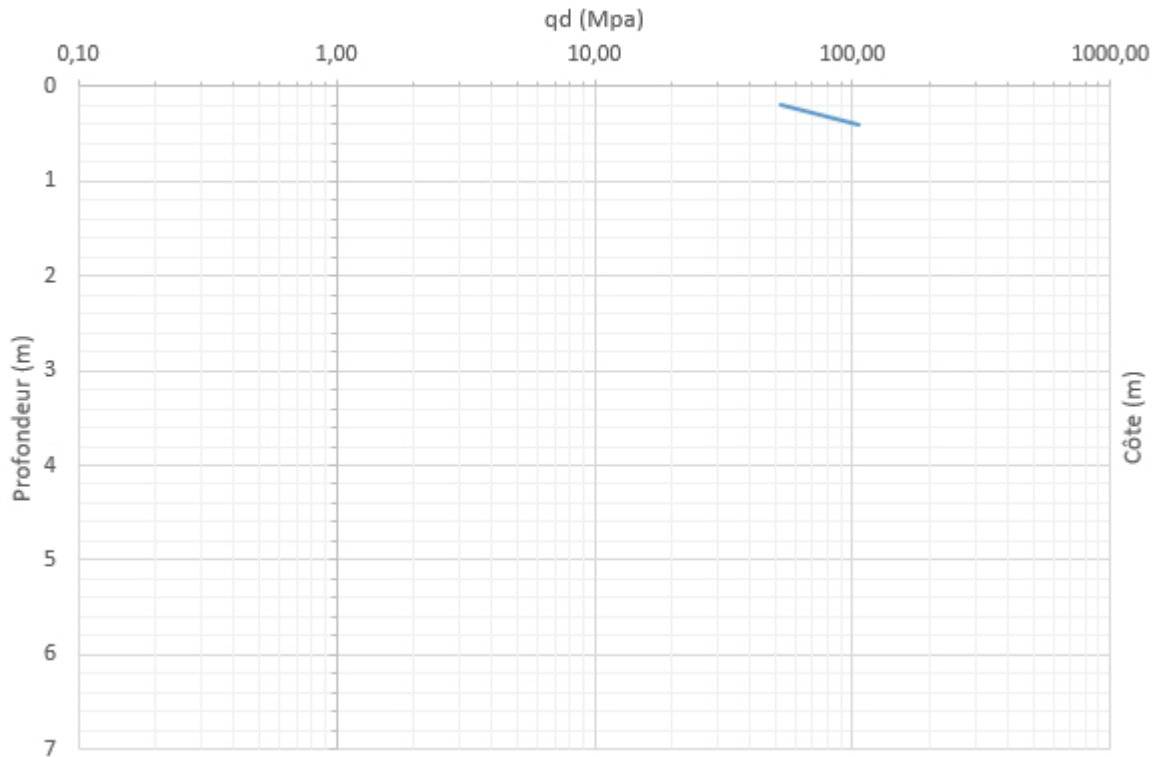
Essai sur site : D1



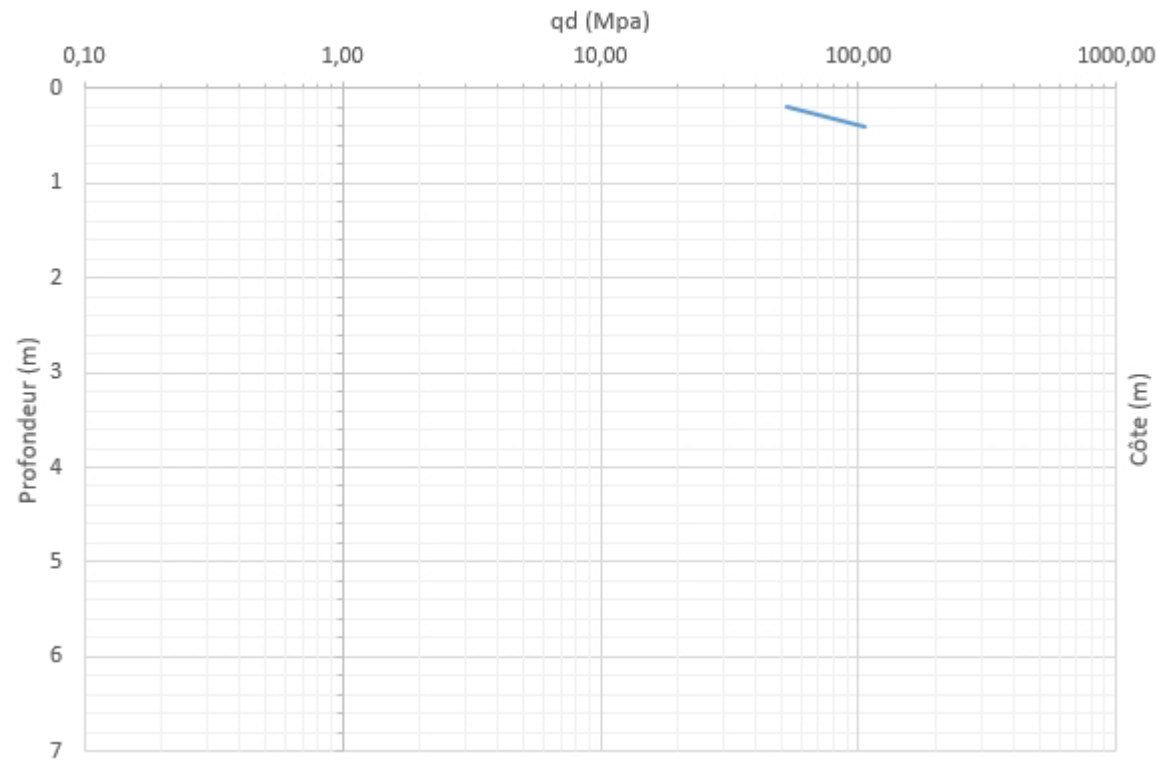
Essai sur site : D2



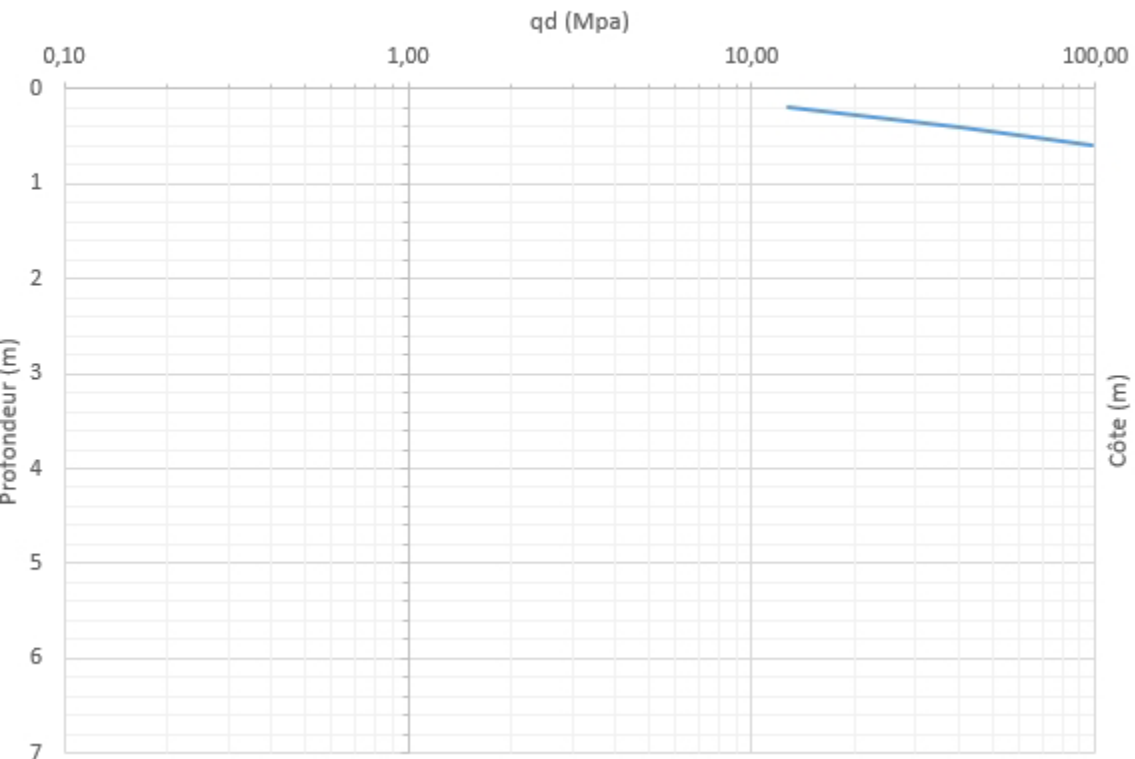
Essai sur site : D3



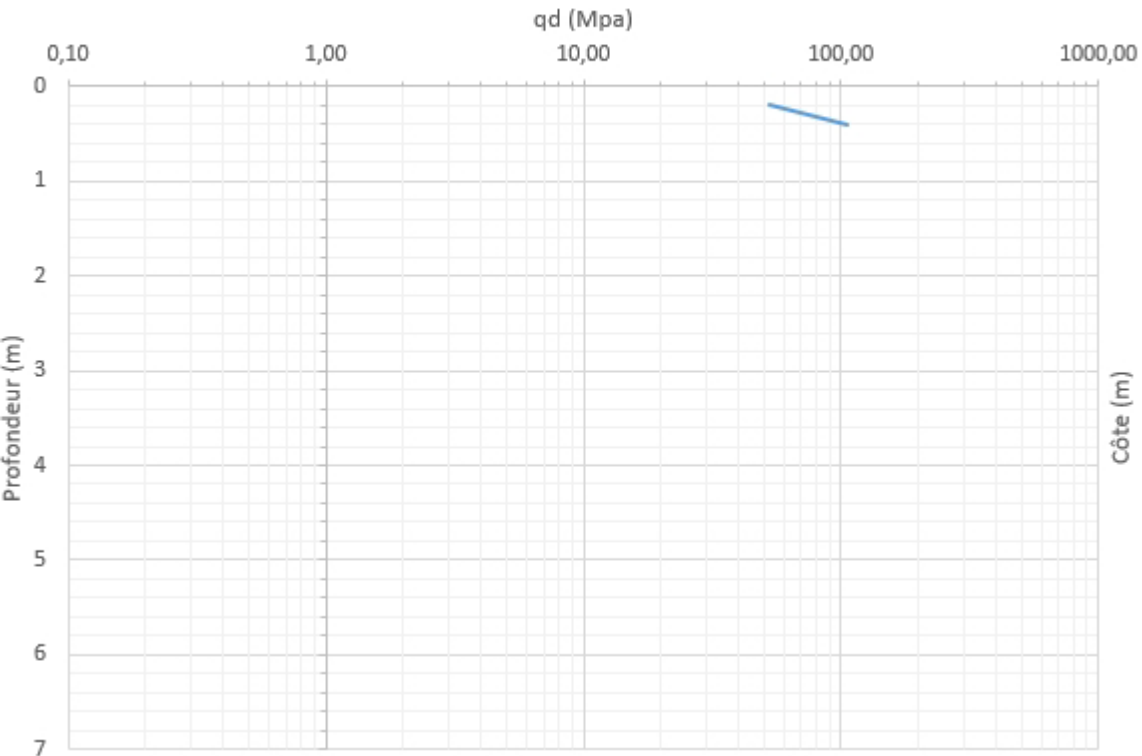
Essai sur site : D4



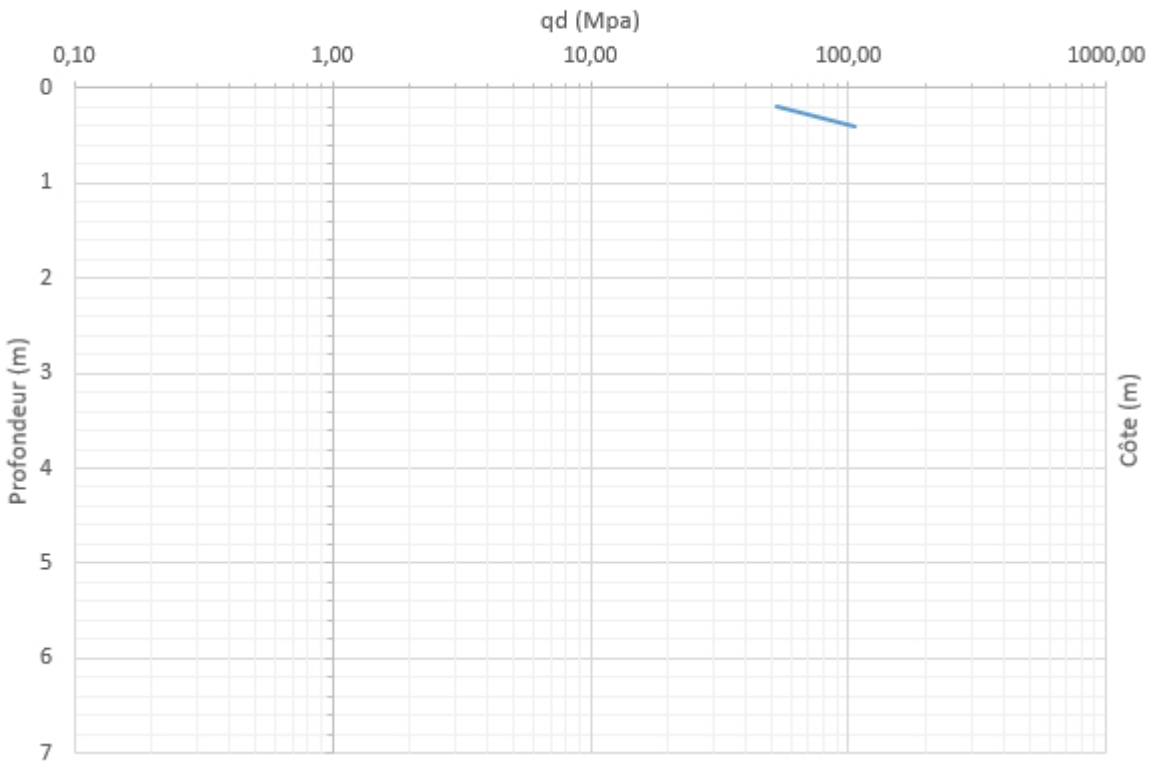
Essai sur site : D3



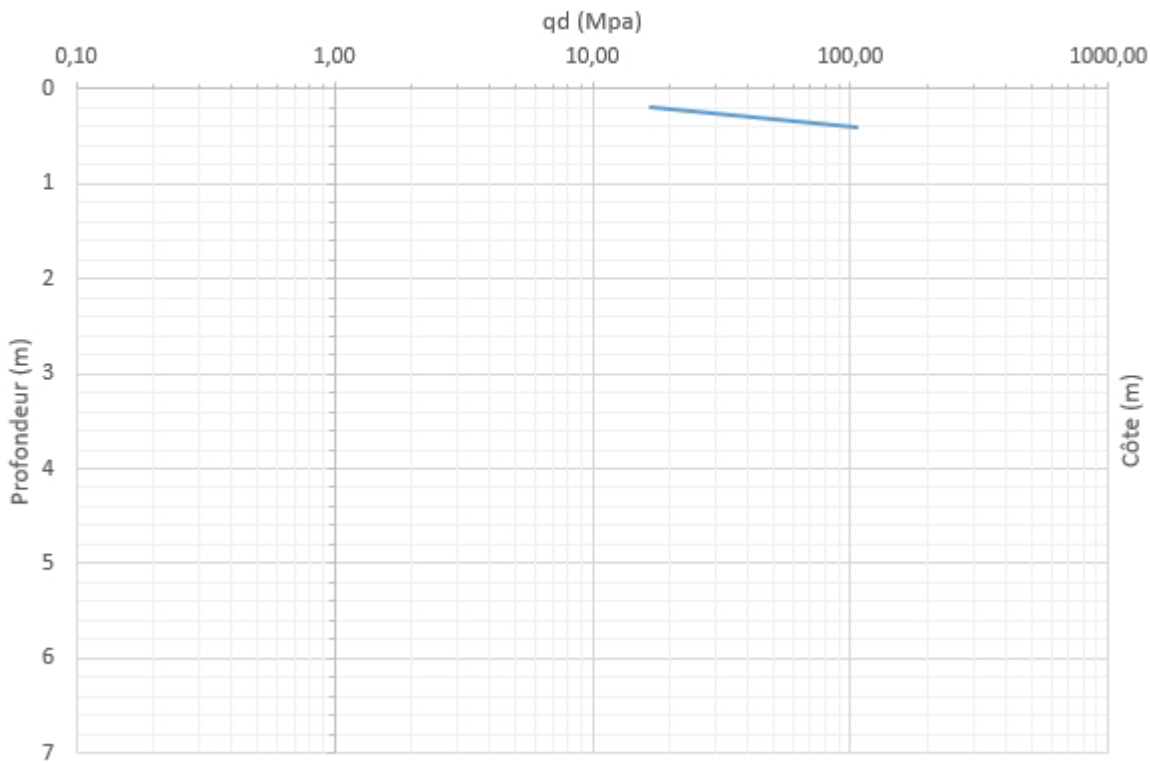
Essai sur site : D7



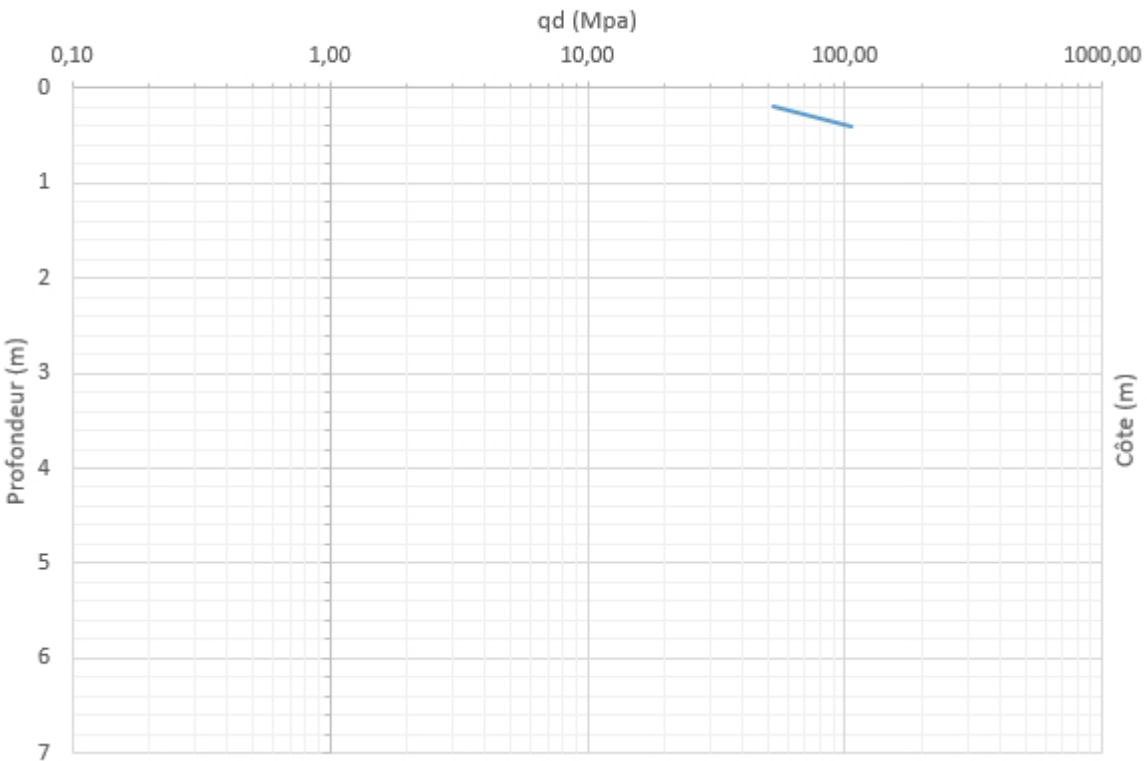
Essai sur site : D9



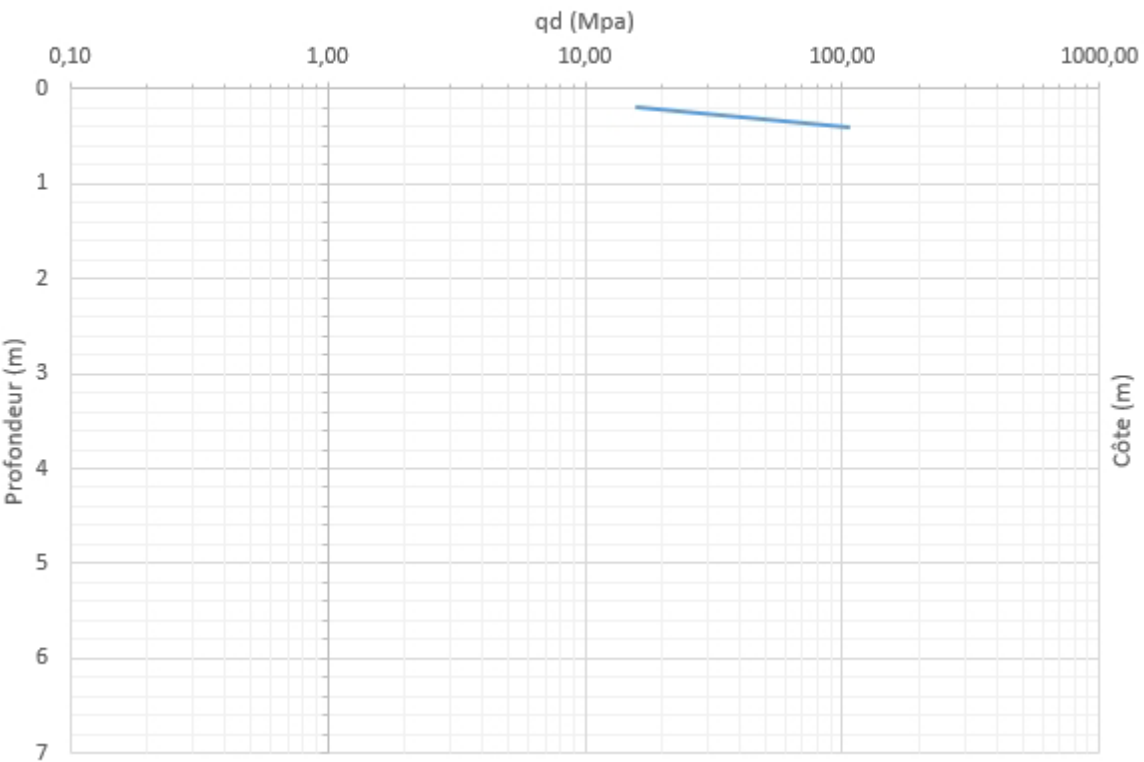
Essai sur site : D10



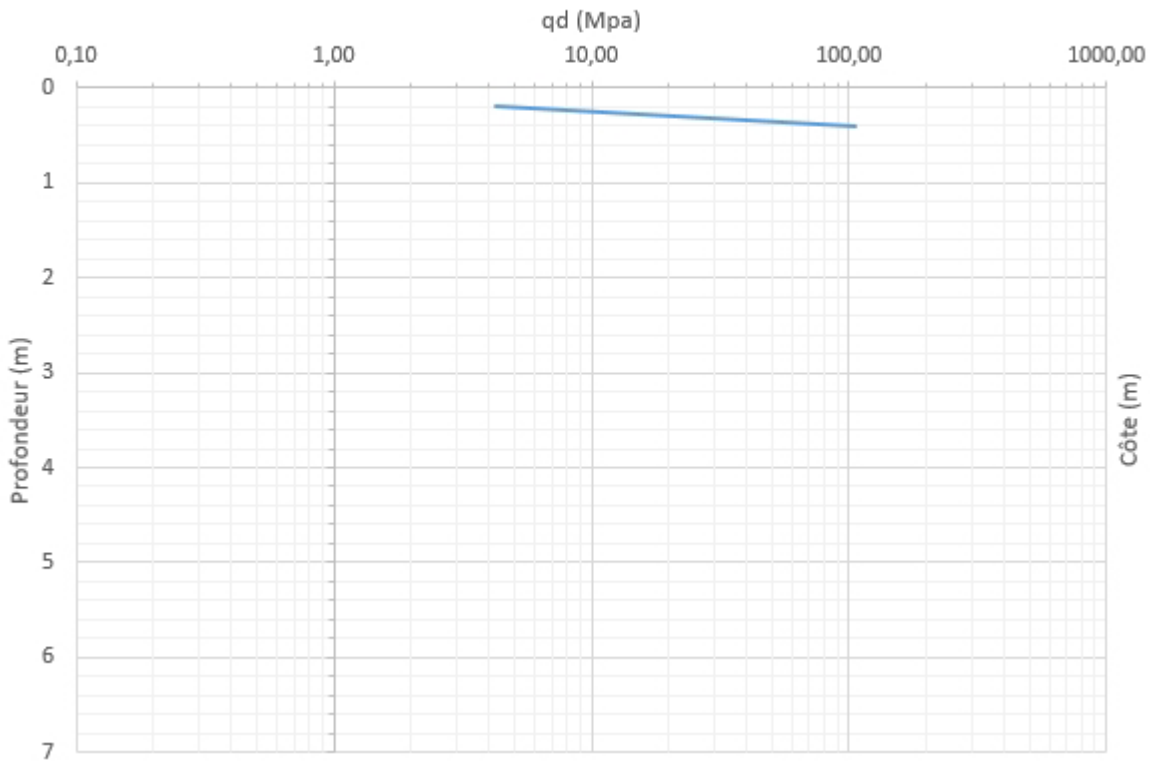
Essai sur site : D11



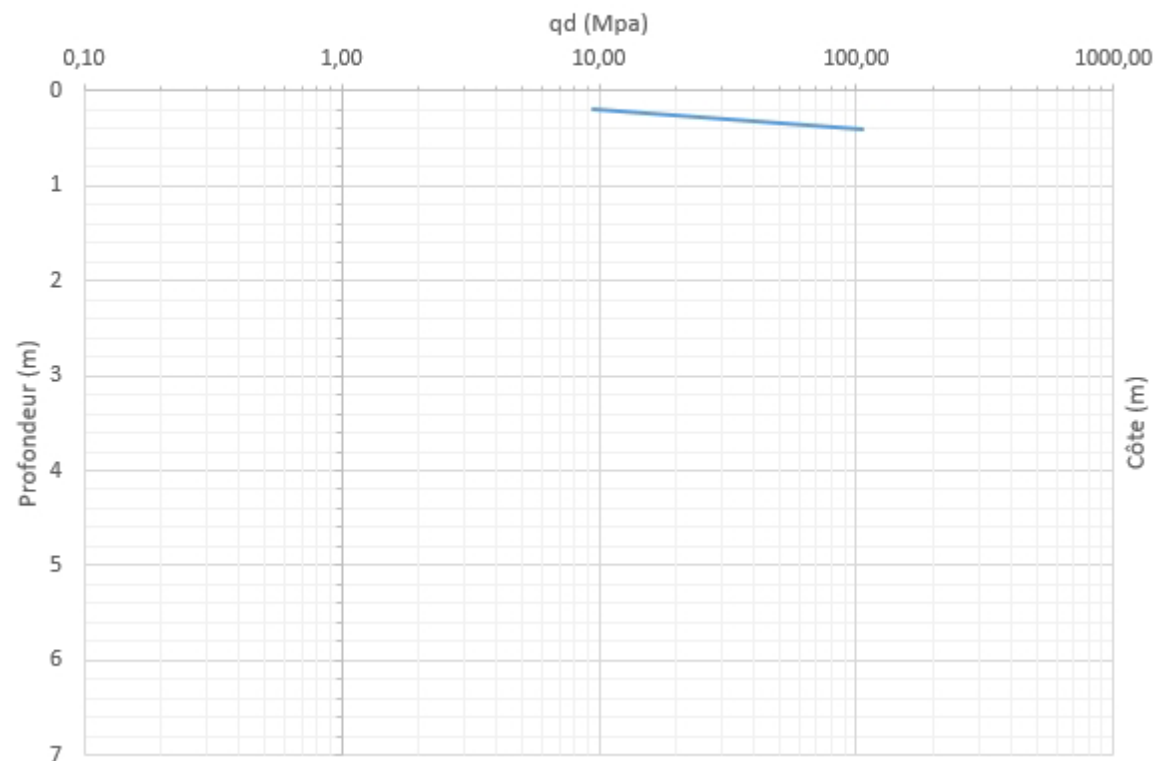
Essai sur site : D12



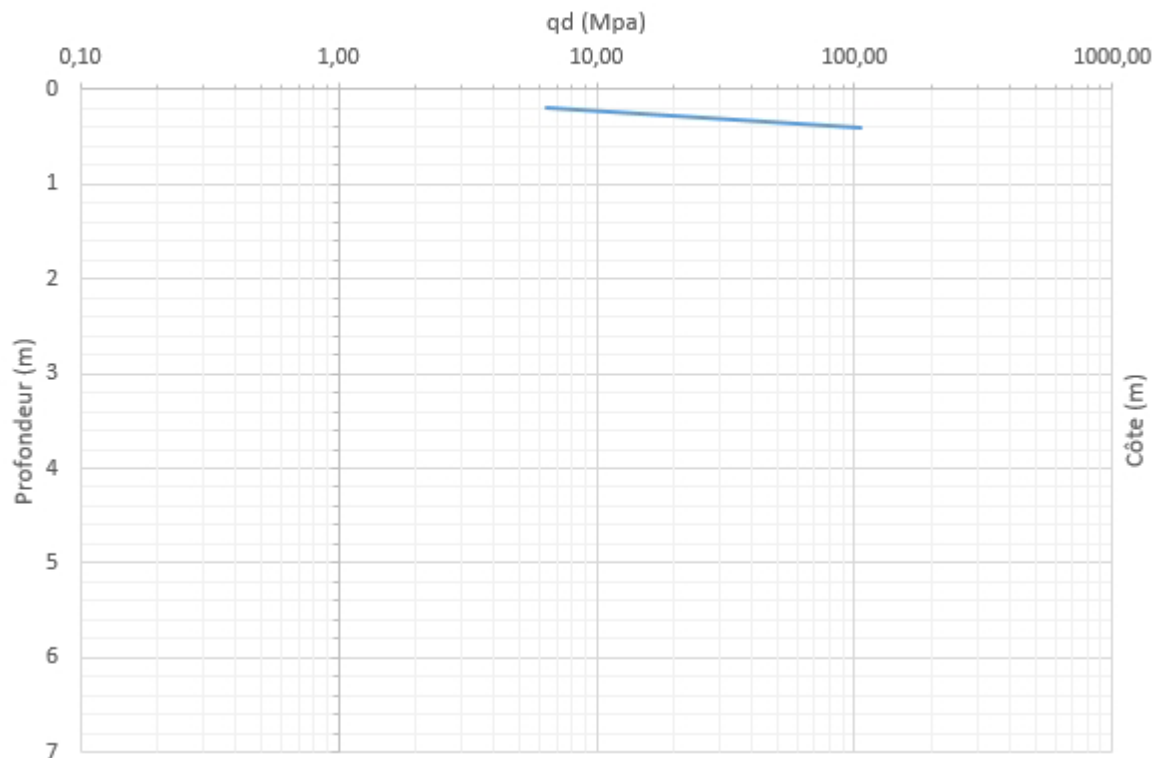
Essai sur site : D13



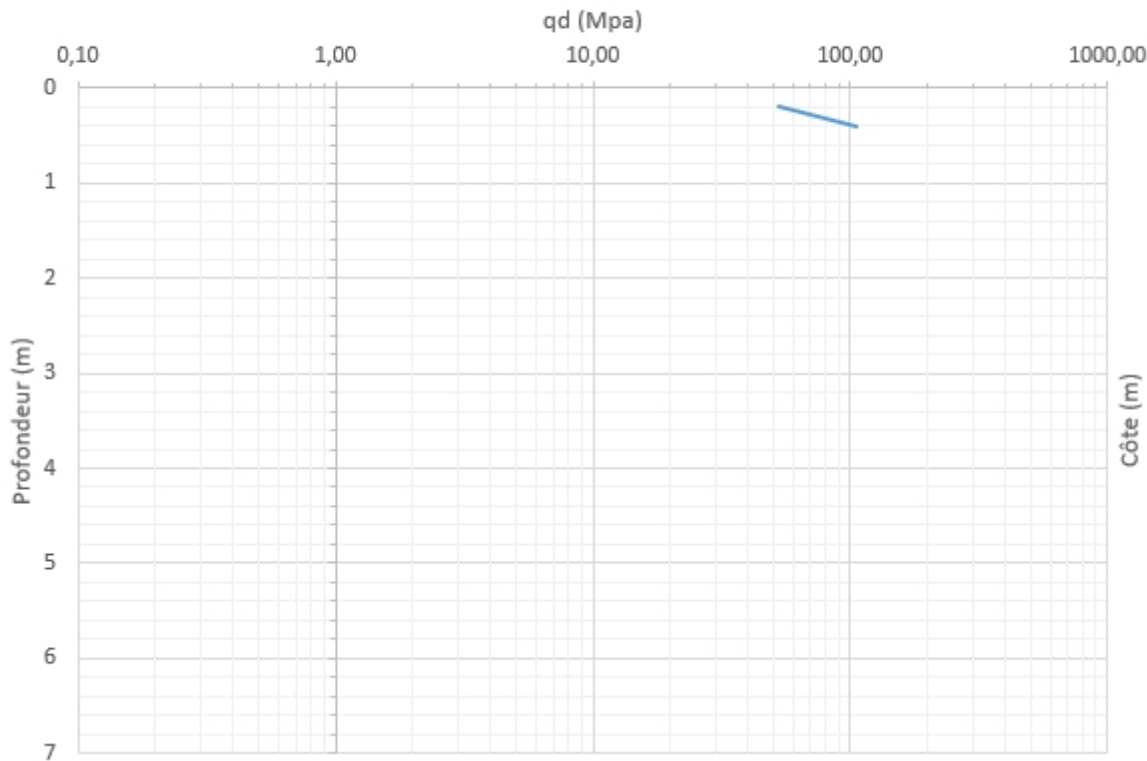
Essai sur site : D14



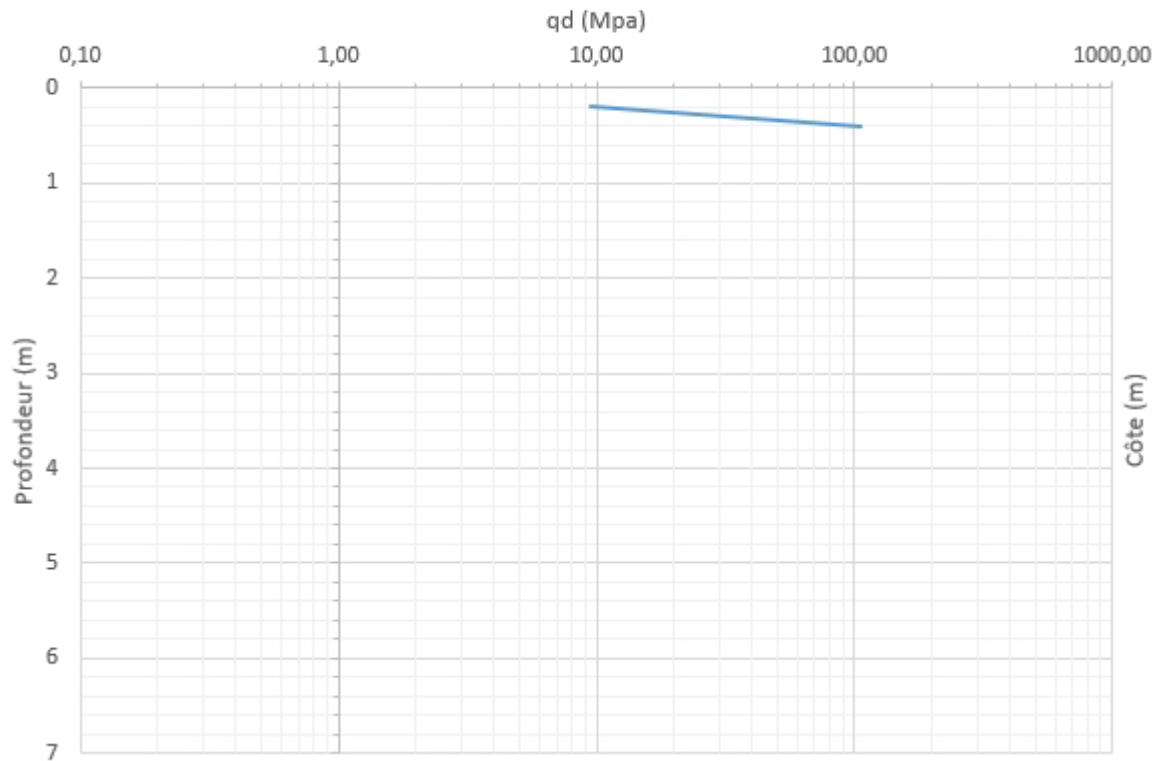
Essai sur site : D15



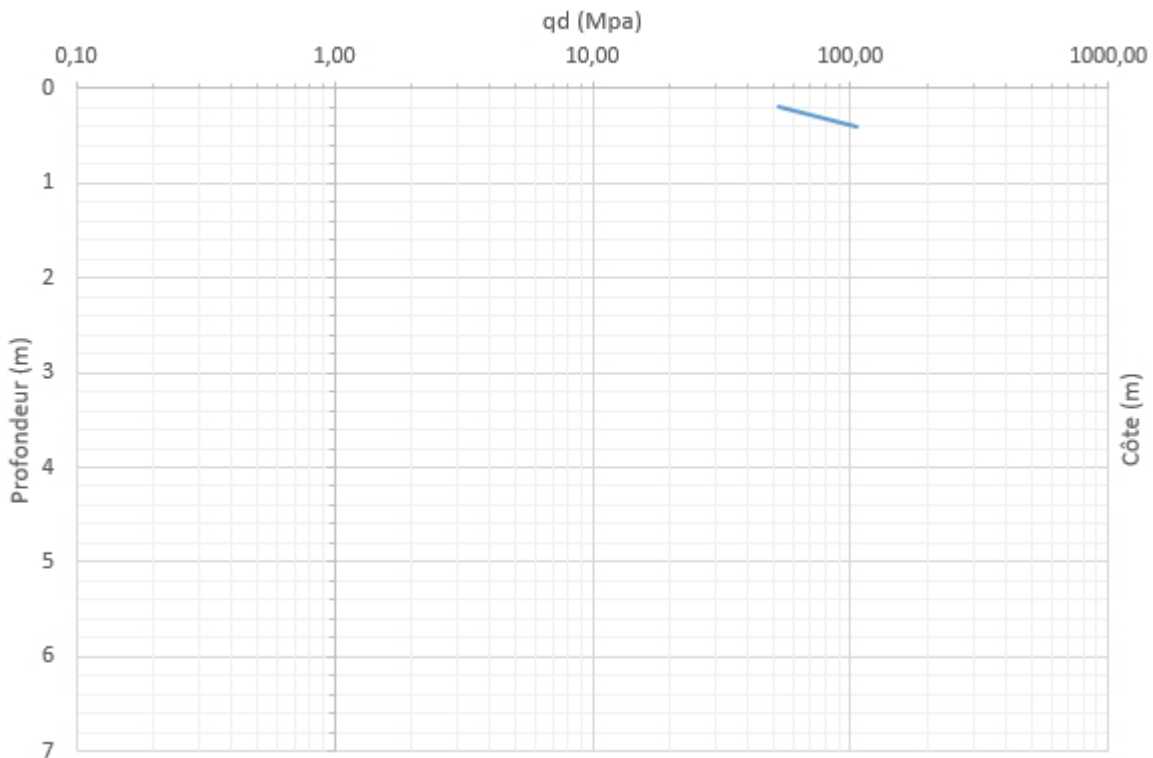
Essai sur site : D16



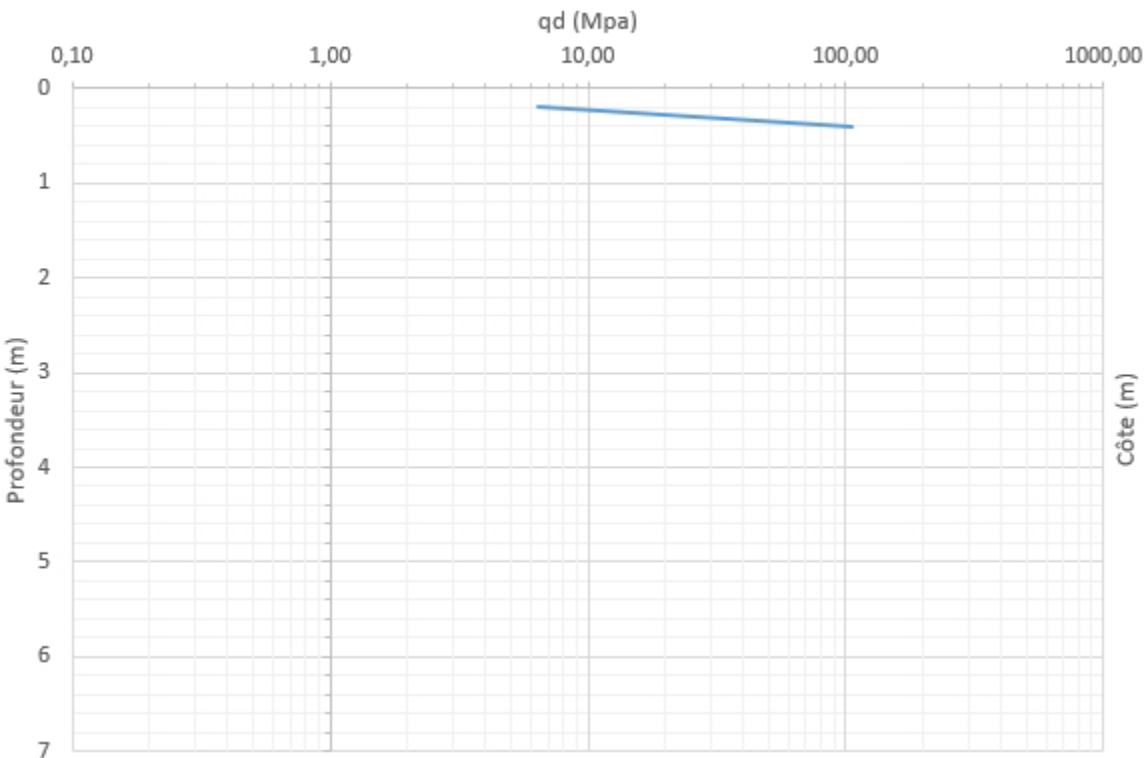
Essai sur site : D17



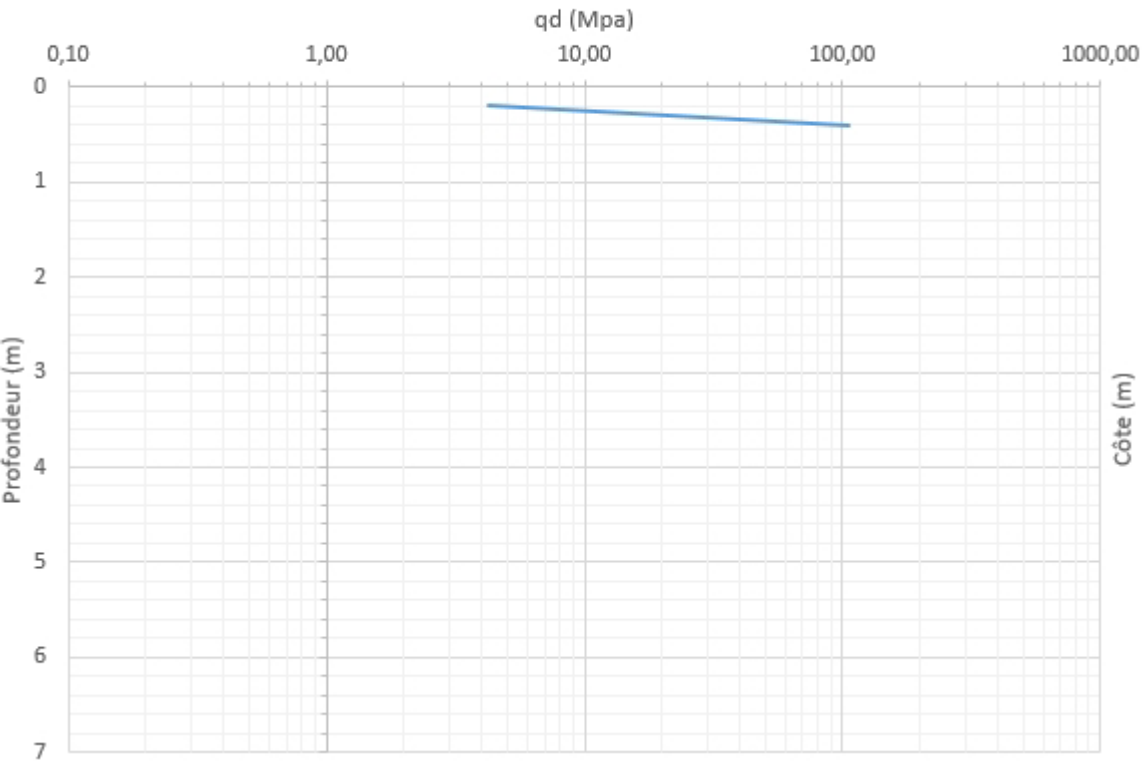
Essai sur site : D18



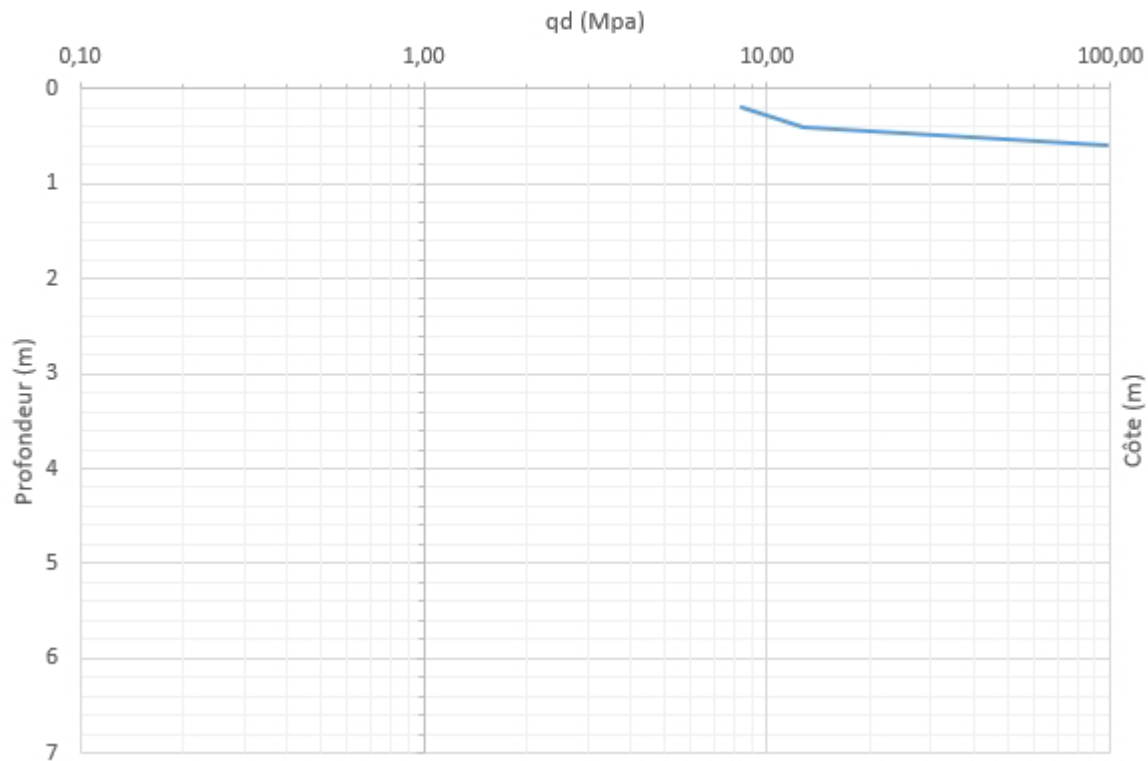
Essai sur site : D19



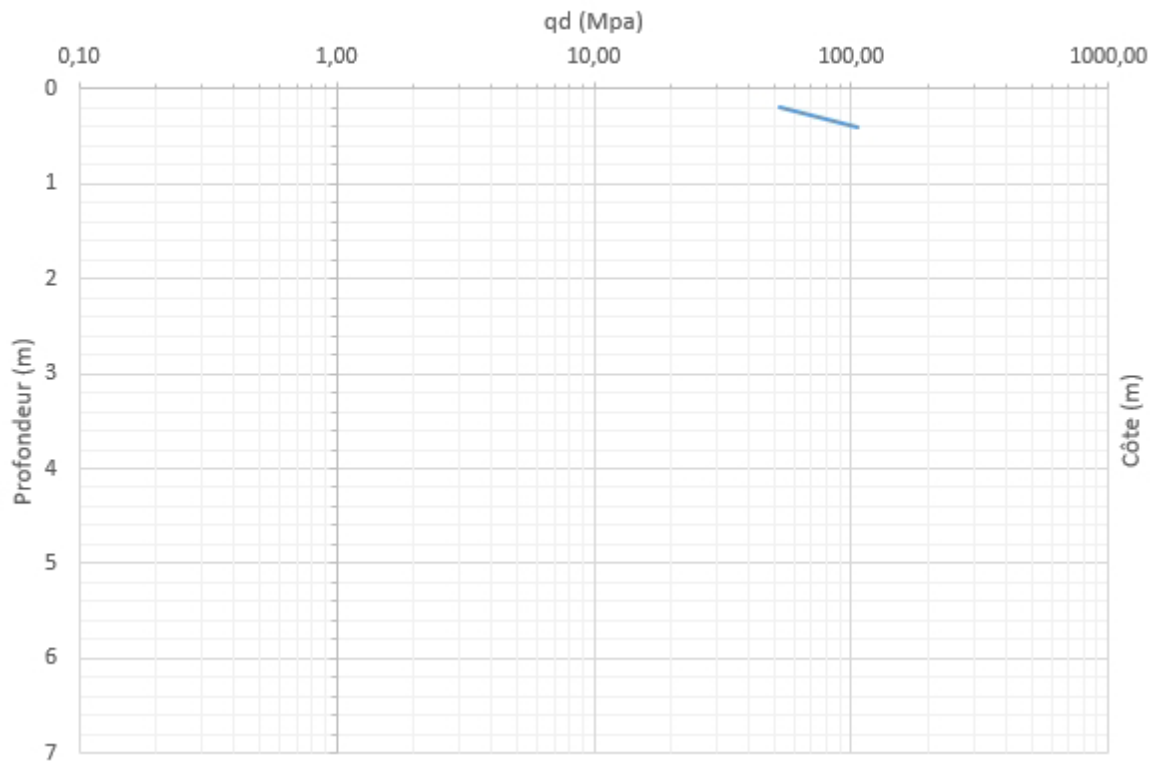
Essai sur site : D20



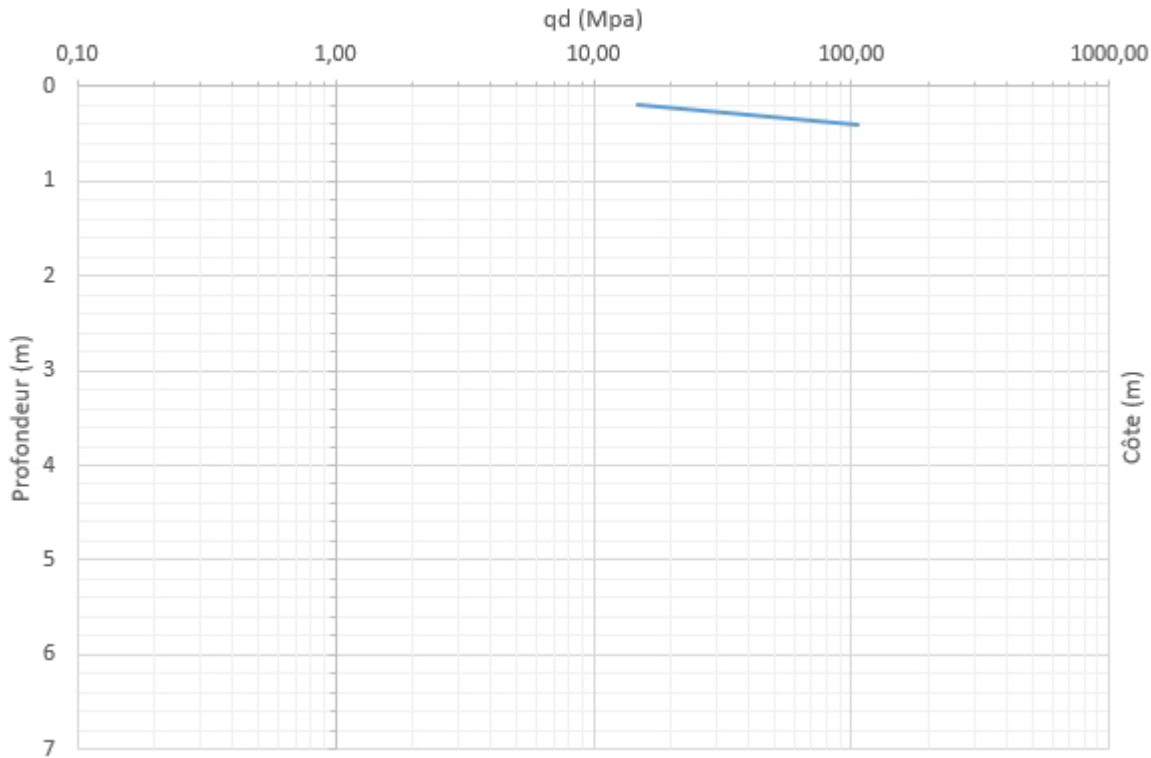
Essai sur site : D21



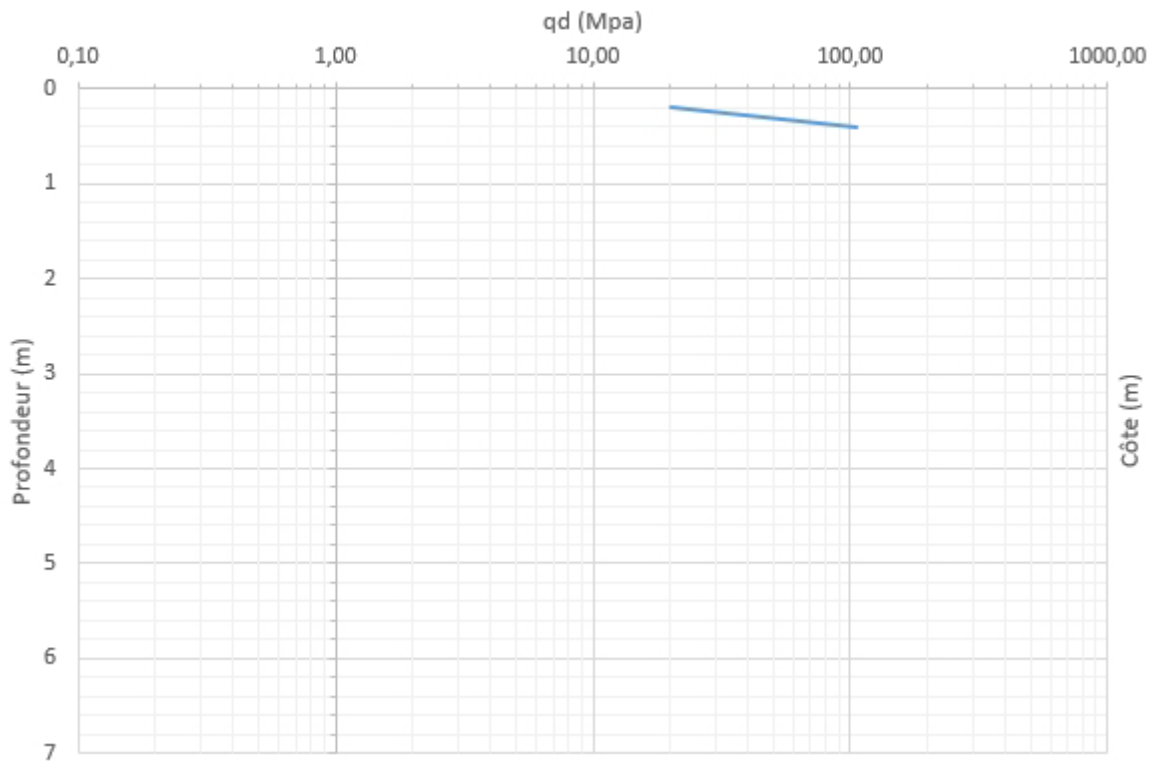
Essai sur site : D22



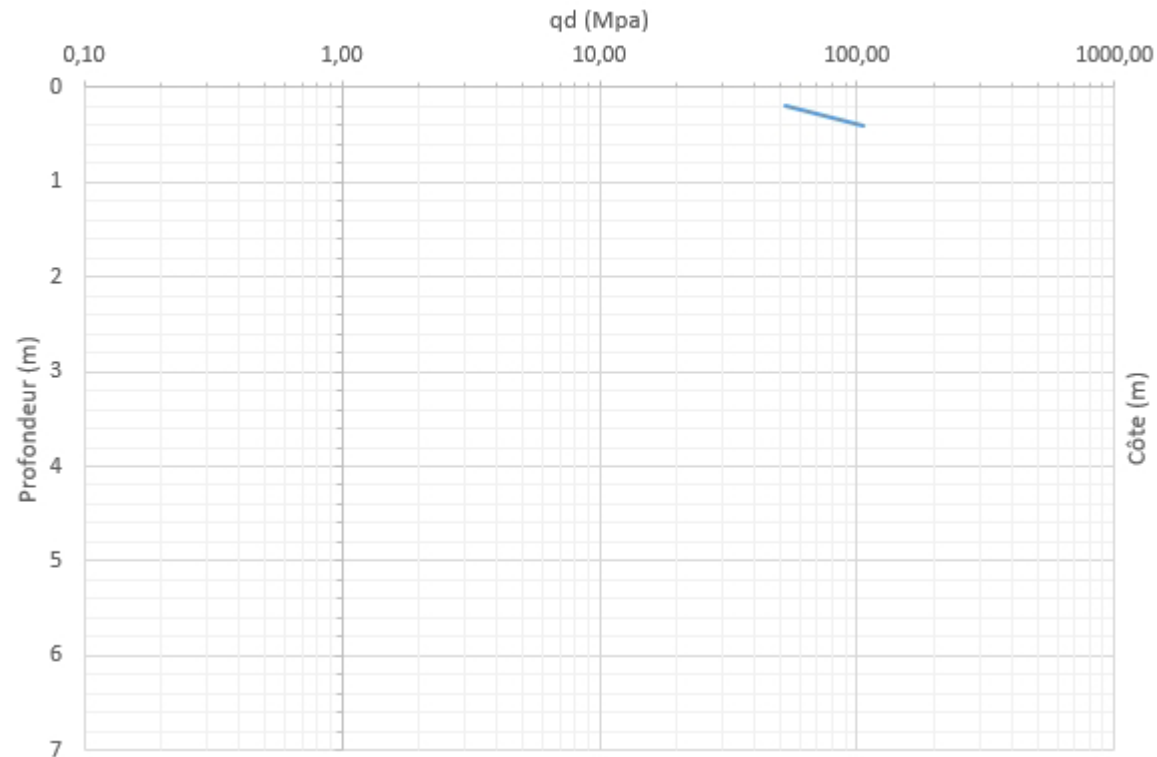
Essai sur site : D23



Essai sur site : D24



Essai sur site : D25



Annexe IV : **Résultats des essais en laboratoire**

Nom et adresse du client
EDF Renewables
COEUR DEFENSE - TOUR B 100 ESPLANADE DU GENERAL DE GAULLE
92932 PARIS LA DEFENSE

Site Montagne de Verre à Guillon (89) - Parc photovoltaïque
BOUP220063
Antea Group OLIVET - A. KABORE
auguste.kabore@anteagroup.fr

Date de réception	Echantillons réceptionnés
06/05/2022	7 échantillons en vrac en sac plastique.

Sommaire du rapport

1 tableau de résultats d'essais en laboratoire.
8 pages d'annexes dont :
Bordereau d'essais d'identification de sol (1 page).
Bordereau d'essai au bleu de méthylène (1 page).
Bordereaux de classification GTR (3 pages).
Bordereaux d'essai d'Indice Portant Immédiat (3 pages).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
Sauf accord écrit préalable, le présent rapport ne peut être reproduit que dans son intégralité.
Sauf demande expresse du donneur d'ordre, les échantillons ne sont pas conservés au delà de deux mois après l'envoi du rapport.
L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport ont été obtenus avec les échantillons définis ci-dessus, mais que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats font l'objet d'un document séparé ou n'ont pas été demandés par le donneur d'ordre.

Le responsable des essais
C. POINCLOU



Le responsable technique

E. ANTOINET



fichier : Lab22107 - BE_GES-03_Lab22107_BOUP220063.xls

Contact pour le suivi des essais

A. PITHON

Synthèse des Résultats d'Essais

N° Rapport : Lab22107

Date de Mise-à-jour : 19/05/2022

N°Projet : BOUP220063

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89)

Client : EDF Renewelables

Unité : OLIVET

Chef de Projet : A. KABORE

	Code	S 111				S 114	S 204			
	Intitulé	Teneur en eau pondérale NF P94-050	Analyse granulométrique NF P94-056			Essai au bleu de méthylène NF P94-068	Classification GTR NF P11-300	Teneur en eau pondérale du moulage NF P94-050	Indice Portant Immédiat (sur matériau naturel) NF P94-078	
Référence de l'échantillon / description visuelle	Symbole	W _n	D _{max}	<50mm	<2mm	<80µm	VBS	GTR	W _n	IPI
	Unité	(%)	(mm)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	
F1 de 0.00 à 0.30 m Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.		4.4	88	83.6	34.3	18.9	0.4	C ₁ B ₅ m	4.4	24.9
F5 de 0.00 à 0.50 m Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.		7.9	95	54.1	35.3	27.6	0.8	C ₂ B ₅ h	7.9	11.0
F6 de 0.00 à 0.30 m Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.		7.5	82	77.0	34.0	19.6	0.9	C ₁ B ₅ h	7.5	8.6

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89)
Sondage : cf. ci-dessous
N° d'échantillon : cf. ci-dessous
Profondeur : cf. ci-dessous
N° d'archivage : 22_0779 à 22_0785
Nature : cf. tableau de synthèse des essais
Observation :

N° de projet : BOUP220063
Client : EDF Renouvelables
Date de prélèv. : 05/05/2022
Date de réception : 06/05/2022
Etat : Vrac

Mesure de la teneur en eau W (%) - NF P94-050 (sol) OU NF P94-410-1 (roche)

Référence de l'échantillon	Etuvage 50/105 (°C)	ρ_s (Mg/m ³)	M _{humide + tare} (g)	M _{sèche + tare} (g)	M _{tare} (g)	M _{sèche} (g)	W (%)
F1 de 0.00 à 0.30 m	50	2.65	4549.70	4387.70	727.15	3660.55	4.4
F5 de 0.00 à 0.50 m	50	2.65	4716.20	4418.10	627.24	3790.86	7.9
F6 de 0.00 à 0.30 m	50	2.65	5516.80	5241.40	1550.36	3691.04	7.5

(en rouge) : valeur fixée à 2.65 par défaut si non mesurée par l'essai défini par la NF P94-054

Mesure des masses volumiques (Mg/m³) - NF P94-053 (à la trousse coupante §6.1 et au moule §6.2 - sol) OU NF P94-410-2 (roche)

Référence de l'échantillon	M _{humide} (g)	M _{trousse} (g)	D (cm)	H (cm)	V _r V _{grains}	W/(1- ρ_r -1/ ρ_s)	Sr (%)	ρ_h (Mg/m ³)	ρ_d (Mg/m ³)	e/(1+e) n_r (porosité) (1)

Mesure des masses volumiques (Mg/m³) - NF P94-053 (par immersion dans l'eau §6.3 - sol) OU P94-512-2 (méthode par déplacement d'un fluide §5.3) OU NF P94-410-2 (roche)

Référence de l'échantillon	M _{épr. sèche} (g)	M _{épr + para} ou M _{tare} (g)	M _{immergée} ou M _{tare + eau} (g)	V _{échantillon} (cm ³)	Temp. (°C)	W/(1- ρ_r -1/ ρ_s)	Sr (%)	ρ_h (Mg/m ³)	W (%)	ρ_d (Mg/m ³)

Mesure de la masse volumique absolue (Mg/m³) - NF P94-054 (au pycnomètre)

Référence de l'échantillon	M _{pycnomètre} (g)	M _{pycno+eau} (g)	T1 (°C)	V _{pycnomètre} (cm ³)	M _{pycno+echan} (g)	M _{pycno+ech+eau} (g)	T2 (°C)	V _{échantillon} (cm ³)	ρ_s (Mg/m ³)

Mesure de la porosité connectée - NF P94-410-3 (§7.2)

Référence de l'échantillon	Etuvage 50/105 (°C)	M _{sèche} (g)	M _{saturée} (g)	M _{immergée} (g)	W _{Sat} (%)	ρ_d (Mg/m ³)	ρ_s (Mg/m ³)	ρ_{Sat} (Mg/m ³)	n_c (porosité) (1)

Opérateur		Contrôleur	
M. TONDEUX		C. POINCLOU	

<p>Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89) Sondage : cf. ci-dessous N° d'échantillon : cf. ci-dessous Profondeur : cf. ci-dessous N° d'archivage : 22_0779 à 22_0785 Nature : cf. ci-dessous Observation :</p>	<p>N° de projet : BOUP220063 Client : EDF Renouvelables Date de prélèv. : 05/05/2022 Date de réception : 06/05/2022 Etat : Vrac</p>
--	--

Mesure de la teneur en eau W (%) - NF94-050

Référence de l'échantillon	Etuvage 50/105 (°C)	M _{humidetaire} (g)	M _{totale sèche} (g)	M _{tare} (g)	W (%)
F1 de 0.00 à 0.30 m	50	4549.70	4387.70	727.15	4.4
F5 de 0.00 à 0.50 m	50	4716.20	4418.10	627.24	7.9
F6 de 0.00 à 0.30 m	50	5516.80	5241.40	1550.36	7.5

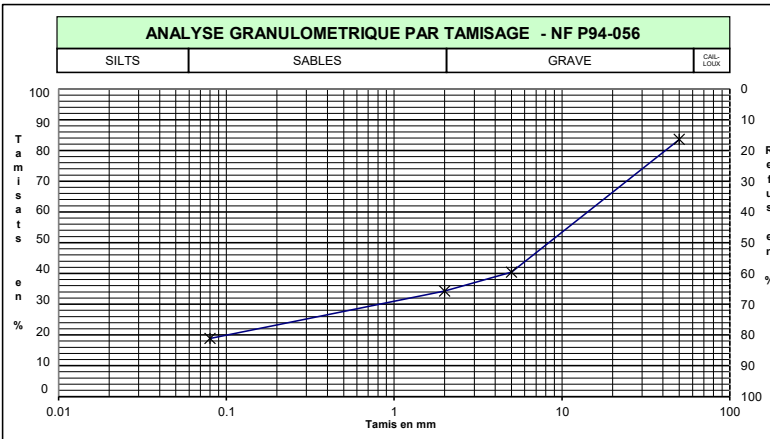
Valeur au Bleu de Méthylène (Essai à la tache) - NF P94-068

Référence de l'échantillon	M _{humide} (g)	V _{bleu introduit} Solution à 10 g/L (cc)	Tamisat à 5 mm (%)	Description	VBS (gramme de bleu pour 100 g de matériaux sec)
F1 de 0.00 à 0.30 m	90.60	80	40.4	Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.	0.4
F5 de 0.00 à 0.50 m	90.00	180	38.0	Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.	0.8
F6 de 0.00 à 0.30 m	91.60	190	38.3	Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.	0.9

	Opérateur M. TONDEUX	Contrôleur C. POINCLOU
--	--------------------------------	----------------------------------

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89)
Sondage : F1
N° d'échantillon :
Profondeur : de 0.00 à 0.30 m
N° d'archivage : 22_0779
Nature : Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.
Observation :

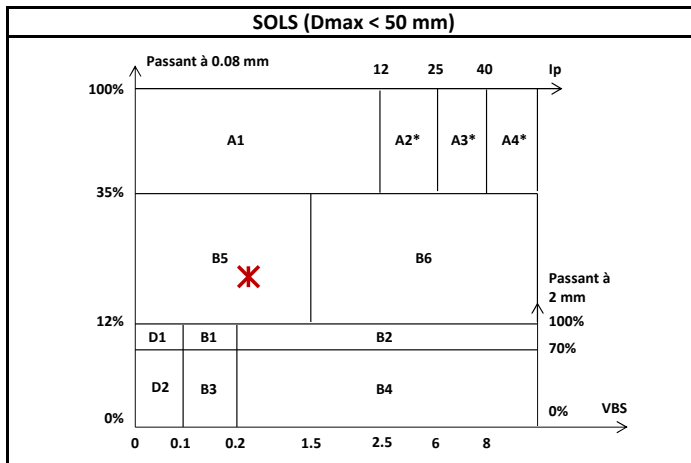
N° de projet : BOUP220063
Client : EDF Renewables
Date de prélèv. : 05/05/2022
Date de réception : 06/05/2022
Etat : Vrac



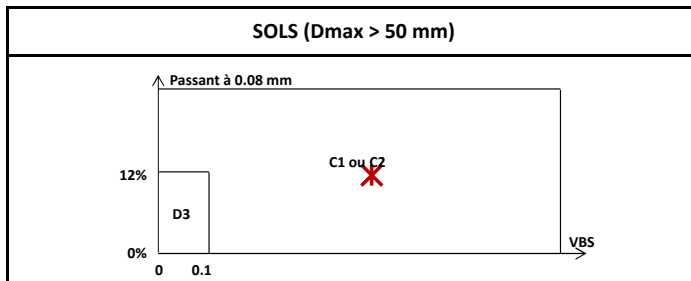
Paramètres de Nature

Granularité				
NF P94056	Dmax (mm)		88	
	Fraction 0/50 mm (%)		83.6	
	Passant Fraction 0/50 (%)	50		83.6
		5		40.4
		2		34.3
	0.08		18.9	

Argilosité			
NF P94-068	Valeur de bleu de méthylène	VBS (g/100g)	0.4
NF P94-051	Indice de plasticité	IP (%)	



* Matériaux pour lesquels la mesure de l'Ip est à retenir comme base de classement. Pour les autres matériaux, la VBS sera retenue.



Paramètres d'Etat

NF P94-050	Teneur en eau	W (%)	4.4
NF P94-053	Masse Volumique	ρ_d (Mg/m ³)	
NF P94-051	Indice de consistance	Ic (-)	
NF P94-093	Optimum Proctor	W _{OPN} (%)	
NF P94-074	Indice de Portance Immédiat	IPI (-)	24.9

Paramètres de Comportement Mécanique

ESSAIS SUR SOL ET ROCHE			
NF EN1097-2	Los Angeles	L _A (%)	
NF EN1097-1	Micro Deval	M _{DE} (%)	
P18-576	Friabilité des sables	F _S (%)	
NF EN933-8	Equivalent de sable	ESV (-)	
		ESP (-)	
ESSAIS SUR ROCHE			
NF P94-066	Coefficient de Fragmentabilité	FR (-)	
NF P94-067	Coefficient de Dégradabilité	DG (-)	

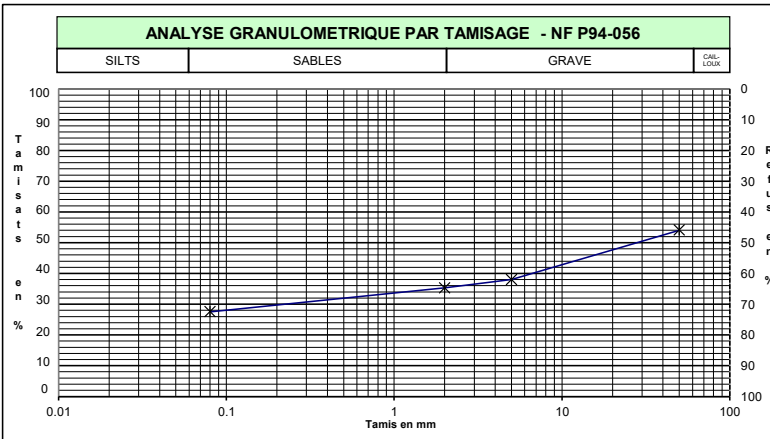
CLASSE DU SOL			
NF P11-300	Classification	GTR 92	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières... C1 B5m

	Opérateur	Contrôleur
	A. PITHON	C. POINCLOU

fichier : Lab22107 - BE_IDE-08_BOUP220063_22_0779_F1_de 0.00 à 0.30 m.xls

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89)
Sondage : F5
N° d'échantillon :
Profondeur : de 0.00 à 0.50 m
N° d'archivage : 22_0782
Nature : Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.
Observation :

N° de projet : BOUP220063
Client : EDF Renewables
Date de prélèv. : 05/05/2022
Date de réception : 06/05/2022
Etat : Vrac



Paramètres de Nature

Granularité			
NF P94056	Dmax (mm)	95	
	Fraction 0/50 mm (%)	54.1	
	Passant Fraction 0/50 (%)	50	54.1
		5	38.0
		2	35.3
0.08	27.6		

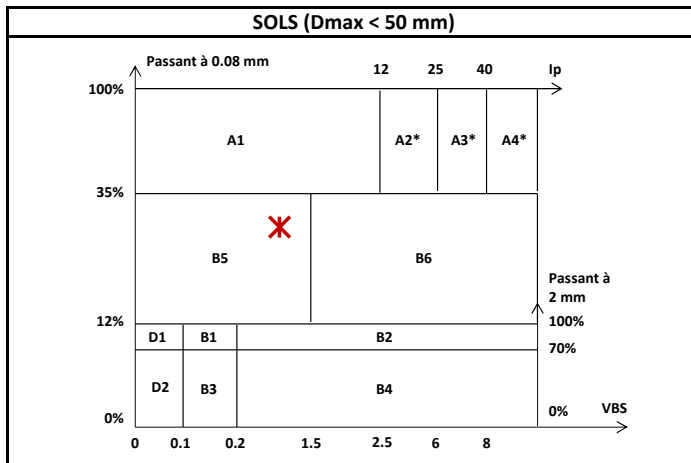
Argilosité			
NF P94-068	Valeur de bleu de méthylène	VBS (g/100g)	0.8
NF P94-051	Indice de plasticité	IP (%)	

Paramètres d'Etat

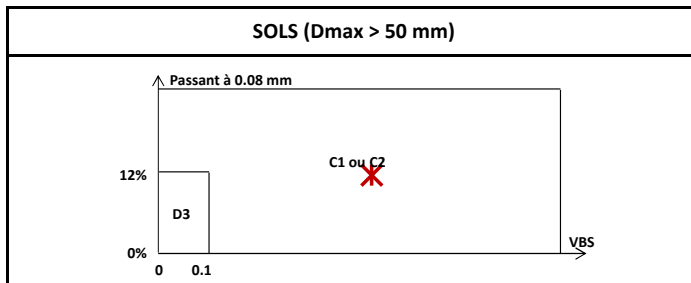
NF P94-050	Teneur en eau	W (%)	7.9
NF P94-053	Masse Volumique	ρ_d (Mg/m ³)	
NF P94-051	Indice de consistance	Ic (-)	
NF P94-093	Optimum Proctor	W _{OPN} (%)	
NF P94-074	Indice de Portance Immédiat	IPI (-)	11.0

Paramètres de Comportement Mécanique

ESSAIS SUR SOL ET ROCHE			
NF EN1097-2	Los Angeles	L _A (%)	
NF EN1097-1	Micro Deval	M _{DE} (%)	
P18-576	Friabilité des sables	F _S (%)	
NF EN933-8	Equivalent de sable	ESV (-)	
		ESP (-)	
ESSAIS SUR ROCHE			
NF P94-066	Coefficient de Fragmentabilité	FR (-)	
NF P94-067	Coefficient de Dégradabilité	DG (-)	



* Matériaux pour lesquels la mesure de l'Ip est à retenir comme base de classement. Pour les autres matériaux, la VBS sera retenue.



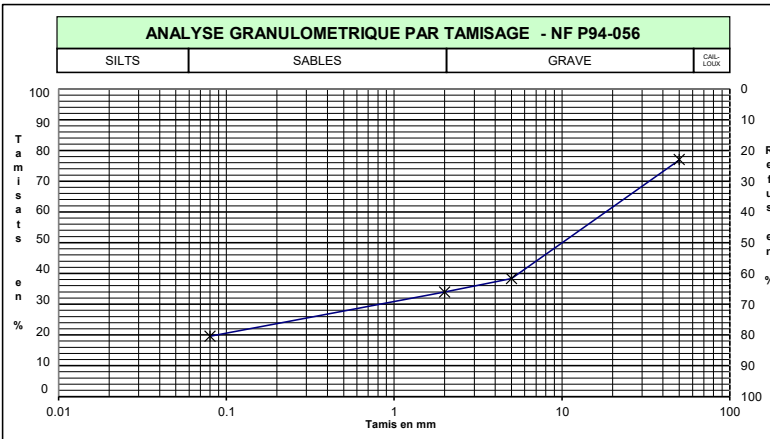
CLASSE DU SOL			
NF P11-300	Classification	GTR 92	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières... C2 B5h

		Opérateur	Contrôleur
		A. PITHON	C. POINCLOU

fichier : Lab22107 - BE_IDE-08_BOUP220063_22_0782_F5_de 0.00 à 0.50 m.xls

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89)
Sondage : F6
N° d'échantillon :
Profondeur : de 0.00 à 0.30 m
N° d'archivage : 22_0784
Nature : Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.
Observation :

N° de projet : BOUP220063
Client : EDF Renewables
Date de prélèv. : 05/05/2022
Date de réception : 06/05/2022
Etat : Vrac



Paramètres de Nature

Granularité			
NF P94056	Dmax (mm)	82	
	Fraction 0/50 mm (%)	77.0	
	Passant Fraction 0/50 (%)	50	77.0
		5	38.3
2		34.0	
	0.08	19.6	

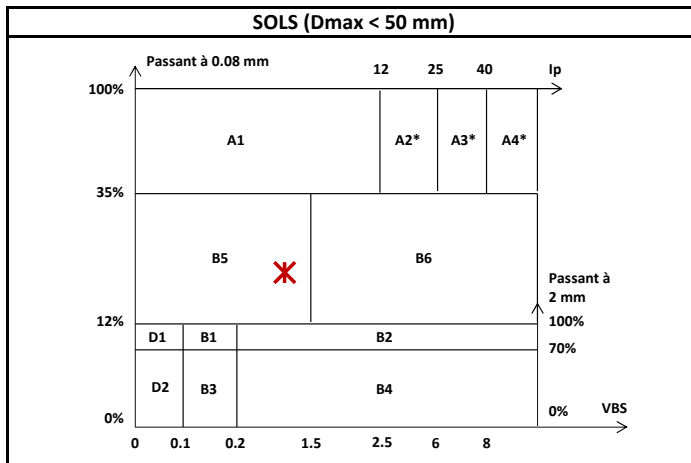
Argilosité			
NF P94-068	Valeur de bleu de méthylène	VBS (g/100g)	0.9
NF P94-051	Indice de plasticité	IP (%)	

Paramètres d'Etat

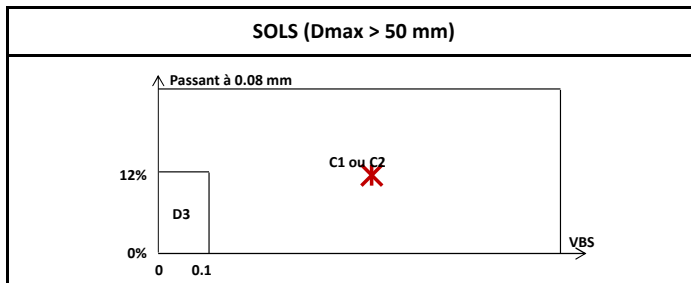
NF P94-050	Teneur en eau	W (%)	7.5
NF P94-053	Masse Volumique	ρ_d (Mg/m ³)	
NF P94-051	Indice de consistance	Ic (-)	
NF P94-093	Optimum Proctor	W _{OPN} (%)	
NF P94-074	Indice de Portance Immédiat	IPI (-)	8.6

Paramètres de Comportement Mécanique

ESSAIS SUR SOL ET ROCHE			
NF EN1097-2	Los Angeles	L _A (%)	
NF EN1097-1	Micro Deval	M _{DE} (%)	
P18-576	Friabilité des sables	F _S (%)	
NF EN933-8	Equivalent de sable	ESV (-)	
		ESP (-)	
ESSAIS SUR ROCHE			
NF P94-066	Coefficient de Fragmentabilité	FR (-)	
NF P94-067	Coefficient de Dégradabilité	DG (-)	



* Matériaux pour lesquels la mesure de l'Ip est à retenir comme base de classement. Pour les autres matériaux, la VBS sera retenue.



CLASSE DU SOL			
NF P11-300	Classification	GTR 92	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières... C1 B5h

	Opérateur	Contrôleur
	A. PITHON	C. POINCLOU

fichier : Lab22107 - BE_IDE-08_BOUP220063_22_0784_F6_de 0.00 à 0.30 m.xls

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89) - Parc photovoltaïque **N° de projet :** BOUP220063

Sondage : F1

Client : EDF Renouvelables

N° d'échantillon :

Date de prélév. : 05/05/2022

Profondeur : de 0.00 à 0.30 m

Date de réception : 06/05/2022

N° d'archivage : 22_0779

Etat : Vrac

Nature : Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.

Observation :

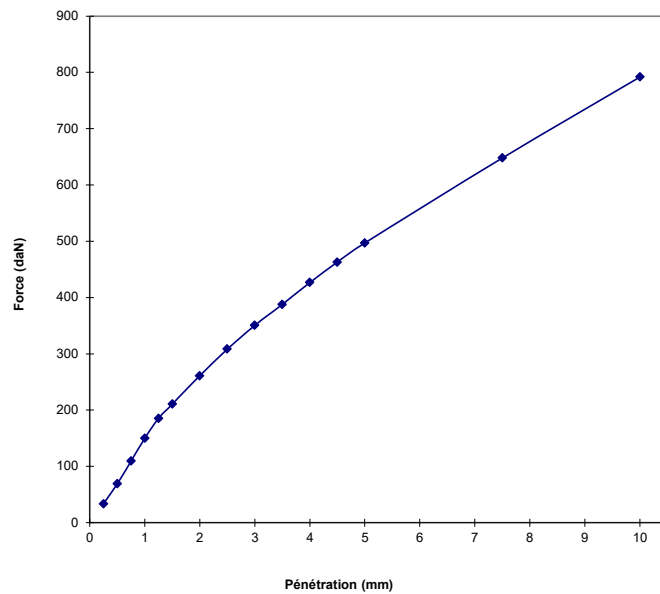
Type d'essai	
Indice Californian Bearing Ratio (CBR) après immersion	
Indice CBR immédiat	
Indice Portant Immédiat (IPI)	X

Type de compactage	
PROCTOR NORMAL	X
PROCTOR MODIFIÉ	

ρ _d du compactage: 1.88 (g/cm ³)	soit :	de ρ _d OPN = (*) (g/cm ³)	(*): Valeur non déterminée
W du compactage : 4.4 (%)	soit :	de W _{OPN} = (*) (%)	
Presse : LGC007 de 20kN			

Courbe effort - pénétration

Enfoncement (mm)	Force (daN)
0.25	34
0.50	69
0.75	110
1.00	150
1.25	186
1.50	211
2.00	261
2.50	309
3.00	351
3.50	388
4.00	427
4.50	463
5.00	497
7.50	648
10.00	792



OBSERVATIONS

La détermination des teneurs en eau est réalisée suivant la norme NF P 94-050.

Indice recherché	
F(2,5) / 13,35 =	23.11
F(5,0) / 19,93 =	24.94
Indice IPI :	24.9

Pour I. CBR immersion

Δh (cm) =

G (%) = Δh/h moule =

w après immersion =

		Opérateur	Contrôleur
		P.CHOPART / M.TONDEUX	C.POINCLOU

fichier : Lab22107 - BE_TER-02_BOUP220063_22_0779_F1_de 0.00 à 0.30 m.xls

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89) - Parc photovoltaïque **N° de projet :** BOUP220063

Sondage : F5

Client : EDF Renewelables

N° d'échantillon :

Date de prélév. : 05/05/2022

Profondeur : de 0.00 à 0.50 m

Date de réception : 06/05/2022

N° d'archivage : 22_0782

Etat : Vrac

Nature : Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.

Observation :

Type d'essai	
Indice Californian Bearing Ratio (CBR) après immersion	
Indice CBR immédiat	
Indice Portant Immédiat (IPI)	X

Type de compactage	
PROCTOR NORMAL	X
PROCTOR MODIFIÉ	

ρ_d du compactage: 1.59 (g/cm³)

soit :

de ρ_dOPN = (*) (g/cm³)

(*): Valeur non déterminée

W du compactage : 7.9 (%)

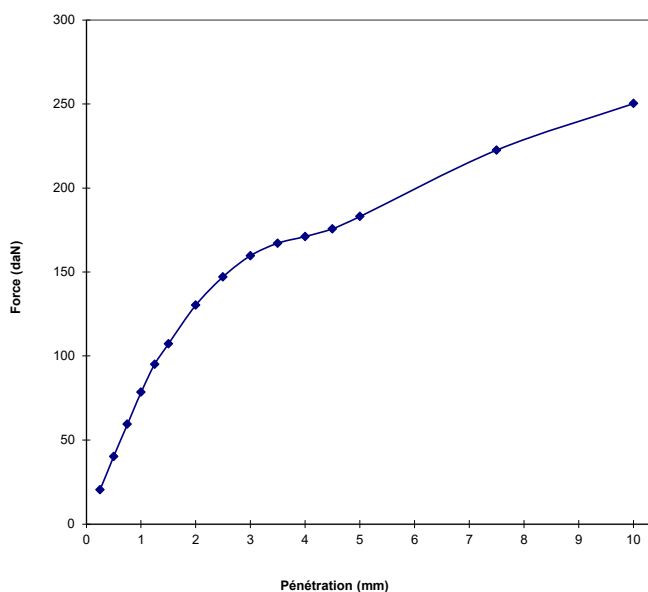
soit :

de W_{OPN} = (*) (%)

Presse : LGC007 de 20kN

Enfoncement (mm)	Force (daN)
0.25	20
0.50	40
0.75	59
1.00	79
1.25	95
1.50	107
2.00	130
2.50	147
3.00	160
3.50	167
4.00	171
4.50	176
5.00	183
7.50	223
10.00	250

Courbe effort - pénétration



OBSERVATIONS

La détermination des teneurs en eau est réalisée suivant la norme NF P 94-050.

Indice recherché

F(2,5) / 13,35 = 11.03

F(5,0) / 19,93 = 9.19

Indice IPI : 11.0

Pour I. CBR immersion

Δh (cm) =

G (%) = Δh/h moule =

w après immersion =

		Opérateur	Contrôleur
		P.CHOPART / M.TONDEUX	C.POINCLOU

fichier : Lab22107 - BE_TER-02_BOUP220063_22_0782_F5_de 0.00 à 0.50 m.xls

Projet : Site Montagne de Verre à Guillon (89) - Parc photovoltaïque **N° de projet :** BOUP220063

Sondage : F6

Client : EDF Renouvelables

N° d'échantillon :

Date de prélèv. : 05/05/2022

Profondeur : de 0.00 à 0.30 m

Date de réception : 06/05/2022

N° d'archivage : 22_0784

Etat : Vrac

Nature : Grave sablo-silteuse carbonatée lâche, marron. Présence d'éléments racinaires.

Observation :

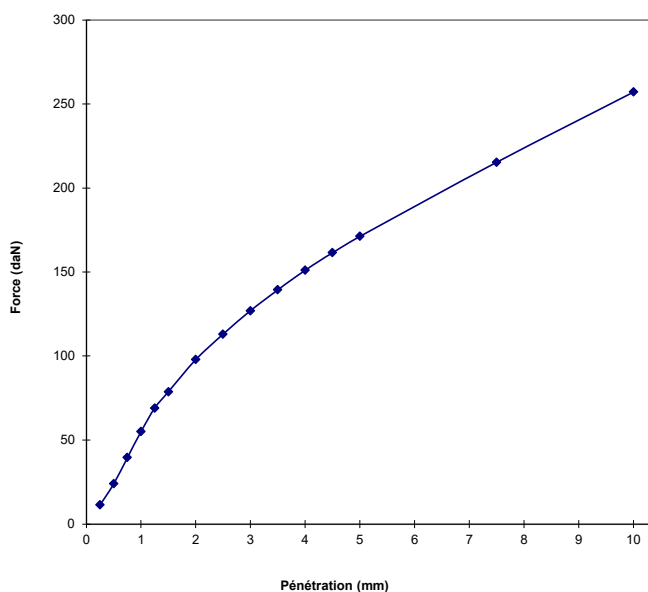
Type d'essai	
Indice Californian Bearing Ratio (CBR) après immersion	
Indice CBR immédiat	
Indice Portant Immédiat (IPI)	X

Type de compactage	
PROCTOR NORMAL	X
PROCTOR MODIFIÉ	

ρ_d du compactage: soit : de $\rho_{d_{OPN}} = (*)$ (g/cm³) (*) : Valeur non déterminée
 W du compactage : soit : de $W_{OPN} = (*)$ (%)
 Presse : LGC007 de 20kN

Enfoncement (mm)	Force (daN)
0.25	11
0.50	24
0.75	40
1.00	55
1.25	69
1.50	79
2.00	98
2.50	113
3.00	127
3.50	140
4.00	151
4.50	162
5.00	171
7.50	215
10.00	257

Courbe effort - pénétration



OBSERVATIONS

La détermination des teneurs en eau est réalisée suivant la norme NF P 94-050.

Indice recherché	
$F(2,5) / 13,35 =$	8.47
$F(5,0) / 19,93 =$	8.60
Indice IPI :	8.6

Pour I. CBR immersion

Δh (cm) =
 G (%) = $\Delta h / h$ moule =
 w après immersion =

		Opérateur	Contrôleur
		P.CHOPART / M.TONDEUX	C.POINCLOU

fichier : Lab22107 - BE_TER-02_BOUP220063_22_0784_F6_de 0.00 à 0.30 m.xls

Annexe V : **Bordereaux des fouilles à la pelle mécanique**

Agence : **Implantation Olivet**
803 Boulevard Duhamel du Monceau
45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.23.22.20
Fax : 02.38.23.22.30

Responsable du projet : **Maxime MARTHE**
Responsable d'activités
Infrastructures

Informations sur projet :

N° : **BOUP220063**

Projet : Mission d'Ingénierie géotechnique G2 AVP_Parc Photovoltaïque site Montagne de Verre à Guillon (89) – Emprise de 21 Ha

Adresse : **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Informations sur travaux :

Date : 5 mai 2022

Météo : Ensoleillée avec des passages nuageux

Outil : Pelle mécanique

Suivi : Auguste KABORE

Localisation **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Profondeur	Description	Analyses Laboratoire
Terrain actuel ↘ 0,3	Sable limoneux de couleur beige, à plusieurs cailloux et blocs calcaires centimétriques à pluricentimétriques. Présence de débris de végétaux.	GTR/Analyse Corrosion+Agressivité / IPI
0,3 ↘ Réfus	Blocs calcaires durs de couleur beige orangée. Réfus à 0,30 m/TA	

Photos

Fouille :



Matériaux excavés :



Niveau d'eau	Aucune venue d'eau
Stabilité paroi	Bonne
Topographie du site	relativement plat

Agence : Implantation Olivet
803 Boulevard Duhamel du Monceau
45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.23.22.20
Fax : 02.38.23.22.30

Responsable du projet : Maxime MARTHE
Responsable d'activités
Infrastructures

Informations sur projet :

N° : **BOUP220063**

Projet : Mission d'Ingénierie géotechnique G2 AVP_Parc Photovoltaïque site Montagne de Verre à Guillon (89) – Emprise de 21 Ha

Adresse : **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Informations sur travaux :

Date : 5 mai 2022

Météo : Ensoleillée avec des passages nuageux

Outil : Pelle mécanique

Suivi : Auguste KABORE

Localisation **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Profondeur	Description	Analyses Laboratoire
Terrain actuel ↙ 0,1	Blocs calcaires durs de couleur beige orangée. Réfus à 0,10 m/TA	

Photos	Fouille :	Matériaux excavés :
--------	-----------	---------------------



Niveau d'eau	Aucune venue d'eau
Stabilité paroi	Bonne
Topographie du site	relativement plat

Agence : Implantation Olivet
803 Boulevard Duhamel du Monceau
45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.23.22.20
Fax : 02.38.23.22.30

Responsable du projet : Maxime MARTHE
Responsable d'activités
Infrastructures

Informations sur projet :

N° : **BOUP220063**

Projet : Mission d'Ingénierie géotechnique G2 AVP_Parc Photovoltaïque site Montagne de Verre à Guillon (89) – Emprise de 21 Ha

Adresse : **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Informations sur travaux :

Date : 5 mai 2022

Météo : Ensoleillée avec des passages nuageux

Outil : Pelle mécanique

Suivi : Auguste KABORE

Localisation **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Profondeur	Description	Analyses Laboratoire
Terrain actuel ↙ 0,15	Blocs calcaires durs de couleur beige orangée. Réfus à 0,15 m/TA	Analyse Corrosion+Agressivité

Photos

Fouille :

Matériaux excavés :



Niveau d'eau	Aucune venue d'eau
Stabilité paroi	Bonne
Topographie du site	relativement plat

Agence : **Implantation Olivet**
803 Boulevard Duhamel du Monceau
45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.23.22.20
Fax : 02.38.23.22.30

Responsable du projet : **Maxime MARTHE**
Responsable d'activités
Infrastructures

Informations sur projet :

N° : **BOUP220063**

Projet : Mission d'Ingénierie géotechnique G2 AVP_Parc Photovoltaïque site Montagne de Verre à Guillon (89) – Emprise de 21 Ha

Adresse : **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Informations sur travaux :

Date : 5 mai 2022

Météo : Ensoleillée avec des passages nuageux

Outil : Pelle mécanique

Suivi : Auguste KABORE

Localisation **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Profondeur	Description	Analyses Laboratoire
Terrain actuel ↙ 0,15	Terre végétale de nature sablo limoneuse/silteuse, à plusieurs blocs calcaires et présence de débris de végétaux.	
0,15 ↙ 0,2	Blocs calcaires durs de couleur beige orangée. Réfus à 0,20 m/TA	

Photos

Fouille :

Matériaux excavés :



Niveau d'eau	Aucune venue d'eau
Stabilité paroi	Bonne
Topographie du site	relativement plat

Agence : Implantation Olivet
803 Boulevard Duhamel du Monceau
45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.23.22.20
Fax : 02.38.23.22.30

Responsable du projet : Maxime MARTHE
Responsable d'activités
Infrastructures

Informations sur projet :

N° : **BOUP220063**

Projet : Mission d'Ingénierie géotechnique G2 AVP_Parc Photovoltaïque site Montagne de Verre à Guillon (89) – Emprise de 21 Ha

Adresse : **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Informations sur travaux :

Date : 5 mai 2022

Météo : Ensoleillée avec des passages nuageux

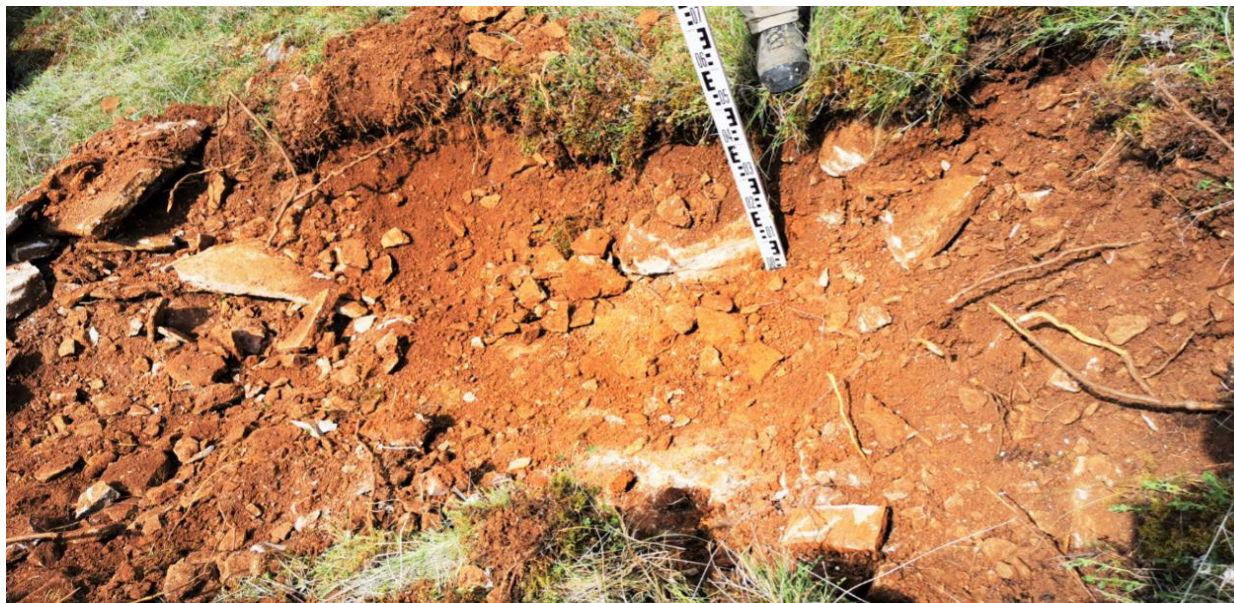
Outil : Pelle mécanique

Suivi : Auguste KABORE

Localisation **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Profondeur	Description	Analyses Laboratoire
Terrain actuel ↘ 0,5	Terre végétale de nature sablo limoneuse à silteuse de couleur beige, à plusieurs cailloux et blocs calcaires centimétriques à pluricentimétriques. Présence de racines de végétaux.	GTR/Analyse Corrosion+Agressivité / IPI
0,5 ↘ Réfus	Blocs calcaires durs de couleur beige orangée. Réfus à 0,50 m/TA	

Photos



Niveau d'eau	Aucune venue d'eau
Stabilité paroi	Bonne
Topographie du site	relativement plat

Agence : **Implantation Olivet**
803 Boulevard Duhamel du Monceau
45166 OLIVET CEDEX

Tél : 02.38.23.22.20
Fax : 02.38.23.22.30

Responsable du projet : **Maxime MARTHE**
Responsable d'activités
Infrastructures

Informations sur projet :

N° : **BOUP220063**

Projet : Mission d'Ingénierie géotechnique G2 AVP_Parc Photovoltaïque site Montagne de Verre à Guillon (89) – Emprise de 21 Ha

Adresse : **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Informations sur travaux :

Date : 5 mai 2022

Météo : Ensoleillée avec des passages nuageux

Outil : Pelle mécanique

Suivi : Auguste KABORE

Localisation **Guillon-Terre-Plaine (89)**

Profondeur	Description	Analyses Laboratoire
Terrain actuel ↘ 0,3	Terre végétale de nature sablo limoneuse/silteuse, à plusieurs blocs calcaires et présence de débris de végétaux	GTR/Analyse Corrosion+Agressivité / IPI
0,3 ↘ Réfus	Blocs calcaires durs de couleur blanche orangée. Réfus à 0,30 m/TA	

Photos

Fouille :



Matériaux excavés :



Niveau d'eau	Aucune venue d'eau
Stabilité paroi	Bonne
Topographie du site	relativement plat

**Annexe VI : Résultats des analyses de corrosion des aciers par
les sols et d'agressivité des sols sur les bétons**

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP - Direction administrative et financière
Monsieur Auguste KABORE
ZAC du Moulin
803 boulevard Duhamel du Monceau - CS30602
45166 OLIVET Cedex 2

N° rapport d'essai	ULY22-013219-1
N° commande	ULY-10643-22
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	13.06.2022

Rapport d'essai

BOUP220063



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-073373-01	22-073373-02	22-073373-03	22-073373-04
Désignation d'échantillon	Unité	F1	F3	F5	F6

Analyse physique

Matières sèches - DIN ISO 11465 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Matière sèche	% masse MB	94,1	95,4	83,8	87,6
---------------	------------	------	------	------	------

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	97,1 (A)	96,6 (A)	81,6 (A)	84,7 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Degré d'acidité	ml/kg MS	14	13	22	30
-----------------	----------	----	----	----	----

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		23/05/2022	23/05/2022	23/05/2022	23/05/2022
------------------------------------	--	------------	------------	------------	------------

Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	960	1200	960	1400
----------------	----------	-----	------	-----	------

Sulfures totaux - DIN 38405-27 (D27) - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Sulfure (S)	mg/kg MS-A	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
-------------	------------	------	------	------	------

Sulfates et soufre total, extraction à l'HCl (Agressivité sur le béton et l'acier) - DIN ISO 22036 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Sulfate, soluble dans HCl (calc. SO4)	mg/kg MS	930	1100	1100	1100
---------------------------------------	----------	-----	------	------	------

Chlorures et sulfates - agressivité sur acier - DIN EN ISO 10304 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Chlorures (Cl)	mg/l	1,3	2,2	1,7	1,4
Chlorures (Cl) calc. en mmol/kg	mmol/kg	0,15	0,25	0,19	0,16
Sulfates (SO4)	mg/l	1,1	2,2	0,95	0,99
Sulfates (SO4) calc. en mmol/kg	mmol/kg	0,046	0,092	0,04	0,041

pH sur matière solide - NF EN ISO 10390 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

pH		8,4	8,6	8,3	8,2
----	--	-----	-----	-----	-----

Alcalinité et capacité basique sur matières solides - WEX 2178 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Alcalinité pH 4,3	mmol/kg	7,8	20,1	8,00	7,7
Capacité basique à pH 7,0	mmol/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tri sur sol - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Plastiques >2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Verre >2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Métaux > 2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bois > 2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Autres > 2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Le 13.06.2022

N° d'échantillon		22-073373-01	22-073373-02	22-073373-03	22-073373-04
Désignation d'échantillon	Unité	F1	F3	F5	F6

Conductivité sur sol après extraction à l'eau - DIN ISO 11265 (1997-06) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Conductivité [25°C]	µS/cm MS-A	431	123	125	140
Résistivité électrique 25°C	Ohm · m MS-A	23,2	81,3	80,0	71,4

MS : Matières sèches

MS-A : Matières séchées à l'air

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	13.05.2022	13.05.2022	13.05.2022	13.05.2022
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022	05.05.2022
Heure de prélèvement :	10:30	10:30	10:30	10:30
Récipient :	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	14.4	14.4	14.4	14.4
Début des analyses :	13.05.2022	13.05.2022	13.05.2022	13.05.2022
Fin des analyses :	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022	13.06.2022
Préleveur :	KABORE	KABORE	KABORE	KABORE

Le 13.06.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Signataire approbateur :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice





Références :



Portées
communiquées
sur demande