

Essais de perméabilité
« Les Fontenelles »
VERTOU (44)

INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

D			
C			
B			
A	27.02.20	21	PREMIERE DIFFUSION
INDICE	DATE	Nb de pages	MODIFICATIONS-OBSERVATIONS
REDACTEUR		VERIFICATEUR	
J. GUYONVARCH		S. TURLE	

AGEIS
3 rue de la Planchonnais
44980 – STE-LUCE-SUR-LOIRE

Dossier A20.0123

*Le présent rapport comporte **21** pages. Sauf autorisation écrite préalable, sa reproduction n'est autorisée que dans son intégralité. Toute modification ou utilisation frauduleuse sera passible de poursuites.*

SOMMAIRE

I	LE SITE	3
II	INVESTIGATIONS	3
II1.	SONDAGES A LA TARIERE	4
II.1.1	<i>Coupes de sondages</i>	4
II2.	HYDROGEOLOGIE	5
II.2.1	<i>Piézométrie</i>	5
II.2.2	<i>Perméabilité</i>	6
	ANNEXES	8
	✓ CONDITIONS GENERALES	9
	✓ MISSIONS GEOTECHNIQUES	10
	✓ MISSIONS GEOTECHNIQUES	11
	✓ PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES	12
	✓ ESSAI PORCHET P1	13
	✓ ESSAI PORCHET P2	14
	✓ ESSAI PORCHET P3	15
	✓ ESSAI PORCHET P4	16
	✓ ESSAI PORCHET P5	17
	✓ ESSAI PORCHET P6	18
	✓ PIEZOMETRE PZ1	19
	✓ PIEZOMETRE PZ2	20
	✓ PIEZOMETRE PZ3	21

A la demande et pour le compte de AGEIS, APC INGENIERIE a procédé, les 28 et 29 janvier 2020, à des essais de perméabilité des sols superficiels et les 17 et 18 février 2020, à la pose des piézomètres (Mission d'investigation géotechnique selon la Norme NF P 94-500) sur un terrain situé à VERTOU (44).

I LE SITE

Le terrain se situe au Nord-Ouest du centre bourg de la commune de VERTOU, route de la fontenelle.

Les parcelles concernées par le projet sont inscrites au cadastre sous les références :

- 000 AH 45 d'une surface de 5 536 m²,
- 000 AH 46 d'une surface de 5 599 m²,
- 000 AH 49 d'une surface de 2 044 m²,
- 000 AH 739 d'une surface de 780 m².

Lors de notre intervention, le terrain comportait d'anciens bâtiments industriels, un bâtiment en activité, des zones de parkings en enrobé ainsi que des parcelles d'habitations individuelles.

II INVESTIGATIONS

Pour cette mission, APC Ingénierie a réalisé les investigations suivantes :

- **Six essais de perméabilité de type Porchet P1 à P6** pour mesurer les capacités d'infiltration de l'eau dans le sol.

Les sondages ont été forés à la tarière manuelle de 63 mm de diamètre ou la tarière hélicoïdale de 63 mm avec une machine de forage de type SOCOMAFOR 35.

L'implantation des points de reconnaissance est reportée sur le plan joint en annexe.

II.1. SONDAGES A LA TARIERE

II.1.1 Coupes de sondages

Les sondages ont fait l'objet d'un levé, présenté sur le profil joint en annexe qui regroupe les informations suivantes :

- description sommaire des sols rencontrés lors du forage,
- remarques sur la présence éventuelle d'eau et niveau,
- observations sur le mode et la conduite des forages.

Les coupes relevées ont mis en évidence les formations suivantes :

Profondeur de la base de la couche	Sondages	P1	P2	P3	P4	P5	P6
	<u>Terrains de recouvrement</u> Terre végétale	-	-	-	-0,30 m	-0,15 m	-0,30 m
	<u>Remblais</u>	-0,30 m	-0,30 m	-0,40 m	-	-	-
	Altération limono-micaschisteuse	-0,84 m (Refus)	-0,44 m (Refus)	-1,30 m (Arrêt)	-0,92 m (Refus)	-0,86 m (Refus)	-1,20 m (Arrêt)

II.2. HYDROGEOLOGIE

Lors de la campagne de reconnaissance (les 28 et 29 janvier 2020), une venue d'eau à 0,35 m de profondeur a été observé lors de la réalisation du forage P1 et à 0,20 m dans le forage P4.

Lors de la réalisation de l'essai P6 (le 18 février 2020), un niveau d'eau était présent à 0,30 m de profondeur avant le processus de saturation du forage.

Ces observations, ayant un caractère ponctuel et instantané, n'excluent pas la possibilité de circulations et de remontées d'eau plus importantes. Une mission spécifique hydrogéologique pourra être réalisée par le Maître d'Ouvrage.

II.2.1 Piézométrie

Lors de la campagne de reconnaissance (les 17 et 18 février 2020), trois tubes piézométriques Ø 52/60 mm ont été disposés par APC INGENIERIE dans les sondages PZ1 à PZ3 en vue de réaliser des relevés mensuels du niveau de l'eau dans le sol sur une période de 6 mois.

Des niveaux d'eaux à 7,50 m de profondeur ont été observés au sein de PZ1 et PZ2.

Les coupes de ces ouvrages sont présentées en annexe.

II.2.2 Perméabilité

Six essais de perméabilité de type PORCHET à niveau variable ont été effectués dans les sondages P1 à P6.

Ces essais consistent, après saturation suffisante du sol, à mesurer la descente du niveau d'eau en fonction du temps.

Les relevés des mesures sont joints en annexe.

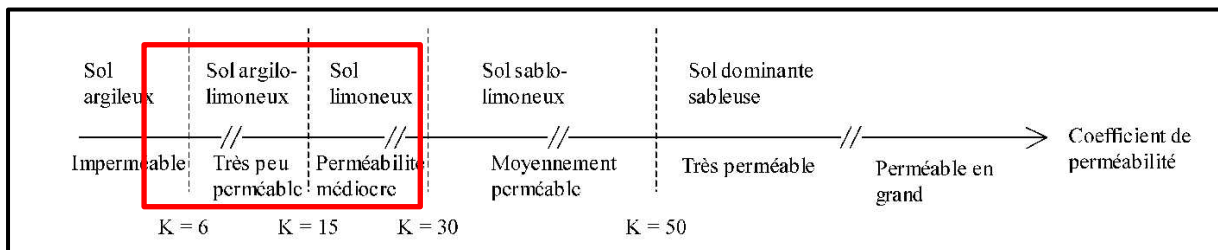
Les résultats interprétés en début et en fin de l'essai sont les suivants :

Essai	Nature du sol	Profondeur / TN (m)	Perméabilité (m/s)	Perméabilité (mm/h)
P1	Altération limono-micaschisteuse	0,84	3.10^{-7} à 7.10^{-6}	1,08 à 25,2
P2		0,44	3.10^{-6} à 7.10^{-6}	10,8 à 25,2
P3	Remblais / Altération	1,30	5.10^{-7}	1,80
P4	Altération limono-micaschisteuse	0,92	1.10^{-7} à 4.10^{-6}	0,36 à 14,4
P5		0,86	1.10^{-7} à 7.10^{-7}	0,36 à 2,52
P6		1,20	4.10^{-7} à 3.10^{-6}	1,44 à 10,80

Coefficients de perméabilité (K)		
K m/s	Type de sol - Perméabilité	K m/s
10 ⁻¹	Gravier propre	10 ⁻¹
10 ⁻²	Forte	10 ⁻²
10 ⁻³		10 ⁻³
10 ⁻⁴		10 ⁻⁴
10 ⁻⁵		10 ⁻⁵
10 ⁻⁶	Modérée	10 ⁻⁶
10 ⁻⁷		10 ⁻⁷
10 ⁻⁸		10 ⁻⁸
10 ⁻⁹	Faible ¹	10 ⁻⁹
10 ⁻¹⁰		10 ⁻¹⁰
10 ⁻¹¹		10 ⁻¹¹

Les essais d'infiltration réalisés ont permis de caractériser des **sols de perméabilité modérée** correspondant à des mélanges de limon sableux.

Par analogie avec la norme XP DTU 64.1 « Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) » les sols reconnus sont caractérisés comme **de perméabilité médiocre à imperméable**.



APC INGENIERIE reste à la disposition des intervenants pour tout complément d'information relatif aux conclusions de la présente étude, dans le respect des critères mentionnés dans les conditions générales jointes en annexes.

A Vigneux-de-Bretagne, le 27 février 2020.

Le Chargé d'Affaires :

J. GUYONVARCH

APC INGENIERIE
P.A. de la Biliais Deniaud - 3, Rue Albert de Dion
44360 VIGNEUX DE BRETAGNE
Tél. : 02.40.86.80.01
Fax : 02.40.85.29.77

L'Ingénieur Responsable :

S. TURLE

ANNEXES

ANNEXE 1 : CONDITIONS GENERALES

ANNEXE 2 : MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 3 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 4 : ESSAIS DE PERMEABILITE

ANNEXE 5 : COUPES PIEZOMETRIQUES

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VALIDITÉ DES ÉTUDES GÉOTECHNIQUES

Article 1 - Le présent rapport est constitué d'un texte et d'annexes qui constituent un ensemble indissociable dont la mauvaise utilisation résultant d'une modification ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité d'APC INGENIERIE, tout en faisant droit à l'engagement de poursuites judiciaires contre son auteur.

Article 2 - Toute modification dans la teneur du projet (implantation, importance des constructions) ou dans la géographie du site (par suite notamment d'apports de matériaux ou de terrassement entre l'étude et le début des travaux) doit être portée à la connaissance d'APC INGENIERIE qui sera amené, dans ce cas, à modifier éventuellement les conclusions de son étude.

Article 3 - L'étude géotechnique étant ponctuelle par essence, tout élément nouveau mis en évidence en cours de chantier, non détecté lors des sondages (poche de matériau mou, présence localisée de remblai ou de déchets, venues d'eau, cavité,...) doit faire l'objet d'une communication immédiate à APC INGENIERIE qui pourra être amené à adapter les conclusions de l'étude aux nouvelles constatations.

Article 4 - L'attention des concepteurs est particulièrement attirée sur l'importance du strict respect des normes en vigueur qui a conduit à l'émergence du présent rapport. En particulier, le domaine de définition de l'étude réalisée ne saurait excéder celui de la mission géotechnique concédée au sens de la norme NF P94-500.

Article 5 - L'extrapolation des conclusions de l'étude géotechnique à des constructions voisines situées hors de l'emprise reconnue ne saurait engager de quelque manière que ce soit la responsabilité d'APC INGENIERIE.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>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.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none">— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">— 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none">— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">— 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.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)****ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE 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.

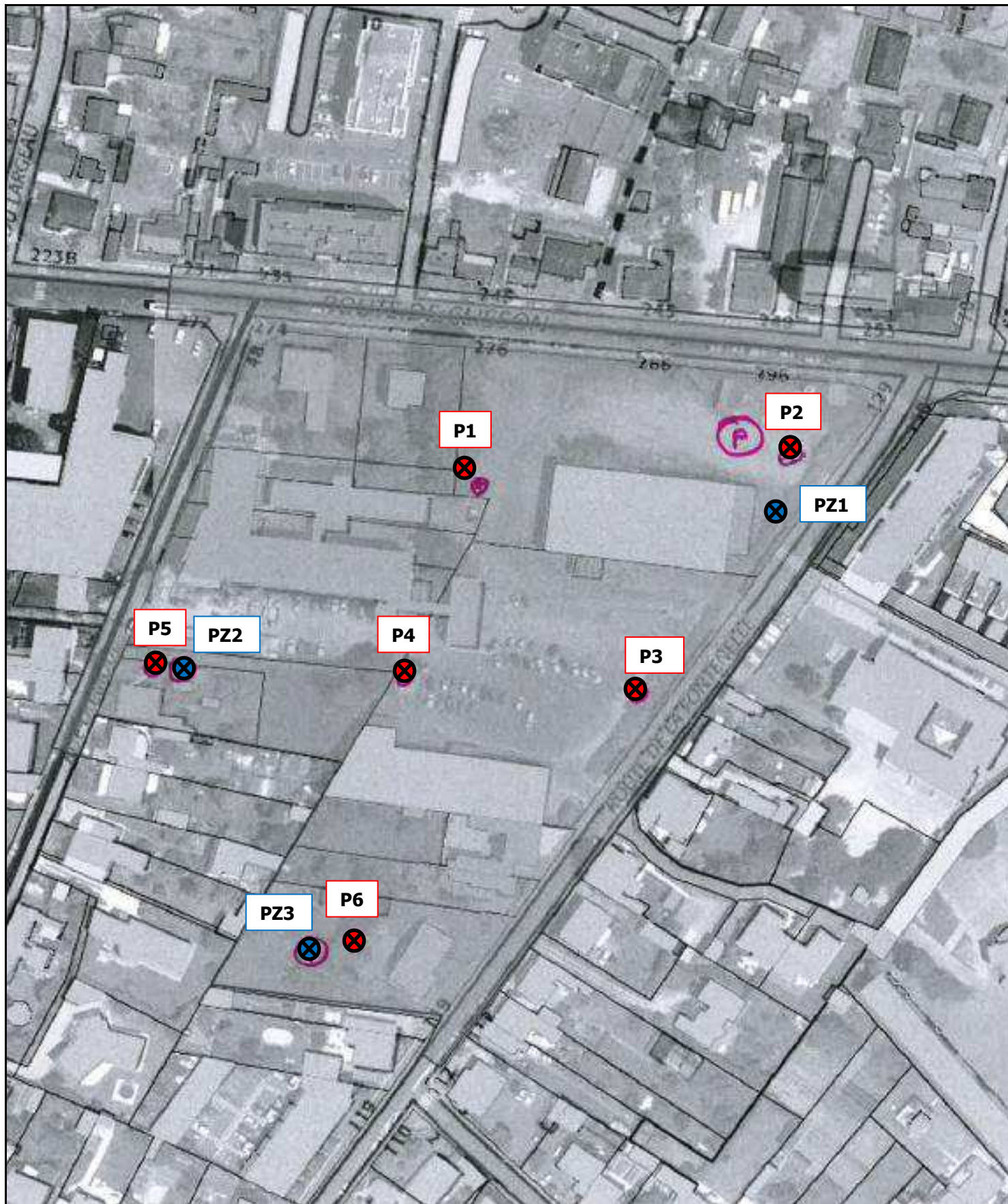
Phase Supervision du suivi d'exécution

- 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 GÉOTECHNIQUE (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).



AGEIS
Essais de perméabilité
Route de la Fontenelle
VERTOU (44)

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

N° : A20.0123

Date : 07/02/2020

-

Chantier : **VERTOU (44)**

Date : **28/01/2020**

Client : **AGEIS**

Dossier : **A20.0123**

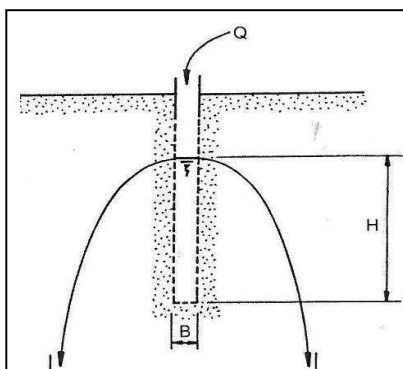
Profondeur : **0,84 m**

N° de sondage : **P1**

Nature des matériaux : **Altération limono-micaschiste**

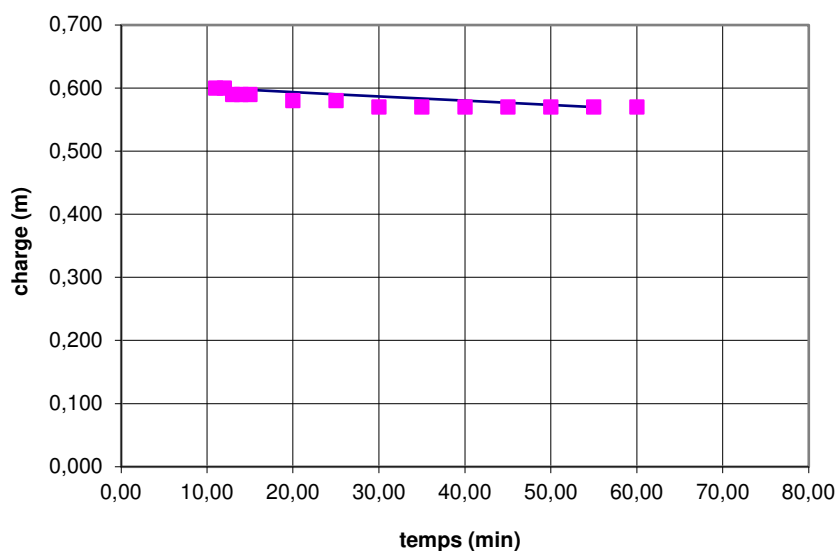
H : Charge hydraulique

B : diamètre du forage = 63 mm



Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)
0	0,01	8	0,22	40	0,270
0,5	0,05	9	0,22	45	0,270
1	0,08	10	0,23	50	0,270
1,5	0,1	11	0,24	55	0,270
2	0,12	12	0,24	60	0,270
2,5	0,125	13	0,25		
3	0,13	14	0,25		
3,5	0,14	15	0,25		
4	0,15	20	0,26		
5	0,17	25	0,26		
6	0,19	30	0,27		
7	0,21	35	0,27		

Evolution de la charge avec le temps



Perméabilité mesurée : $k = 3E-7$ m/s

Remarque :

Perméabilité calculée de **$3E-7$ à $7E-6$ m/s**

Chantier : **VERTOU (44)**

Date : **28/01/2020**

Client : **AGEIS**

Dossier : **A20.0123**

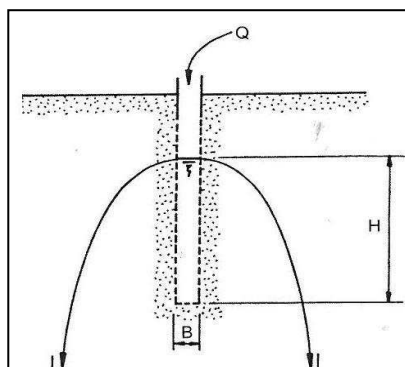
Profondeur : **0,44 m**

N° de sondage : **P2**

Nature des matériaux : **Altération limono-micaschiste**

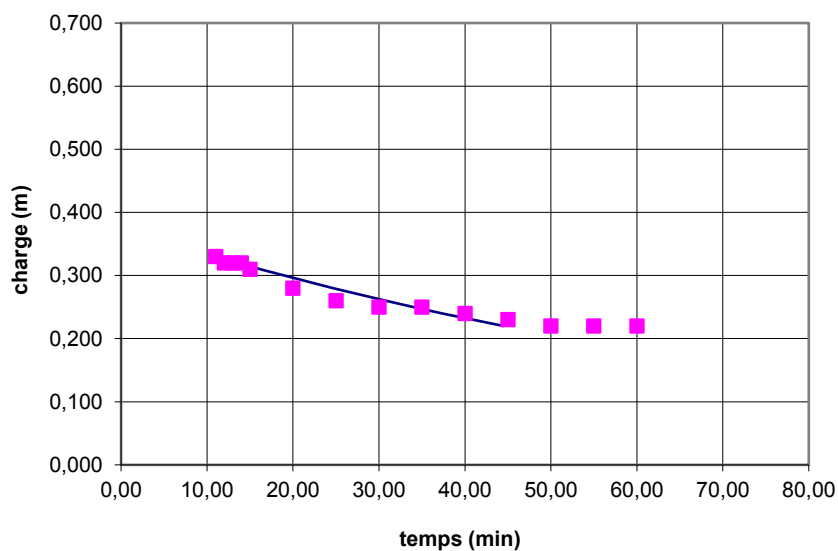
H : Charge hydraulique

B : diamètre du forage = 63 mm



Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)
0	0	8	0,09	40	0,200
0,5	0,01	9	0,1	45	0,210
1	0,02	10	0,11	50	0,220
1,5	0,025	11	0,11	55	0,220
2	0,03	12	0,12	60	0,220
2,5	0,035	13	0,12		
3	0,04	14	0,12		
3,5	0,045	15	0,13		
4	0,05	20	0,16		
5	0,06	25	0,18		
6	0,07	30	0,19		
7	0,08	35	0,19		

Evolution de la charge avec le temps



Perméabilité mesurée : $k = 3E-6$ m/s

Remarque :

Perméabilité calculée de **$3E-6$ à $7E-6$ m/s**

Chantier : **VERTOU (44)**

Date : **18/02/2020**

Client : **AGEIS**

Dossier : **A20.0123**

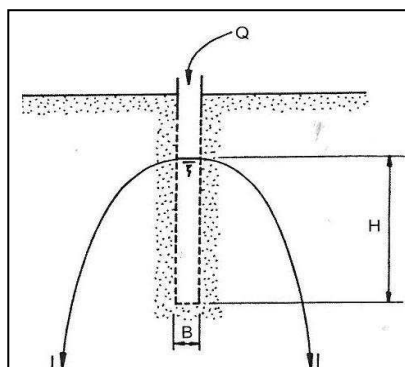
Profondeur : **1,3 m**

N° de sondage : **P3**

Nature des matériaux : **Remblais / Altération**

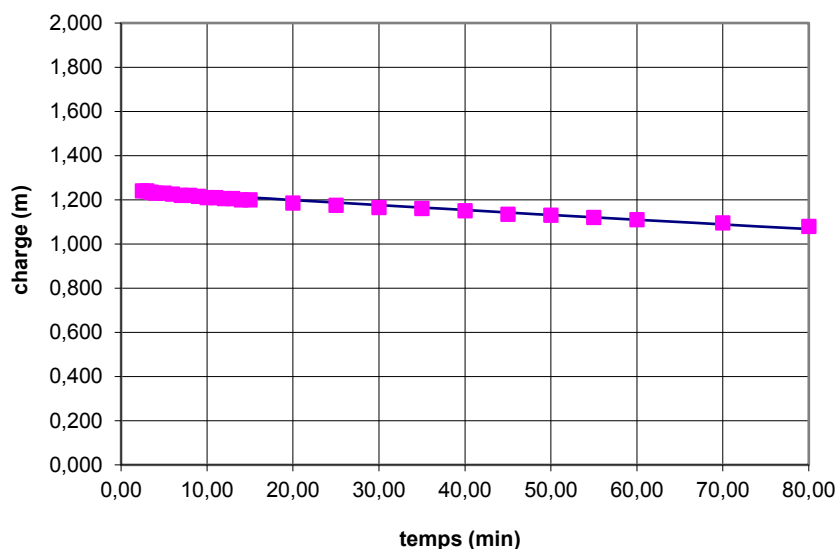
H : Charge hydraulique

B : diamètre du forage = 63 mm



Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)
0	0,02	8	0,08	40	0,150
0,5	0,03	9	0,085	45	0,165
1	0,04	10	0,09	50	0,170
1,5	0,05	11	0,09	55	0,180
2	0,055	12	0,095	60	0,190
2,5	0,06	13	0,095	70	0,205
3	0,06	14	0,1	80	0,220
3,5	0,065	15	0,1	90	0,235
4	0,07	20	0,115		
5	0,07	25	0,125		
6	0,075	30	0,135		
7	0,08	35	0,14		

Evolution de la charge avec le temps



Perméabilité mesurée : $k = 5E-7$ m/s

Remarque :

Perméabilité calculée de **$5E-7$ m/s**

Chantier : **VERTOU (44)**

Date : **28/01/2020**

Client : **AGEIS**

Dossier : **A20.0123**

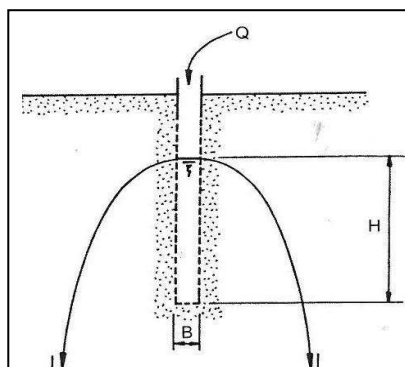
Profondeur : **0,92 m**

N° de sondage : **P4**

Nature des matériaux : **Altération limono-micaschiste**

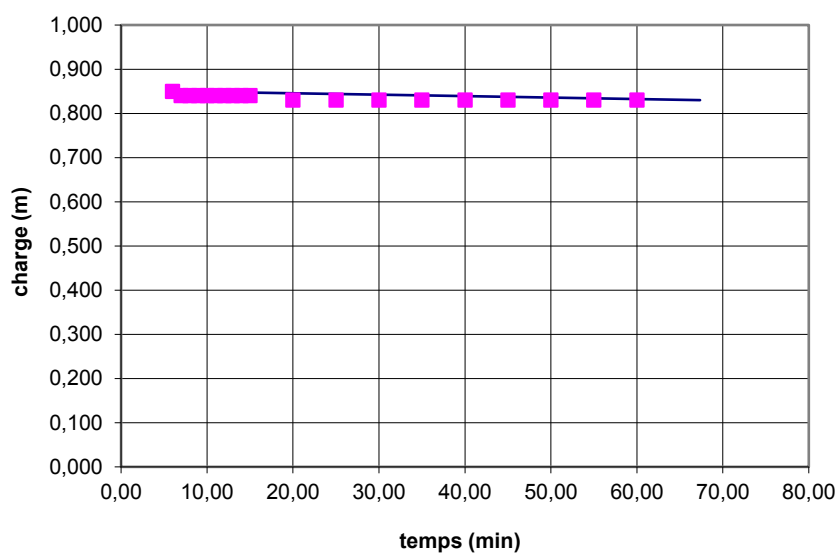
H : Charge hydraulique

B : diamètre du forage = 63 mm



Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)
0	0	8	0,08	40	0,090
0,5	0,015	9	0,08	45	0,090
1	0,02	10	0,08	50	0,090
1,5	0,03	11	0,08	55	0,090
2	0,04	12	0,08	60	0,090
2,5	0,045	13	0,08		
3	0,05	14	0,08		
3,5	0,055	15	0,08		
4	0,06	20	0,09		
5	0,06	25	0,09		
6	0,07	30	0,09		
7	0,08	35	0,09		

Evolution de la charge avec le temps



Perméabilité mesurée : **$k = 1E-7$ m/s**

Remarque :

Perméabilité calculée de **$1E-7$ à $4E-6$ m/s**

Chantier : **VERTOU (44)**

Date : **28/01/2020**

Client : **AGEIS**

Dossier : **A20.0123**

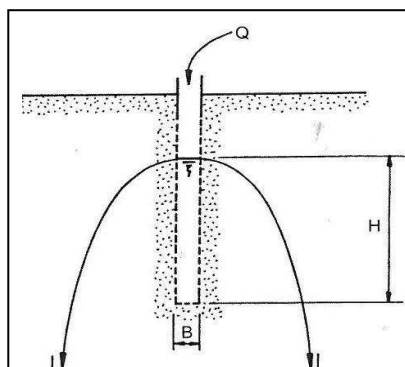
Profondeur : **0,86 m**

N° de sondage : **P5**

Nature des matériaux : **Altération limono-micaschiste**

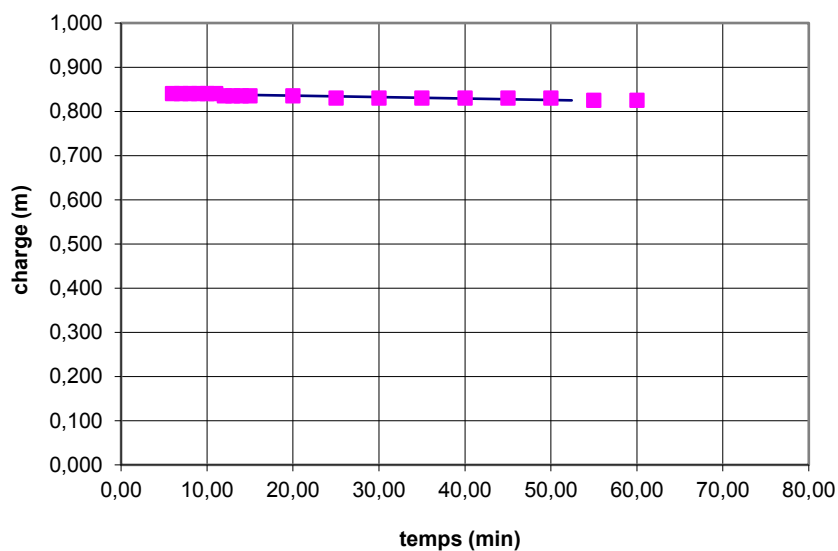
H : Charge hydraulique

B : diamètre du forage = 63 mm



Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)
0	0	8	0,02	40	0,030
0,5	0	9	0,02	45	0,030
1	0	10	0,02	50	0,030
1,5	0,01	11	0,02	55	0,035
2	0,01	12	0,025	60	0,035
2,5	0,01	13	0,025		
3	0,015	14	0,025		
3,5	0,015	15	0,025		
4	0,015	20	0,025		
5	0,02	25	0,03		
6	0,02	30	0,03		
7	0,02	35	0,03		

Evolution de la charge avec le temps



Perméabilité mesurée : **$k = 1E-7$ m/s**

Remarque :

Perméabilité calculée de **$1E-7$ à $7E-7$ m/s**

Chantier : **VERTOU (44)**

Date : **18/02/2020**

Client : **AGEIS**

Dossier : **A20.0123**

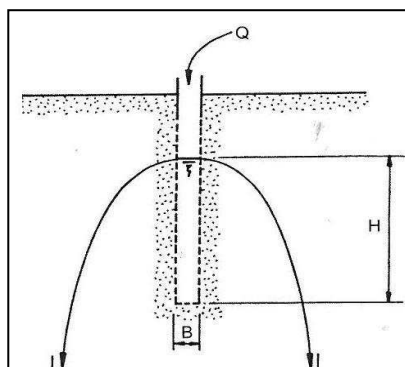
Profondeur : **1,2 m**

N° de sondage : **P6**

Nature des matériaux : **Remblais / Altération**

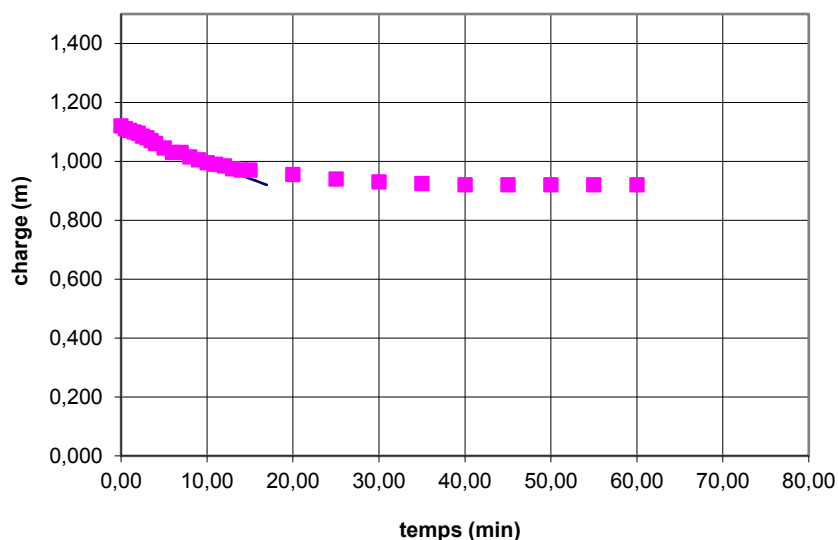
H : Charge hydraulique

B : diamètre du forage = 63 mm



Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)	Temps (min)	Lecture (m)
0	0,08	8	0,185	40	0,280
0,5	0,09	9	0,195	45	0,280
1	0,095	10	0,205	50	0,280
1,5	0,1	11	0,21	55	0,280
2	0,105	12	0,215	60	0,280
2,5	0,115	13	0,225		
3	0,12	14	0,23		
3,5	0,13	15	0,23		
4	0,14	20	0,245		
5	0,155	25	0,26		
6	0,17	30	0,27		
7	0,17	35	0,275		

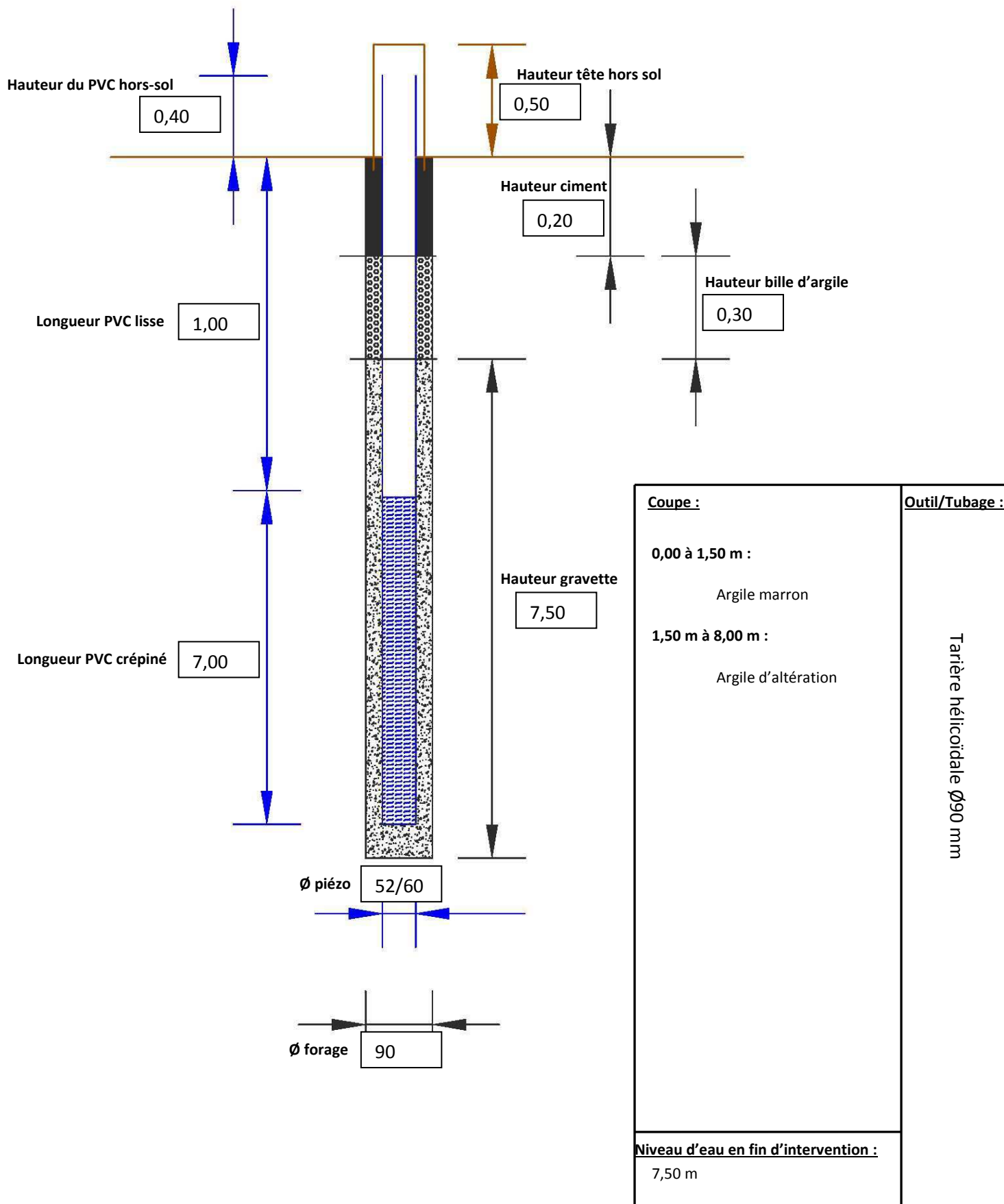
Evolution de la charge avec le temps



Perméabilité mesurée : $k = 3E-6$ m/s

Remarque :

Perméabilité calculée de **4E-7 à 3E-6 m/s**



Sondage n° : PZ1

Chantier : VERTOU (44)

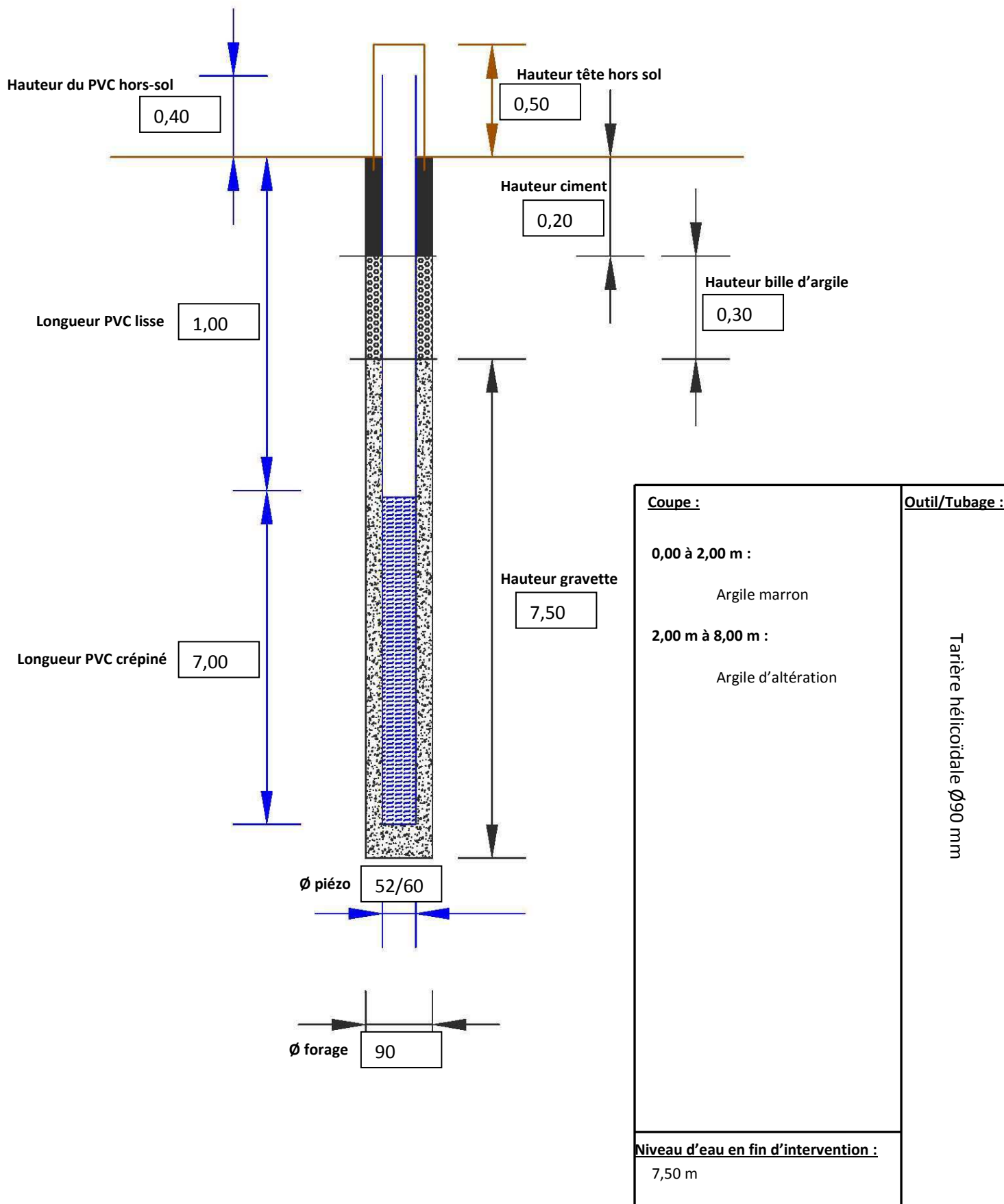
Numéro d'affaire : A20.0123

Date : 17/02/2020

COUPE SCHEMATIQUE DU PIEZOMETRE

Opérateur : ML

Machine : SOCOMAFOR 35



Sondage n° : PZ2

Chantier : VERTOU (44)

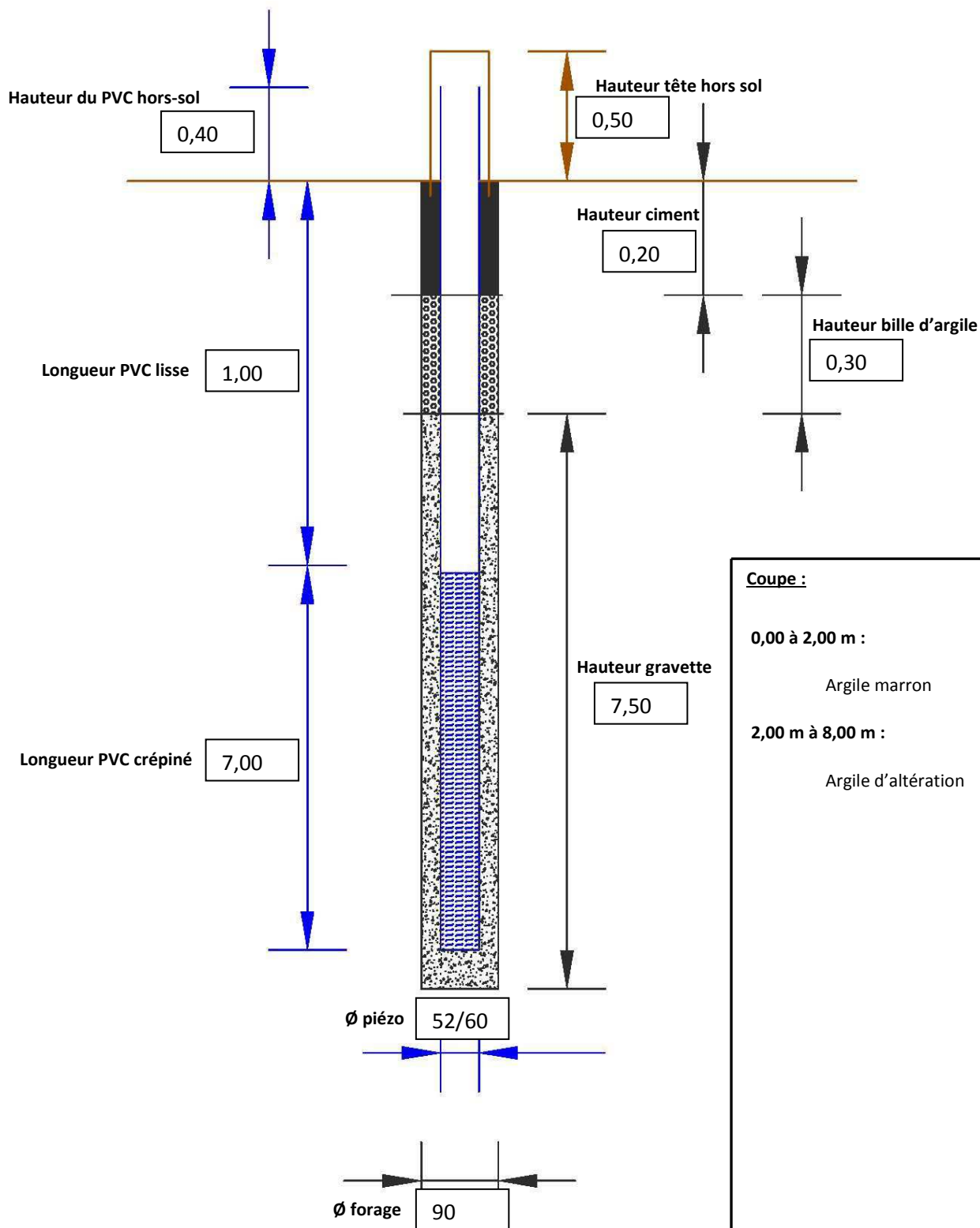
Numéro d'affaire : A20.0123

Date : 17/02/2020

COUPE SCHEMATIQUE DU PIEZOMETRE

Opérateur : ML

Machine : SOCOMAFOR 35



Coupe :

0,00 à 2,00 m :

Argile marron

2,00 m à 8,00 m :

Argile d'altération

Outil/Tubage :

Tarière hélicoïdale Ø90 mm

Niveau d'eau en fin d'intervention :

Pas de niveau d'eau mais humide



Sondage n° : PZ3

Chantier : VERTOU (44)

Numéro d'affaire : A20.0123

Date : 18/02/2020

COUPE SCHEMATIQUE DU PIEZOMETRE

Opérateur : ML

Machine : SOCOMAFOR 35