

Dossier n°: 08.418.4758

DEPARTEMENT DES HAUTS DE SEINE

- 0 -

CITE SCOLAIRE ALBERT CAMUS

**BOIS-COLOMBES
(92)**

- 0 -

Mission G12

Reconnaissance des sols

Rapport du 30 janvier 2009

1. INTRODUCTION

La reconnaissance des sols objet de ce rapport a été effectuée à la demande et pour le compte du **DEPARTEMENT DES HAUTS DE SEINE**. Elle concerne un terrain situé au sein de la **cité scolaire Albert Camus à BOIS-COLOMBES** (uniquement la partie collège). Plus précisément, il est limité au nord par la rue Pierre Joigneaux, à l'est par la rue Pasteur et au sud par l'allée Louis Blériot.

Notre mission, de type G12 selon la norme NF P 94-500, était de reconnaître la qualité des premières assises naturelles et des sols de fondations probables. L'emplacement et la structure des futures constructions n'étant que globalement définis, les sondages ont été implantés en tenant compte de leur emprise au sol prévisionnelle sans chercher à reconnaître les sols aux alentours.

Pour ce faire, nous avons disposé des documents suivants :

- plans de masse au 1/200 ème de mars 2002.
- plans de nivellement au 1/200 ème de mars 2002
- plan des aménagements au 1/500 ème de mars 2002.
- plan de répartition des bâtiments existants.
- vue aérienne – état actuel.
- vue aérienne – état projeté.
- plan de partition physique et scénario.
- plan de phasage de l'opération.
- plan d'implantation des sondages.
- plans VRD au 1/200 ème de juillet 1991 et de février 1997.
- plans des réseaux intérieurs – sous-sol au 1/100 ème de nov 1987.

Ce document présente les techniques mises en œuvre, donne tous les résultats avec nos conclusions

- Les types et les modes de dimensionnement des fondations (profondes, superficielles, encastrement, tassement, taux de travail, contraintes liées à la nappe).
- Les solutions de fondation adaptées aux bâtiments provisoires.
- Les éléments nécessaires au dimensionnement du plancher bas (dallage, radier, plancher porté).
- Les principes généraux d'exécutions des ouvrages géotechniques (terrassements, fondations, risques de déformation des terrains, présence ou non de blocs volumineux).
- Les indications sur les conditions de terrassement, notamment si les terrains peuvent supporter des engins de chantier, et ce quel que soit la période de l'année.
- Les éléments nécessaires au dimensionnement des voiries circulables (parking, aire de livraison) et fournir un pré dimensionnement.
- La nécessité de prévoir des dispositifs d'assainissement et de drainage provisoires ou définitifs des terrains, en précisant les contraintes liées aux avoisinants.
- La faisabilité d'un parking en sous-sol sur un ou deux niveaux, avec indication de la nature des fondations et l'incidence du niveau d'eau.
- La possibilité de créer un dallage sur terre-plein, avec définition de la préparation de la plate-forme et la constitution de la couche de forme.
- Les fondations existantes avec leurs caractéristiques.
- Le suivi de la nappe d'eau sur 1 an.

2. LA RECONNAISSANCE DES SOLS

2.1 LE SITE - LA GEOLOGIE.

Nous rappelons que le terrain objet de notre reconnaissance est situé à l'ouest de Paris. Il est limité au nord par la rue Pierre Joigneaux, à l'est par la rue Pasteur et au sud par l'allée Louis Blériot. Le site était anciennement partiellement occupé par la société HISPANO SUIZA, les bâtiments étant démolis à ce jour. Un tunnel existerait entre le collège et le gymnase, sans que sa localisation précise ne soit connue. La zone des travaux présente une altimétrie légèrement en pente avec des cotes qui varient de 42 ngf à 45 ngf.

Selon nos archives et la carte géologique, la coupe prévisionnelle, devrait être la suivante :

- Terre végétale et/ou remblais. Epaisseur variable.
- Alluvions anciennes.
- Marno-calcaire de Saint Ouen.
- Sables de Beauchamp.
- Marnes et Caillasses.
- Calcaire Grossier.

Nous n'avons pas connaissance du niveau de la nappe phréatique. Toutefois, il est possible que des circulations se produisent dans les sols de surface.

La technique des sondages mis en œuvre, nécessaire à la réalisation des essais pressiométriques, ne permet pas d'obtenir une coupe géologique précise. Il est cependant possible d'établir une coupe lithologique proche de la réalité.

2.2 DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE.

Tenant compte du type d'ouvrage à construire et de la nature prévisionnelle des sols, la campagne de sondages prévoyait :

- 10 sondages de reconnaissance profonds de 10 m, répartis comme suit :
 - 5 sondages destructifs,
 - 5 sondages destructifs et pressiométriques, avec réalisation de 7 essais pressiométriques par sondage (soit un total de 35 essais pressiométriques).
- 5 sondages de reconnaissance profonds de 15 m, répartis comme suit :
 - 5 sondages destructifs et pressiométriques, avec réalisation de 10 essais pressiométriques par sondage (soit un total de 50 essais pressiométriques).
- 5 sondages de reconnaissance profonds de 20 m, répartis comme suit :
 - 5 sondages destructifs et pressiométriques, avec réalisation de 14 essais pressiométriques par sondage (soit un total de 70 essais pressiométriques).
- 3 équipements piézométriques sur 10 m, obturés par une bouche à clé scellée de manière à pouvoir être relevés dans le temps.
- 10 fouilles à la pelle mécanique.
- 4 fouilles manuelles depuis le vide sanitaire.

Les profondeurs prévues ont été atteintes. En fait, il a été réalisé 3 fouilles à la pelle mécanique et 1 essai par impédance sur les fondations du bâtiment de logements.

Les sondages ont été nivelés avec comme référence, le plan de nivellement général qui nous a été transmis. Ces cotes seront impérativement à vérifier avant démarrage des travaux.

Le matériel mis en œuvre comprenait un atelier de forage lourd entièrement hydraulique type EMCI 700, monté sur un porteur chenillé. Cet atelier peut opérer en roto-percussion ou en rotation pure, il peut forer au taillant, au tricône ou aux carottiers de tous modèles, entre 63 mm et 250 mm de diamètre. L'outil est normalement refroidi à l'eau claire ou à la boue polymère propulsée par une pompe.

La sondeuse lourde était équipée d'un enregistreur numérique des paramètres de forage FORALIM 4G disposant de 8 voies. Il enregistre entre autres la vitesse instantanée d'avancement (V.I.A.), la pression sur l'outil, la pression du fluide injecté, le couple de rotation et les temps de perforation. La pleine échelle de la vitesse est de 1000 m/h. Des essais effectués à vide montrent clairement l'allure des enregistrements lors d'une chute d'outil. La vitesse instantanée d'avancement sature à plus de 1000 m/h, la pression sur l'outil chute à 15 bars et le couple de rotation est de 72 bars.

Les sondages pressiométriques ont donc été réalisés au tricône, et sous la protection d'un fluide, dans un diamètre de 63 mm. Ils ont ainsi permis l'introduction d'une sonde pressiométrique standard. Dans le cas présent, il s'agissait d'une sonde de faible inertie protégée par un tube lanterné. Cette sonde était reliée à un contrôleur volume-pression de type GC. Les mesures ont été faites dans la gamme de pressions allant de 0 à 25 bars. Elles ont été interprétées selon les théories développées par Ménard. Elles donnent la pression limite PI^* et le module de déformation pressiométrique Em tous deux exprimés en bars et faisant l'objet des fiches de sondages récapitulatives.

Le repérage des différents travaux sur site figure sur le plan de situation joint en fin de rapport, avec les fiches de sondage, les diagrammes tirés des divers enregistrements, ainsi que les coupes des puits à la pelle mécanique et manuels.

2.3 ANALYSE DES RESULTATS.

2.3.1 Remblais.

Passés le bitume ou la terre végétale, les remblais sont épais de 1,5 à 3,2 m sur les sondages S2, SD10, S12, S15 et S16. Sur tous les autres sondages, l'épaisseur de remblais est importante et comprise entre 4,1 m et 8,4 m. Les pressions limites sont faibles et comprises entre moins de 1 bar et 10 bars en général, avec quelques valeurs plus élevées de 13,8 ou 17,6 bars.

Le site semble avoir été l'objet d'exploitations à ciel ouvert de sables et graviers, remblayées depuis. L'épaisseur exploitée peut être très variable sur le site. De plus, d'anciens bâtiments existaient sur le site, démolis à ce jour. Les remblais peuvent ainsi contenir du béton, de la ferraille, etc... et être de compacité variable sur l'ensemble du site. Des tunnels pouvaient aussi exister, ces tunnels n'ont pas nécessairement été remblayés par la suite. Enfin, le secteur a été intensément bombardé pendant la seconde guerre mondiale, chaque impact de bombes pouvant remanier le site sur un diamètre de 10 m et une profondeur pouvant aller jusqu'à 8 m environ.

2.3.2 Sables et Graviers.

Les sables et graviers non exploités sur le site sont de bonne compacité. Ils sont présents sur les sondages S2, SD10, S12, S15 et S16. Ils ont été rencontrés jusqu'à 5 à 7,4 m de profondeur. Les pressions limites sont comprises entre 9,8 et plus de 30 bars.

2.3.3 Sables de Beauchamp.

Cet horizon sablo-argileux, de couleur verte à bleue ou jaunâtre, est de bonne compacité avec des pressions limites de 13,3 à plus de 30 bars et des vitesses d'avancement généralement inférieures à 200 m/h. Il débute à partir des cotes 35,1 à 38,8 ngf.

2.3.4 Marnes et caillasses.

Le toit de cet horizon est peu variable sur le site, entre les cotes 29,7 et 33,4 ngf.

Elles présentent des altérations en tête des sondages S12, S16, S17 et S18, épaisses de quelques décimètres à 3 m, avec des pressions limites de 2 à 7,2 bars et des vitesses d'avancement de 450 à 1000 m/h. Les paramètres de l'étalonnage ne sont pas atteints.

Des altérations décimétriques ont également été rencontrées sur le forage S11, entre 14,7 m et 15,9 m de profondeur, avec des vitesses d'avancement de 1000 m/h et sur le forage S15, entre 14,1 m et 15,7 m de profondeur. Les paramètres de l'étalonnage ne sont pas atteints.

En-dehors de ces anomalies, les marnes et caillasses sont de bonne compacité, avec des pressions limites de 14,1 à plus de 30 bars.

2.3.5 Puits à la pelle mécanique et puits manuels.

Le puits Pt1 a été réalisé à l'angle intérieur. Sous 0,13 à 0,15 m de dalle béton, nous avons observé des remblais divers, contenant de la brique, des petits blocs, ainsi que de nombreuses racines jusqu'à 0,9 m de profondeur. Concernant les fondations, nous avons noté, sous le voile, une longrine épaisse de 7 cm et présentant un débord de 10 à 16 cm. Puis, la fondation était de type semelle, de dimension minimale 0,31 x 0,34 m de côté et sur 0,56 m de hauteur. Elle reposait sur une dalle béton (épaisseur de 10 cm) de 0,18 ou 0,3 m de débord.

Le puits Pt5 a été ouvert à l'angle extérieur. Nous avons observé 2 m de remblais divers contenant de la brique, des petits blocs, du béton, de l'ardoise, ainsi que des racines, puis 0,2 m de marno-calcaire blanc probablement en remblais. La tenue des terres y est mauvaise et nous n'avons pas eu d'arrivée d'eau. Le voile du sous-sol a été suivi sur 1,25 m. Dans l'angle du mur, nous avons noté une semelle béton présentant un débord de 0,12 m, sur une hauteur de 0,6 m et sur une longueur de 0,68 m. Nous avons rencontré ensuite un béton de propreté épais de 10 cm.

Le puits Pt2 a été réalisé au droit d'un poteau. Sous 0,1 m de dalle béton, nous avons rencontré 0,25 m de remblais divers (briques, petits blocs), puis 0,8 m de sables et graviers roux puis beiges. La fondation correspondait à une semelle rectangulaire de 0,7 m de large, de 0,66 m de hauteur et de 0,8 m de longueur par rapport au poteau. Elle reposait sur une dalle béton (épaisseur de 10 cm) de 0,25 à 0,3 m de débord.

Le puits Pt3 a été réalisé sous un voile extérieur. Sous 0,13 m de dallé béton, nous avons rencontré 0,67 m de remblais divers (briques, petits blocs), puis 0,2 m de sables argileux marron. La fondation était de type semelle de 0,14 m de débord, 0,78 m de longueur et 0,71 m de hauteur. Elle reposait sur une dalle béton (épaisseur de 10 cm) de 0,45 m de débord. Le mur perpendiculaire au voile n'était pas fondé.

Le puits Pt4 nous a montré un système de fondation identique au puits Pt1. Nous avons traversé 0,75 m de remblais divers (briques, petits blocs). Nous avons noté, sous le voile, une longrine épaisse de 4 cm et présentant un débord de 10 à 20 cm. Puis, la fondation était de type semelle, de dimension minimale 0,60 x 0,20 m de côté et sur 0,53 m de hauteur. Elle reposait sur une dalle béton (épaisseur de 10 cm) de 0,3 ou 0,4 m de débord.

Le puits Pt6 a été creusé le long du voile extérieur. Sous 0,2 m de terre végétale, nous avons rencontré des remblais divers (briques, petits blocs, bois, ferraille, béton, porcelaine, verre, graviers) et des racines sur 2,1 m d'épaisseur. La tenue des terres y est mauvaise et nous n'avons pas eu d'arrivée d'eau. Nous avons suivi le voile du sous-sol sur 0,97 m. Dans l'angle du mur, nous avons noté une semelle béton présentant un débord de 0,16 m, sur une hauteur de 0,53 m et sur une longueur de 0,70 m. Nous avons rencontré ensuite un béton de propreté épais de 10 cm.

Le puits Pt7 a été ouvert le long du bâtiment de logement. Sous 0,1 m de terre végétale, nous avons noté des remblais divers et des racines sur 1 m d'épaisseur, puis des sables et graviers roux à beiges jusqu'à 3,3 m de profondeur. La tenue des terres y est mauvaise et nous n'avons pas eu d'arrivée d'eau. A 0,35 m de profondeur, nous avons observé une dalle béton de 0,7 m de débord surmontant un puits béton d'un rayon minimum de 0,6 m par rapport au mur du rez-de-chaussée. L'essai d'impédance réalisée sur le puits nous a indiqué une longueur de 6 à 6,5 m.

2.3.6 Mesures piézométriques.

Les niveaux d'eau mesurés n'étaient pas stabilisés et non représentatifs du niveau réel de la nappe. Ils feront l'objet d'une note complémentaire et d'un suivi piézométrique sur 1 an. En tout état de cause, ils devraient être situés au-delà de 7 m de profondeur.

3. APPLICATION AUX FONDATIONS

3.1 CONSISTANCE DU PROJET.

Le projet comprend la construction d'une extension au collège, sur une partie de terrain vacant, de construire un bâtiment provisoire sur l'emprise des plateaux sportifs, de réhabiliter le bâtiment du collège et des logements et de démolir des bâtiments de l'administration et du CDI. Il ne nous est pas donné plus de renseignements sur le ou les types de bâtiments. Il est éventuellement prévu la réalisation d'un parking en sous-sol sur un ou deux niveaux.

Les calculs se rapportant à la capacité portante des sols ont été effectués avec des hypothèses simples pour des fondations types et ne peuvent pas être extrapolés à des valeurs sensiblement différentes sans risque d'erreur. Nous nous sommes servis des résultats de la présente campagne en appliquant les règles développées par Ménard et mises en conformité avec le D.T.U. pour les essais pressiométriques.

3.2 PRINCIPE DE FONDATIONS.

Le terrain reconnu présente une couverture de remblais localement épaisse de 1,5 m à 3,2 m. En raison de l'historique du site (**anciennes exploitations de sables, anciens bâtiments et trous de bombes possibles**), l'épaisseur de remblais varie fréquemment entre 4,1 m et 8,4 m. De faible compacité, les pressions limites y sont de 1 à 10 bars, voire 13,8 ou 17,6 bars. Ils peuvent contenir des blocs, d'anciennes fondations, d'anciens murs de soutènement, de la ferraille, du PVC, etc... Les sables et graviers résiduels, lorsqu'ils existent, sont de bonne compacité avec des pressions limites de 9,8 bars à plus de 30 bars. Les Sables de Beauchamp, dont le toit se situe entre les cotes 35,1 à 38,8 ngf, sont de très bonne compacité, avec des pressions limites de 13,3 à plus de 30 bars. Au-delà des cotes 29,7 et 33,4 ngf et jusqu'à la fin des sondages, nous avons rencontré les Marnes et Caillasses. Elles peuvent être altérées, avec des pressions limites de 2 à 7,2 bars ou compactes, avec des pressions limites de 14,1 à plus de 30 bars.

3.2.1 Bâtiments neufs.

Une fondation profonde mettant en œuvre des pieux est envisageable. Ce devraient être des **pieux encastrés dans le les Sables de Beauchamp**, reconnus à partir des cotes 35,1 à 38,8 ngf, ou dans les **Marnes et Caillasses compactes** reconnues au-delà de 17 m de profondeur. **Dans le cas de pieux encastrés dans les marnes et caillasses, des sondages complémentaires, profonds de 25 m, seront nécessaires afin de dimensionner les pieux, conformément au DTU 13.2.** Nous avons calculé la capacité portante admissible et la fiche de quelques diamètres de pieux, au droit du sondage S18, que nous donnons dans le tableau suivant.

Diamètre du pieu (mm) :	500	600	700	800
Capacité portante admissible (t) – pieux courts :	87,9	113	141	171
Taux de travail admissible (bar) :	44,9	40	36,6	34
Cote d'encastrement moy. en (ngf) :	30,5	30,5	30,5	30,5
Prof. moy. Atteinte par les pieux				
Par rapport au terrain naturel (m) :	14	14	14	14
Capacité portante admissible (t) – pieux longs :	98	141	192	251
Taux de travail admissible (bar) :	50	50	50	50
Cote d'encastrement moy. en (ngf) :	26,5	26,5	26,5	25,8
Prof. moy. Atteinte par les pieux				

Par rapport au terrain naturel (m) :	18	18	18	18,7
--------------------------------------	----	----	----	------

Nous rappelons ci-après les hypothèses prises pour effectuer le calcul des pieux :

- pression limite dans les Sables de Beauchamp ou les Marnes et Caillasses : 30 bars – $k = 1,6$
- taux de travail admissible en pointe : 16 bars
- Frottements admissibles dans :
 - les remblais ($h = 8,4$ m) : 0 t/m^2 .
 - les Sables de Beauchamp ($h = 6,4$ m) : 6 t/m^2
 - les Marnes et Caillasses (au-delà de $14,8$ m) : $7,5 \text{ t/m}^2$

Dans tous les cas, les pieux devront s'encastrer de 1 m au minimum dans les sables de Beauchamp compacts ou les Marnes et Caillasses saines. Ils seront naturellement forés, soit en continu mais avec des difficultés dues aux éventuelles anciennes infrastructures et aux blocs contenus dans les remblais dans le cas de tarières creuse, soit tubés pour tenir les remblais instables, avec possibilité de carottage dans les horizons calcaires ou gypseux voire également dans les remblais. Ils seront armés dans les zones les plus décomprimées, notamment sur la hauteur des remblais. Le ciment choisi devra rester stable en milieu gypseux.

On prendra soin de ne pas déstabiliser les fondations existantes lors des travaux et de respecter les règles de non influence entre les différentes fondations.

Les extensions seront désolidarisées des bâtiments existants.

3.2.2 Bâtiments existants.

Les puits de reconnaissance de fondations nous ont indiqué l'existence :

- De fondations superficielles, sous les voiles extérieurs et sous les poteaux du bâtiment collège, faiblement encastrées dans les remblais ou les sables et graviers.
- De fondations par pieux sous le bâtiment logements, de 1,2 m minimum de diamètre et de 6 à 6,5 m de longueur.

Il sera nécessaire de faire vérifier par le bureau d'études structures, les charges réelles apportées sur les fondations existantes. Si celles-ci ne sont pas suffisantes, il sera nécessaire de reprendre les fondations existantes en sous-œuvre **par exemple par des micro-pieux ancrés dans les sables de Beauchamp reconnus** à partir des cotes 35,1 à 38,8 ngf. Nous avons calculé la capacité portante admissible et la fiche de quelques diamètres de micro-pieux standards, au droit du sondage S18, que nous donnons dans le tableau suivant.

Diamètre du micro-pieu (mm) – Type II :	150	200
Capacité portante admissible (t) :	15,8	21,1
Cote d'encastrement moy. en (ngf) :	30,5	30,5
Prof. moy. Atteinte par les micro-pieux		
Par rapport au terrain naturel (m) :	14	14

- pression limite dans les Sables de Beauchamp : 30 bars – k = 1,6
- taux de travail admissible en pointe : 16 bars
- Frottements admissibles dans : les remblais (h = 8,4 m) : 0 t/m².
 les Sables de Beauchamp (h = 6,4 m) : 6 t/m²

Dans tous les cas, les micro-pieux devront s'encastrer de 1 m au minimum dans les sables compacts. Ils seront dimensionnés conformément au DTU 13-2. Ils seront reliés entre eux par des longrines.

Lors de ces travaux, un renforcement de l'ouvrage sera probablement à prendre en compte (longrines périphériques et sous appui).

Bien que ne faisant pas partie de notre mission, nous vous conseillons, avant toute réutilisation des structures actuelles, de faire réaliser par une entreprise spécialisée, une vérification de l'état des voiles et des poteaux.

3.4 TERRASSEMENTS ET DALLAGE.

Avec un parking sur un ou deux sous-sols, les terrassements devraient être importants et devraient présenter des difficultés particulières liées à **l'instabilité des remblais**, aux anciennes maçonneries (**anciennes fondations, dalle béton, anciennes infrastructures non démolies, anciennes bombes ...**) et aux **réseaux**. Le plus grand soin sera pris à ne pas déstabiliser les **constructions existantes**. Il faudra éviter de travailler la terre en périodes de forte humidité, les sols argileux étant en effet très sensibles à l'eau. Il faudra s'assurer que les fonds de fouille sont bien secs et stabilisés mécaniquement avant de couler les fondations pleine fouille.

Avec un ou deux sous-sols, les terrassements pourront être réalisés par une méthodologie de talus limité à 1 (v) pour 2 (h) ou par tranchées blindées, voire par paroi parisienne ou équivalent en cas de fouille de hauteur importante. Les parois des talus seront protégées des eaux de ruissellements par un polyane. Pour un niveau de sous-sol, une solution de voiles par passes très courtes pourra peut-être être envisagée sous réserve de vérification et de suivi dans le cadre d'une mission G4.

Nous précisons que la présence de remblais de très faible compacité et de blocs de béton est possible, ceux-ci occasionneront alors des difficultés lors des terrassements (forte compacité, instabilité, surprofondeurs, hors profils...).

Les sols en place, essentiellement des remblais, ne semblent pas aptes à porter un dallage pour des bâtiments sur rez-de-chaussée ou sur sous-sol, il y aura donc lieu de prévoir un **plancher porté**.

Concernant les voiries, un décapage de 60 cm est impératif pour tous les secteurs avec purge des poches de trop faible compacité, la mise en œuvre d'un géotextile et d'une couche de forme épaisse de 60 cm en grave ou tout autre matériau d'épaisseur équivalente permettra de dimensionner la voirie avec une hypothèse de type PF2.

A titre d'exemple et pour les hypothèses suivantes :

- trafic de classe t5 (25 poids lourds par jour et par sens de circulation).
- facteur de cumul égal à 4,4.
- facteur d'agressivité égal à 0,4
- couche de forme en matériaux non traités épaisse de 0,6 m permettant d'obtenir une plate-forme de portance égale à 2.

Selon le manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic, pour une chaussée d'assise non traitée, et avec des matériaux de catégorie 1, les épaisseurs de couche sont les suivantes :

- couche de fondation épaisse de 20 cm, par exemple en grave 0/31,5.
- couche de base épaisse de 15 cm, par exemple en grave 0/20.
- couche de surface : enduit superficiel.

Des structures de portance équivalente pourront naturellement être proposées, par exemple par l'utilisation de matériaux traités permettant de réduire l'épaisseur des couches.

Toute partie enterrée définitivement devra être drainée afin de récupérer les eaux de ruissellement, par exemple par un drain périmétrique relié à un exutoire ou un système de cunettes périmétriques. Si des locaux nobles sont prévus dans les sous-sols, un traitement des voiles sera à prévoir afin de protéger les locaux contre l'humidité.

Notre Société reste à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire qu'il jugerait utile.

D. THILLEROT

FORAGE : S1

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 26/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricône

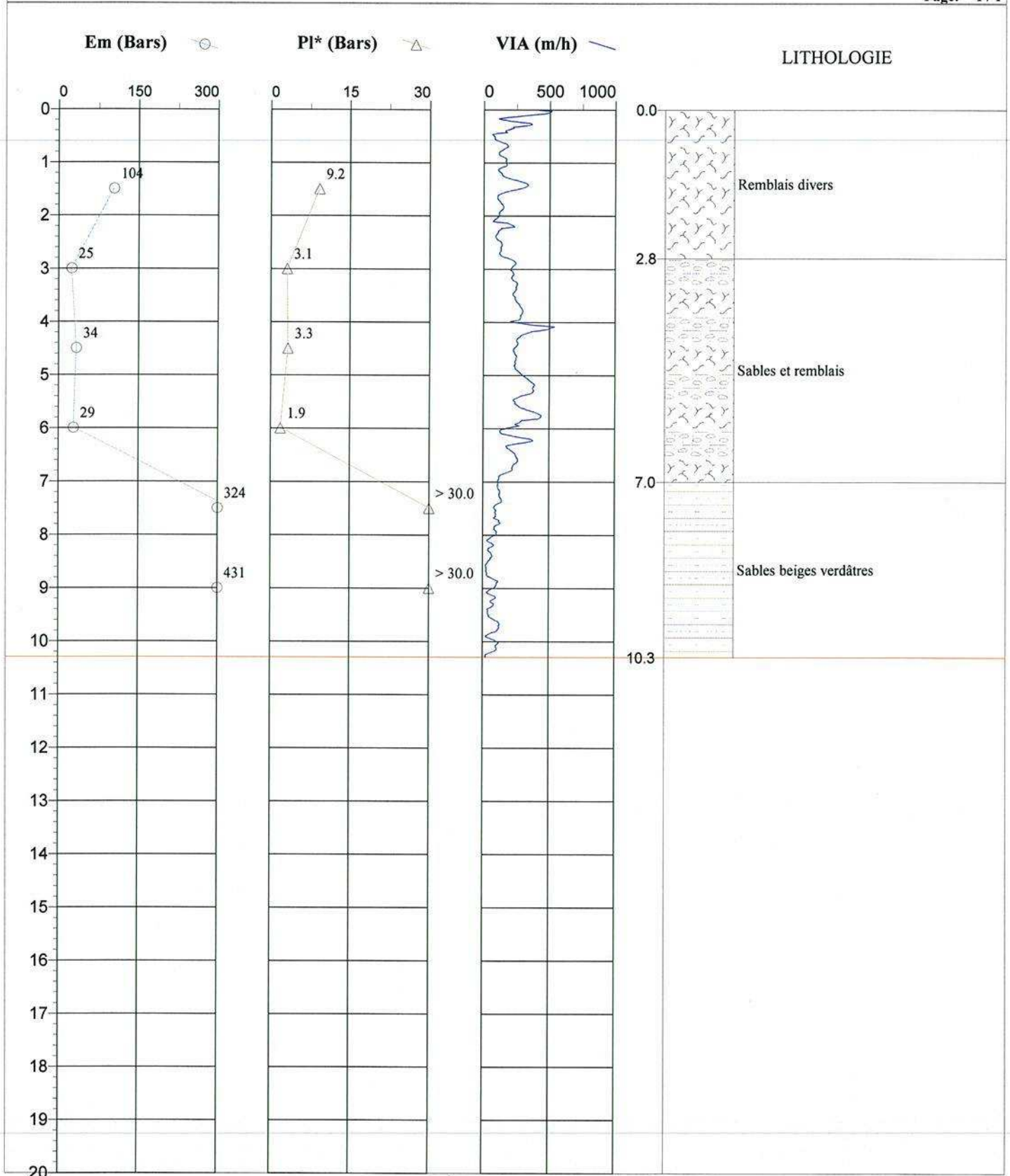
Longueur : 10,30 m

Altitude : 43,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Page: 1 / 1



FORAGE : S1

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 26/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricône

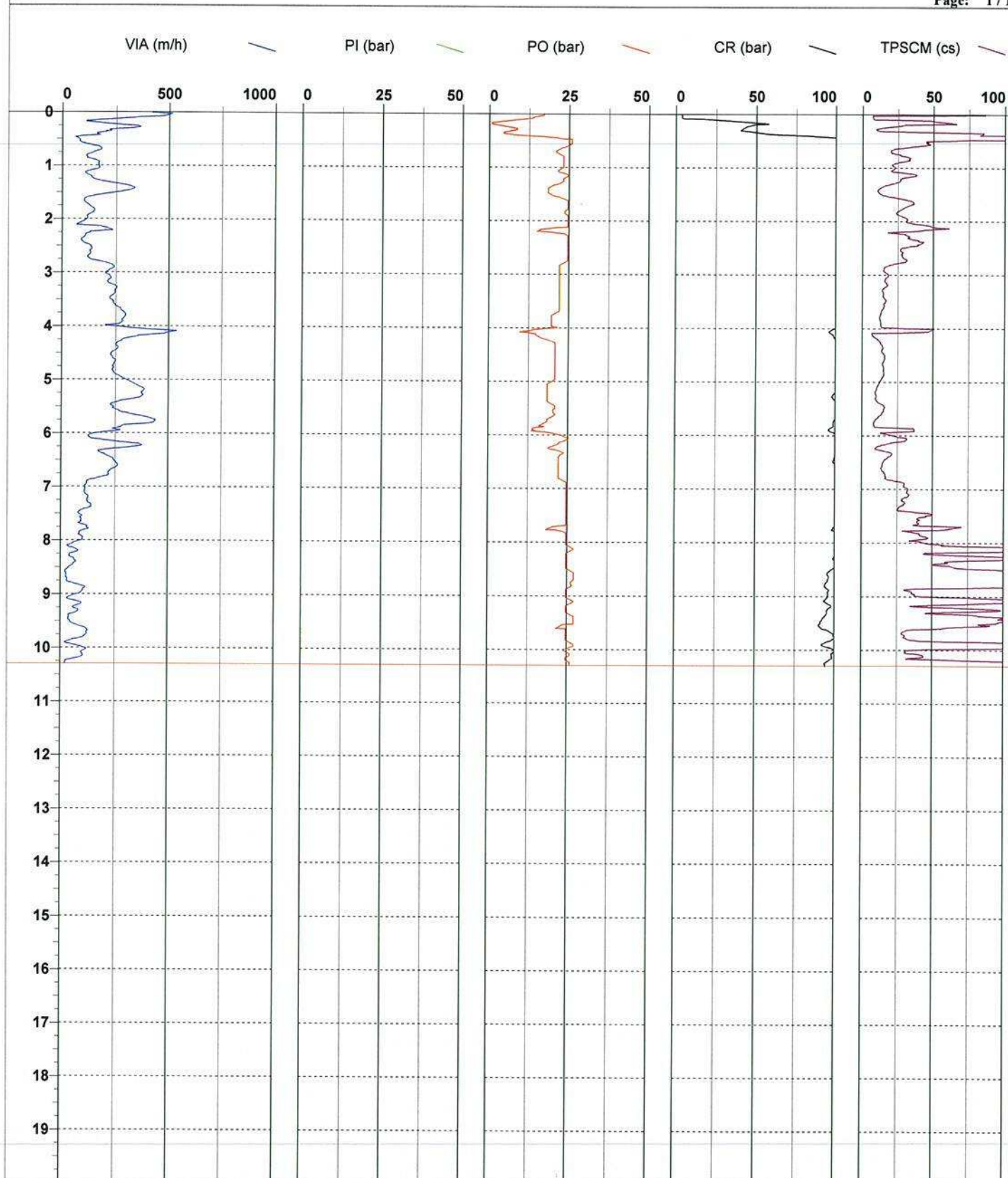
Longueur : 10,30 m

Altitude : 43,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Page: 1 / 1



FORAGE : S2

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 30/12/2008

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

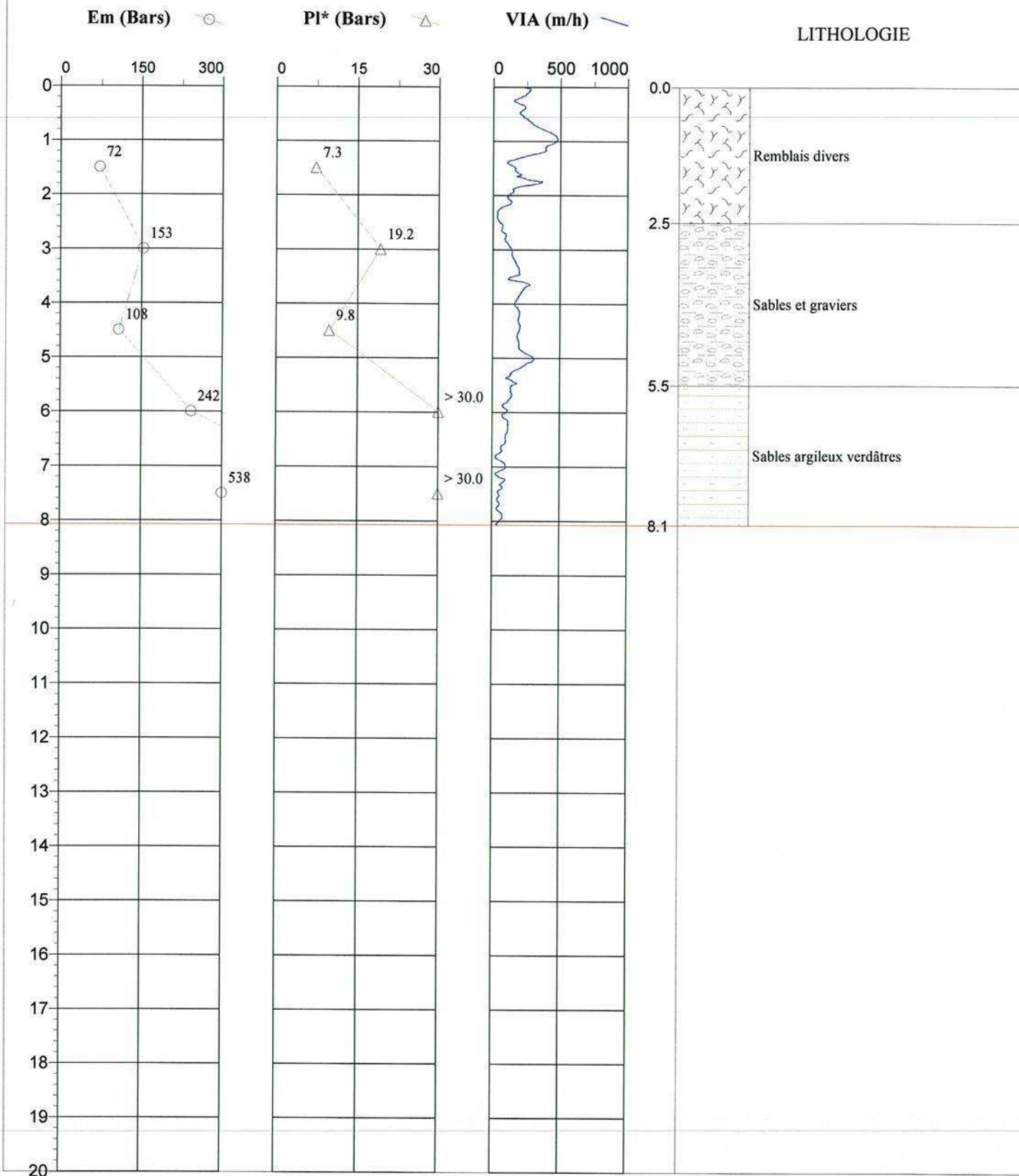
Longueur : 8,08 m

Altitude : 42,4 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Eboulé à 7,3 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S2

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 30/12/2008

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

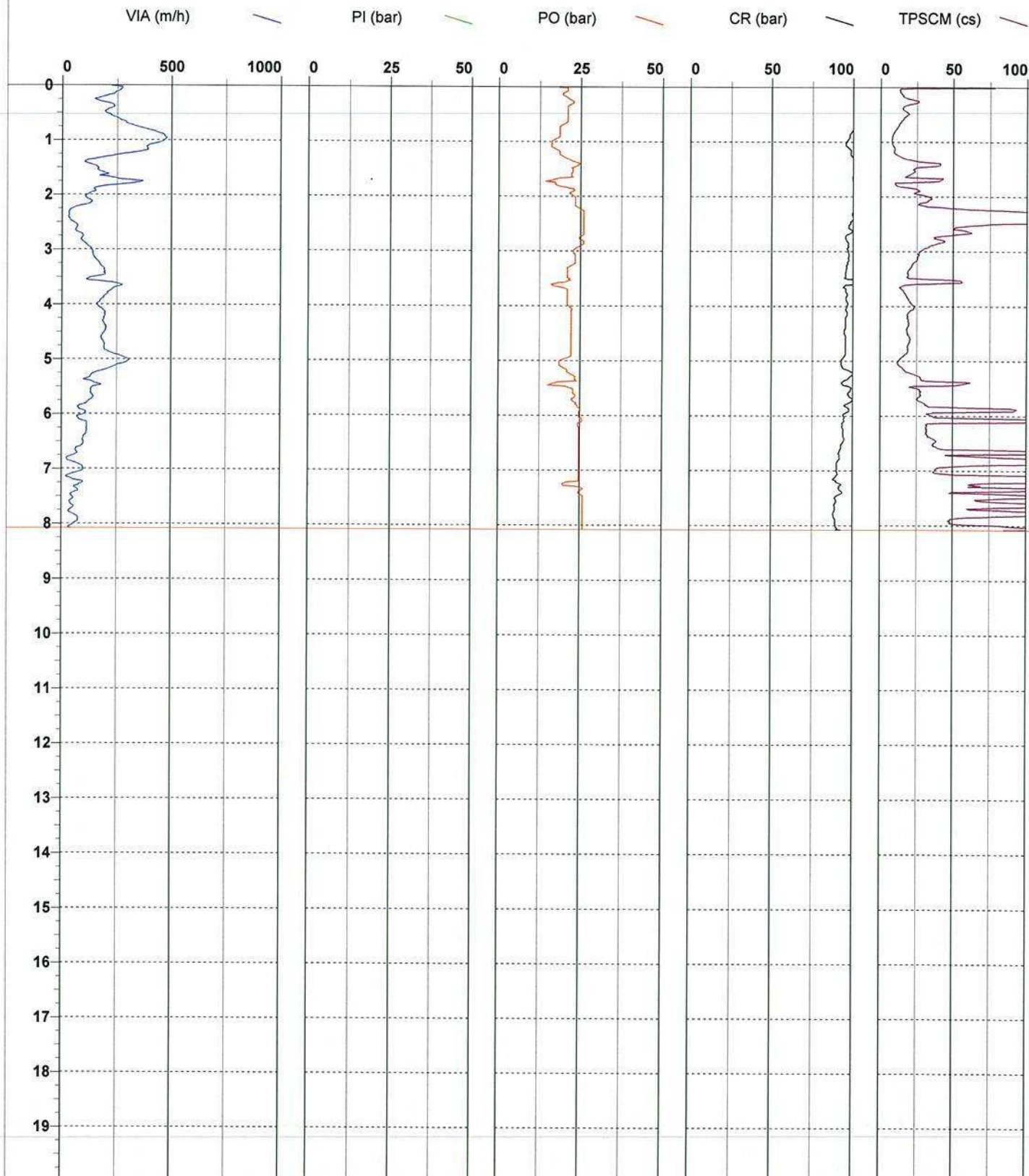
Longueur : 8,08 m

Altitude : 42,4 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Eboulé à 7,3 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S3

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 19/01/2009

**Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)**

Outil : Tricone

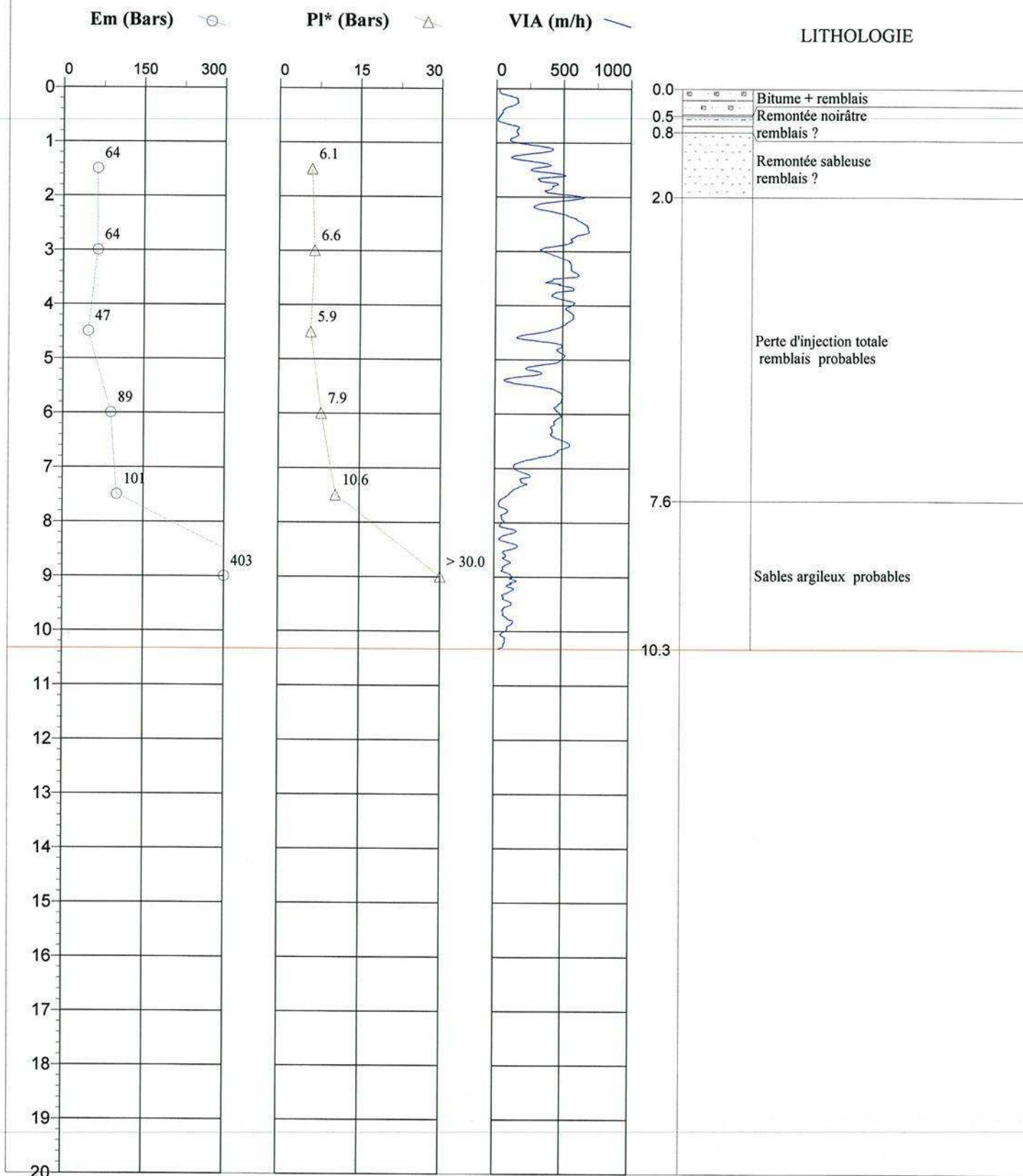
Longueur : 10,33 m

Altitude : 44,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 2 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S3

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 19/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

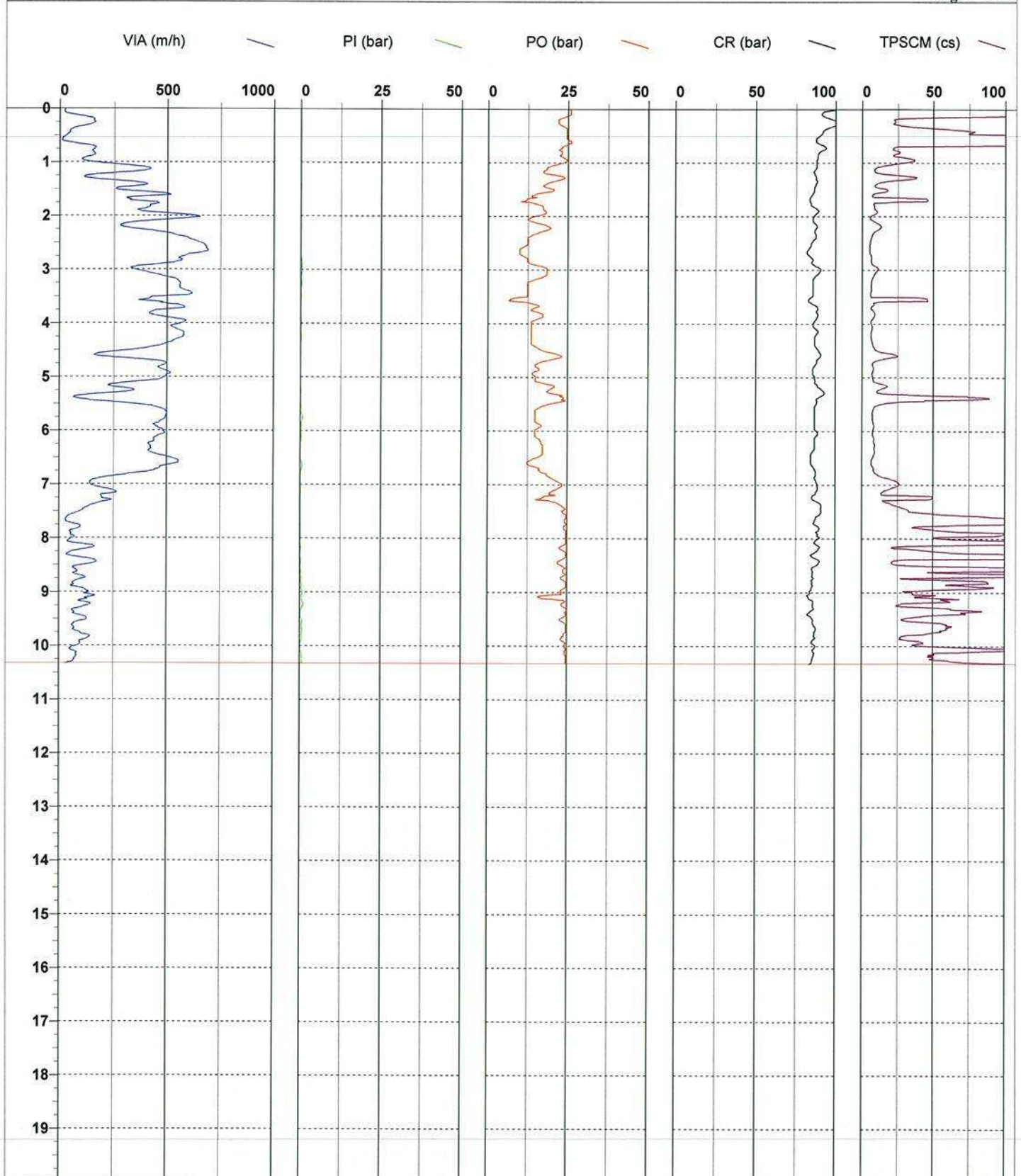
Longueur : 10,33 m

Altitude : 44,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 2 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S4

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 28/01/2009

**Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)**

Outil : Tricone

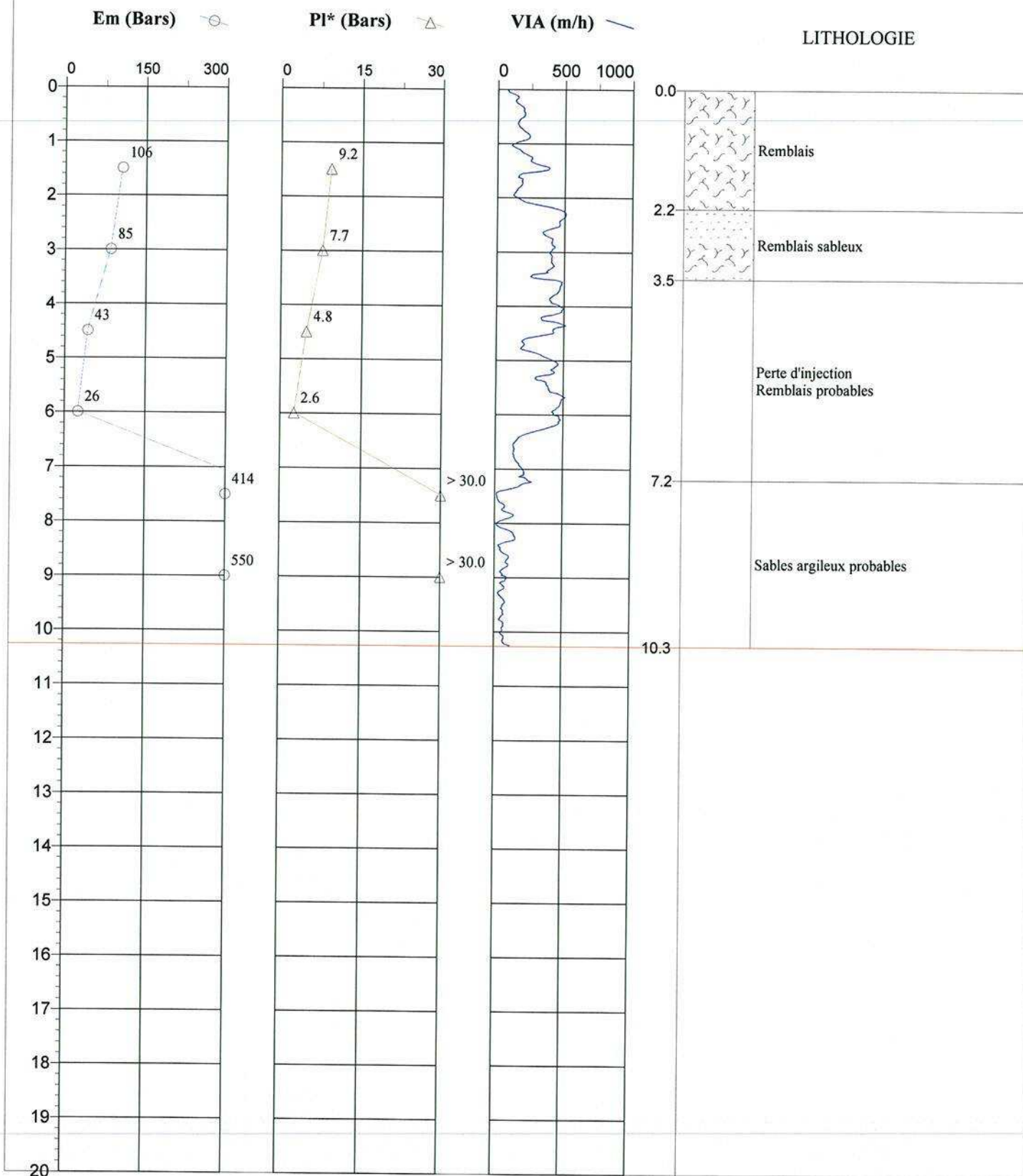
Longueur : 10,27 m

Altitude : 43.8 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 3,5 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S4

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 28/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

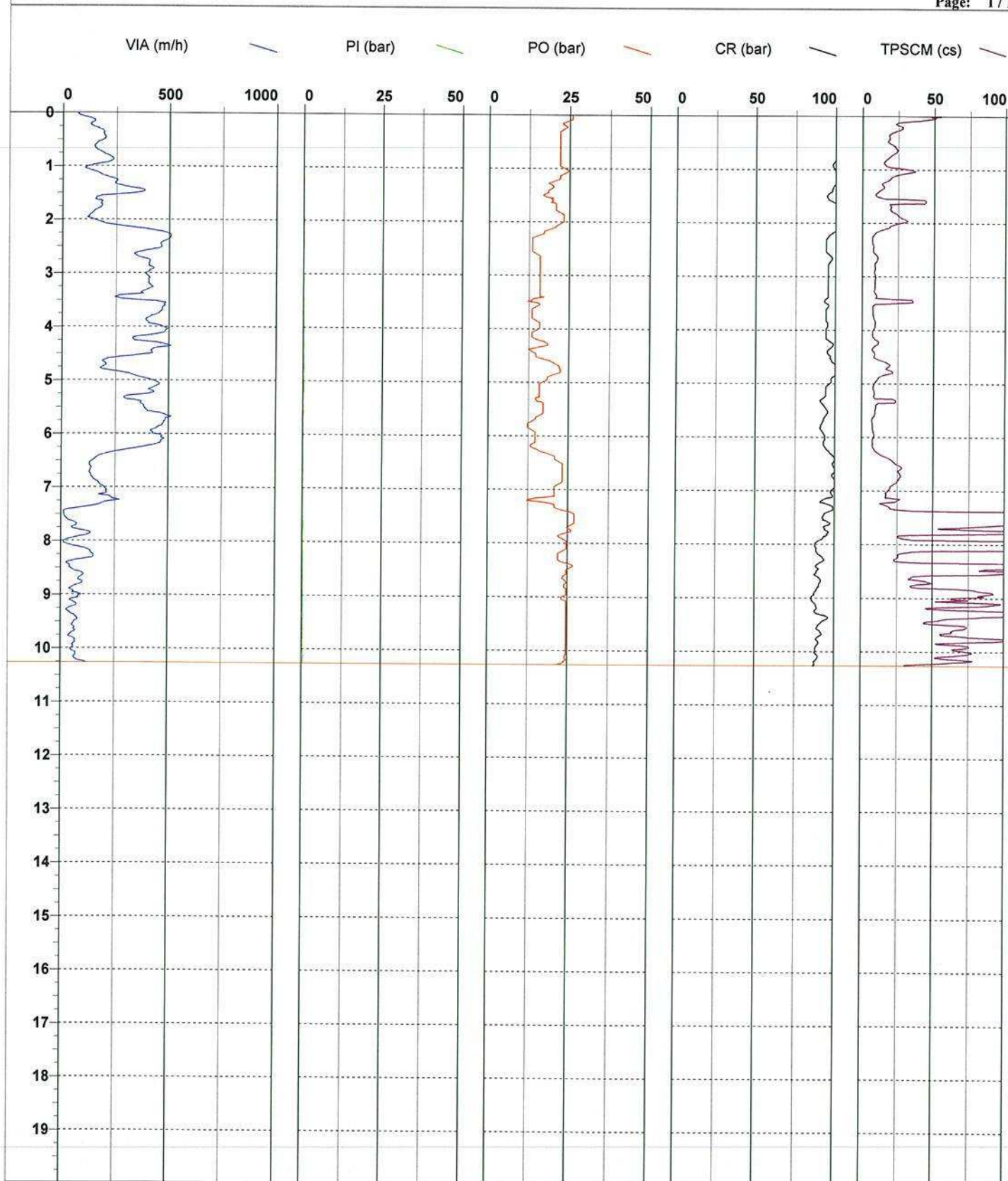
Longueur : 10,27 m

Altitude : 43,8 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 3,5 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S5

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 20/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

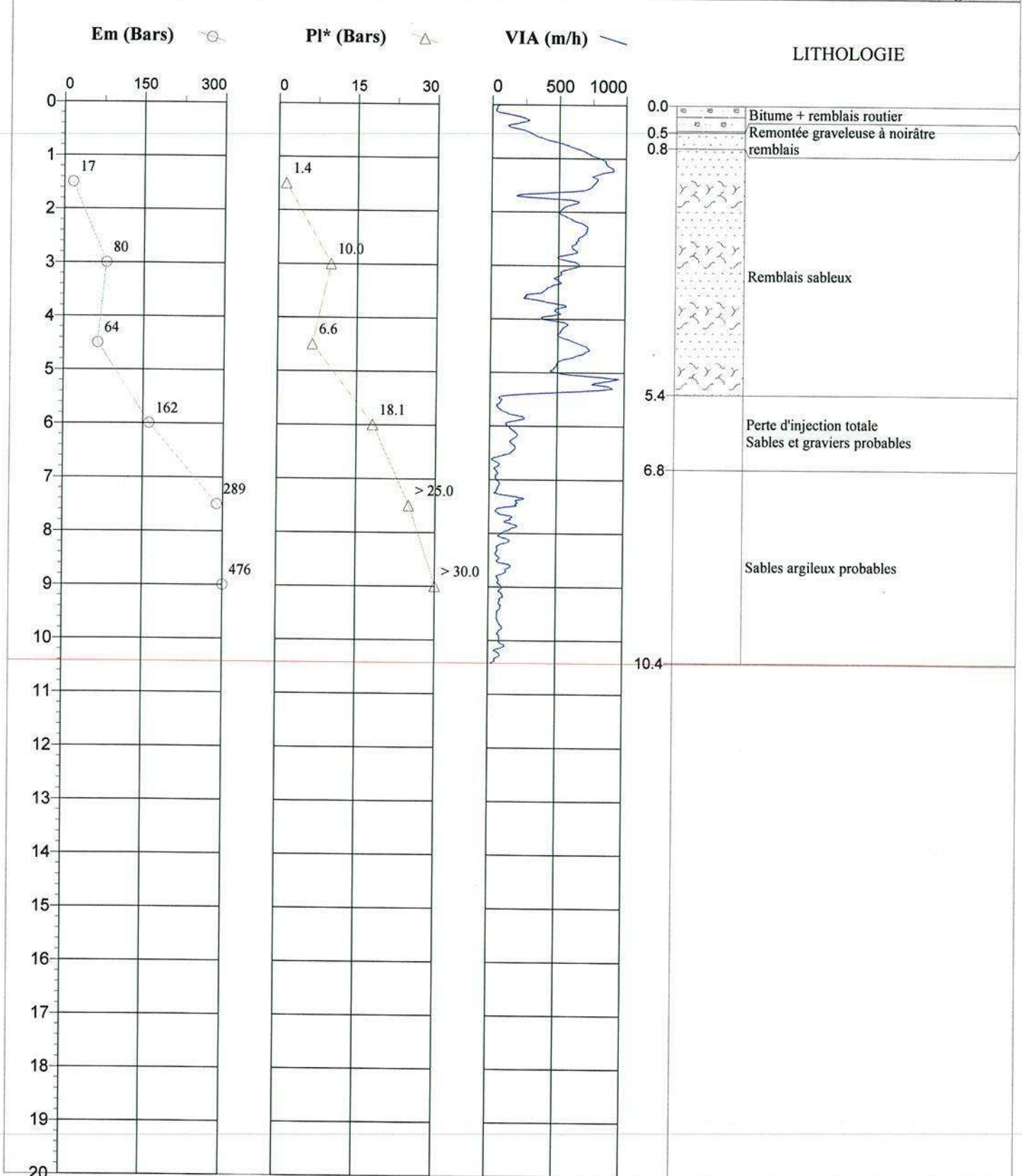
Longueur : 10,43 m

Altitude : 43,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 5 m

Page: 1 / 1



Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 20/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

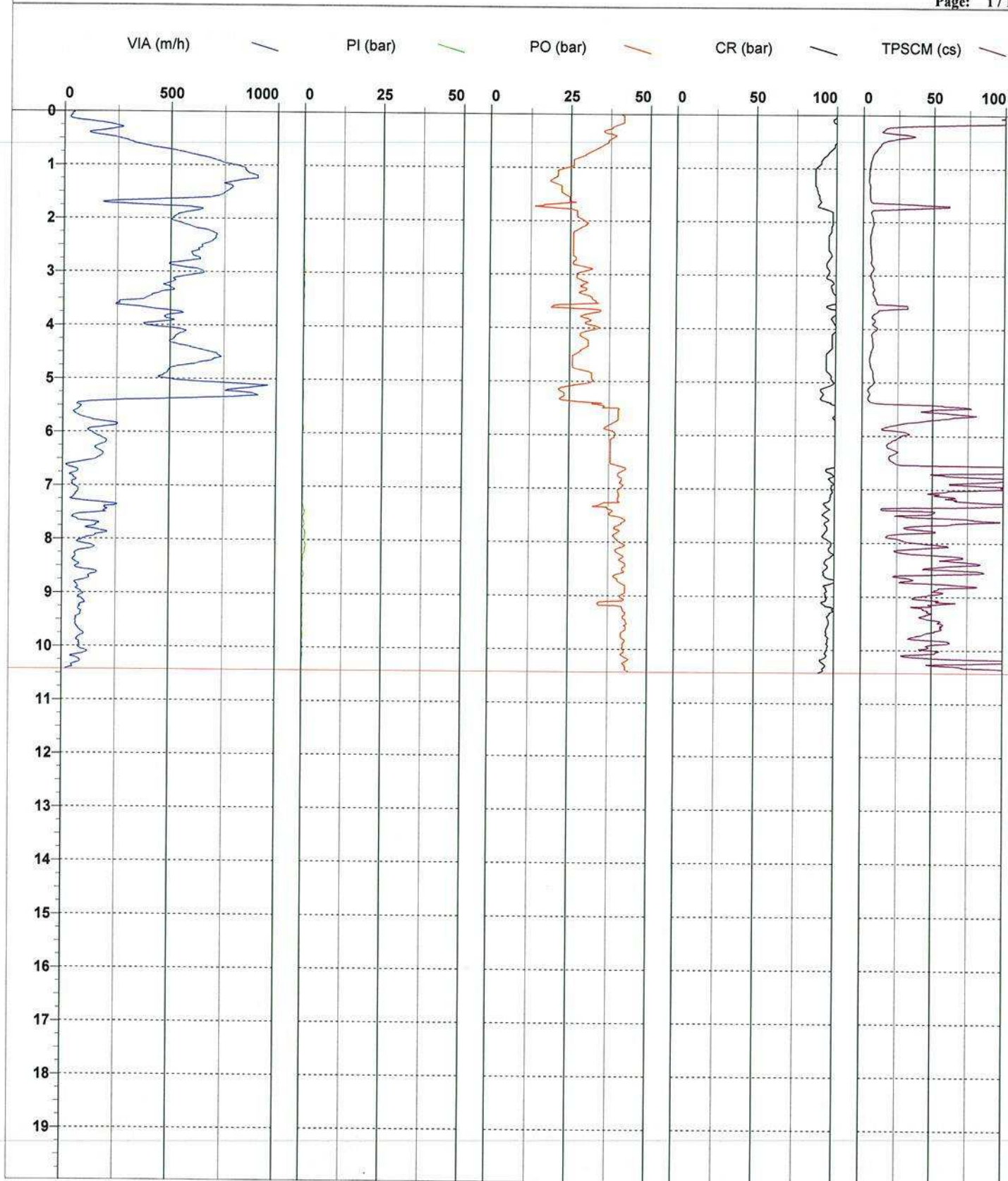
Longueur : 10,43 m

Altitude : 43,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 5 m

Page: 1 / 1



FORAGE : SD6

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 16/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

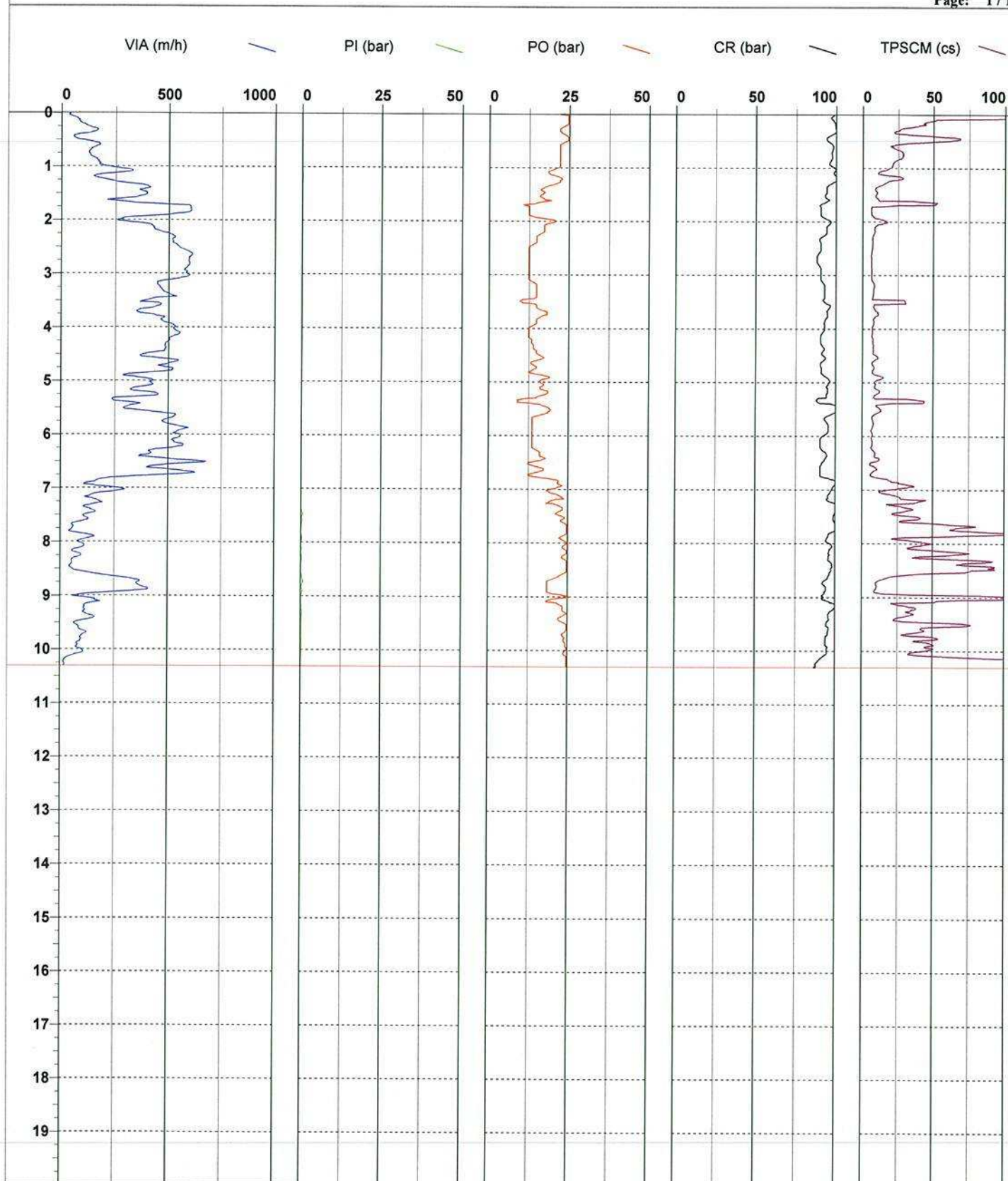
Longueur : 10,31 m

Altitude : 43,8 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 3 m

Page: 1 / 1



FORAGE : SD7

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 28/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

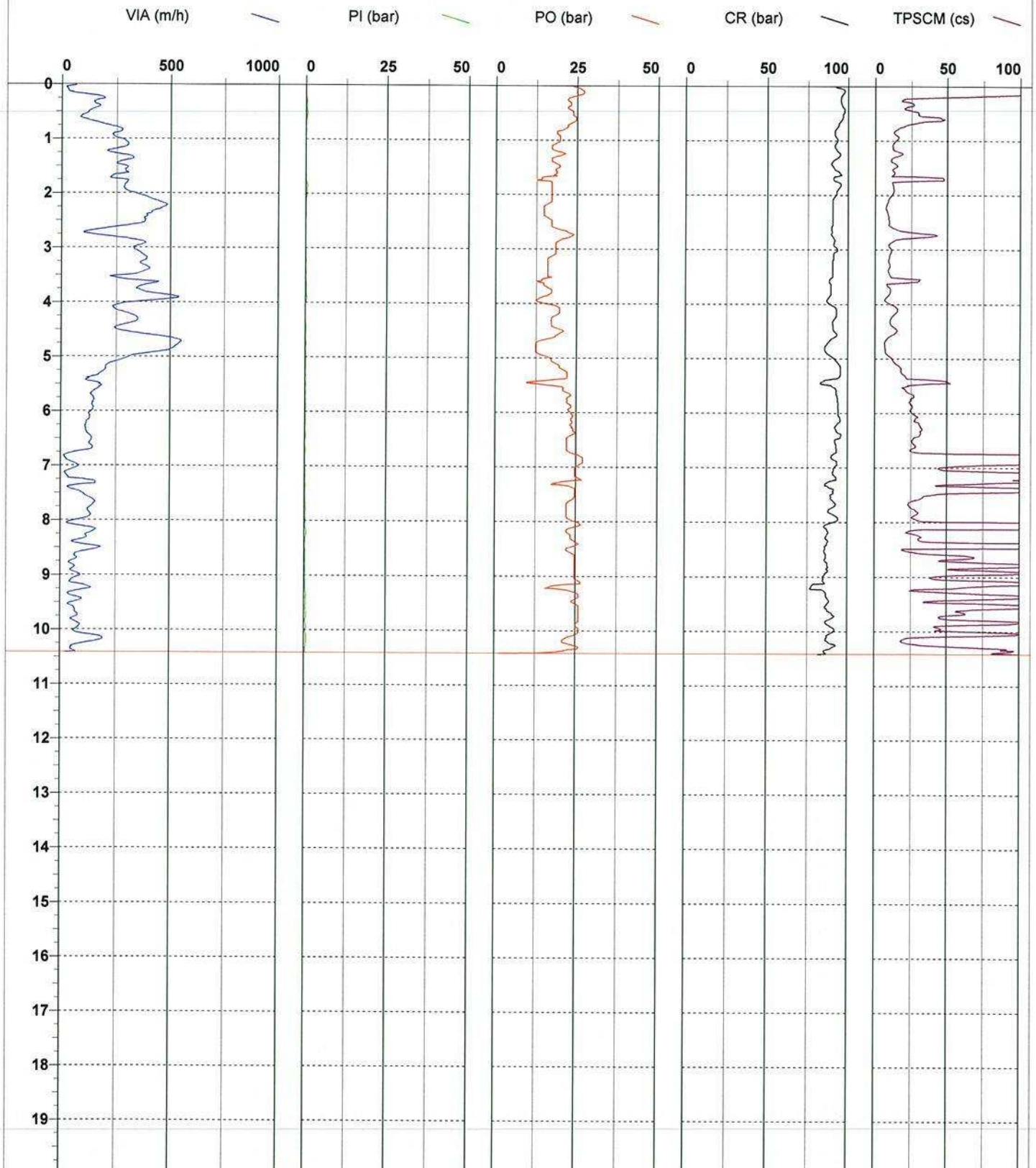
Longueur : 10,42 m

Altitude : 42,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 5 m

Page: 1 / 1



FORAGE : SD8

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 21/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

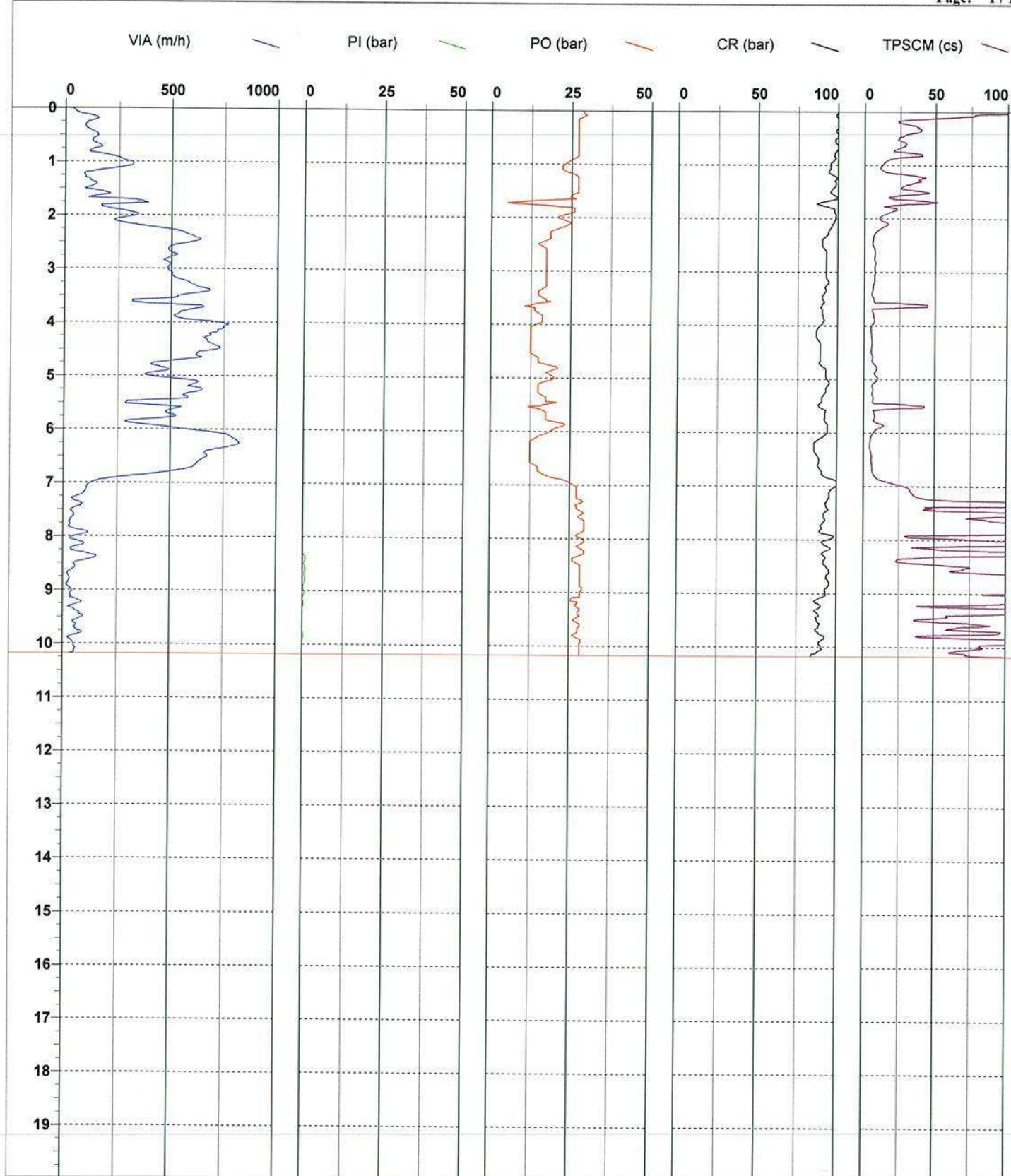
Longueur : 10,18 m

Altitude : 43,9 m

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Page: 1 / 1



FORAGE : SD9

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 19/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

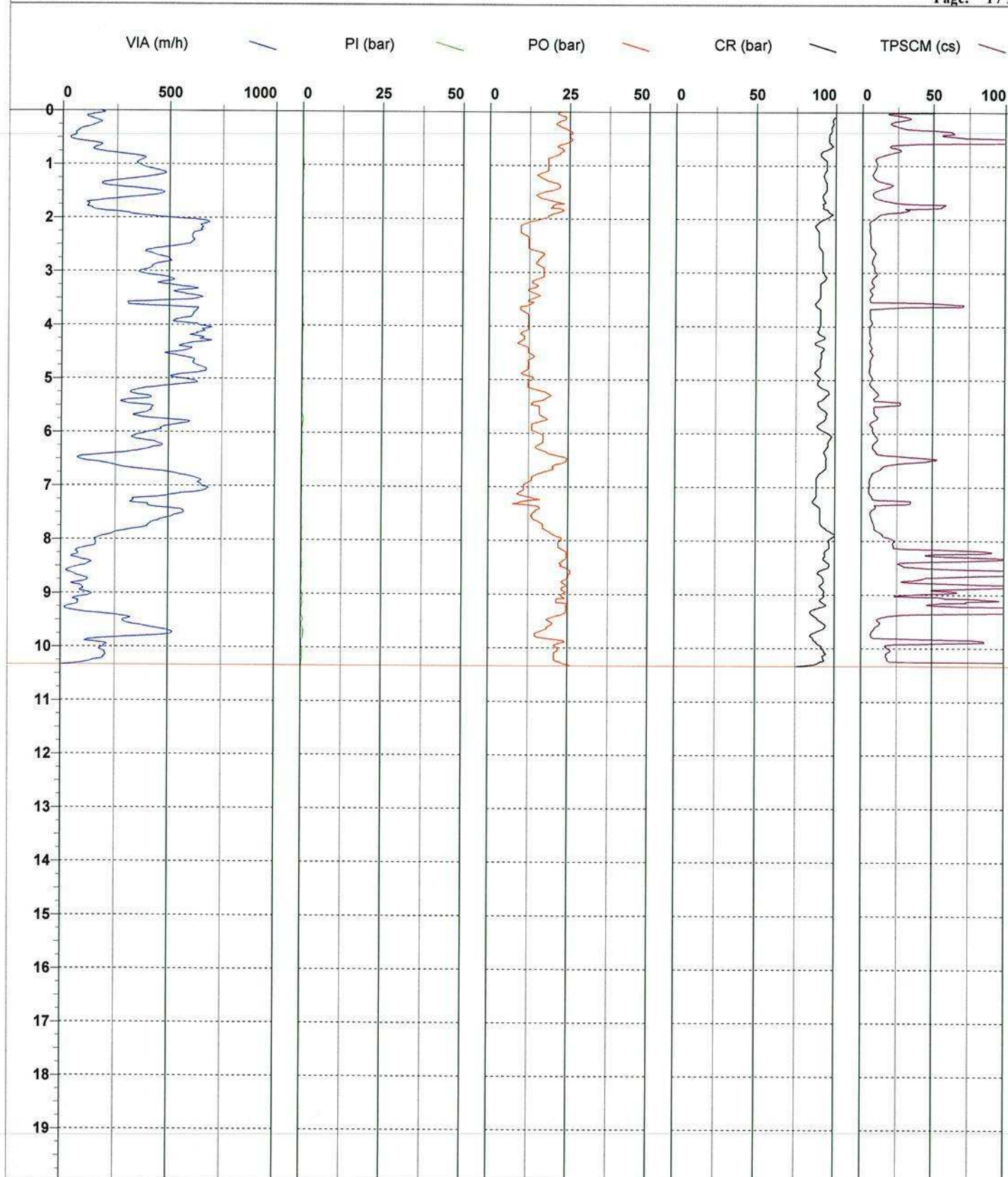
Longueur : 10,34 m

Altitude : 44,9 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 4,2 m

Page: 1 / 1



FORAGE : SD10

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 30/12/2008

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

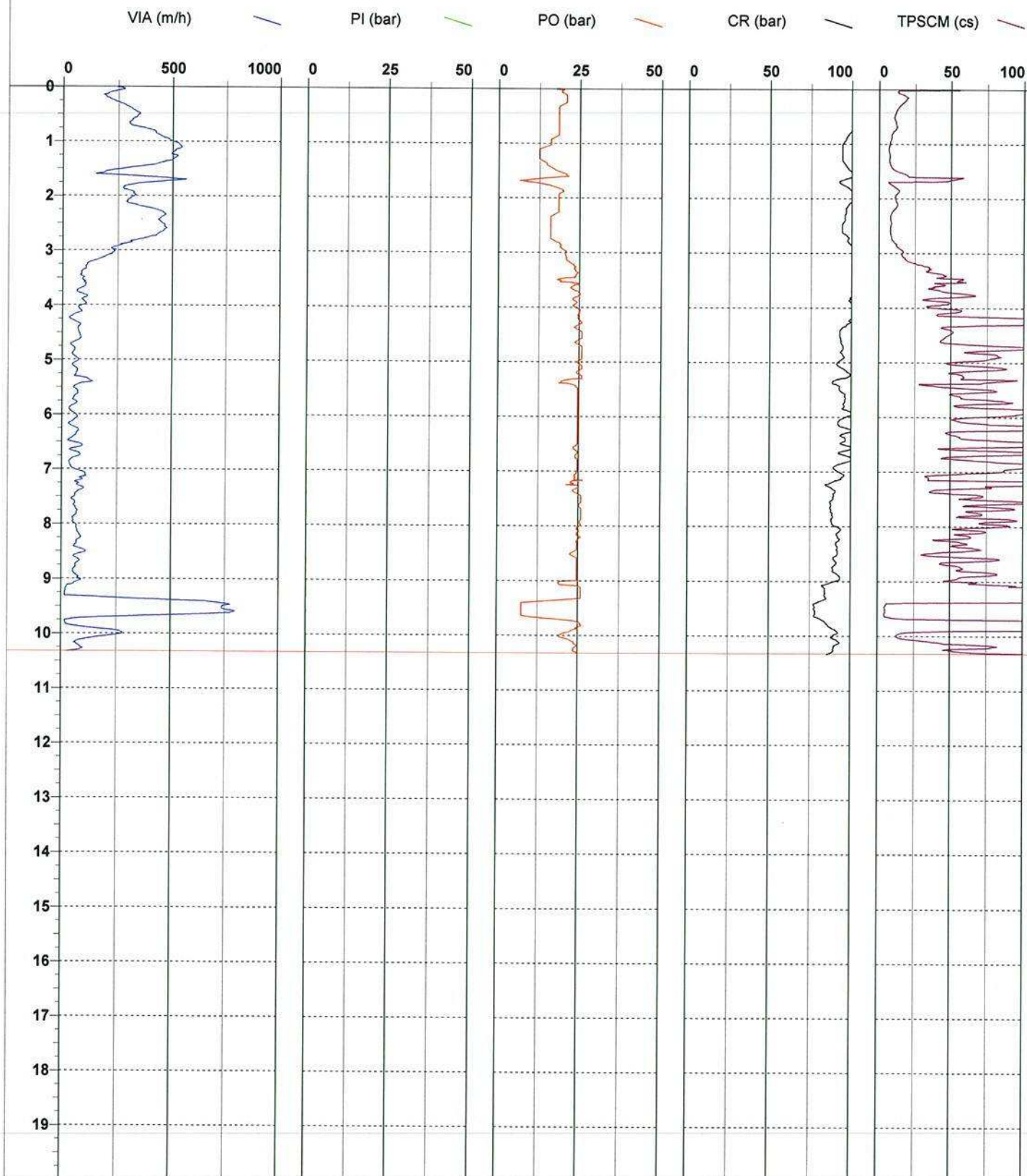
Longueur : 10,33 m

Altitude : 42,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Forage eboulé à 8,3 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S11

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 21/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

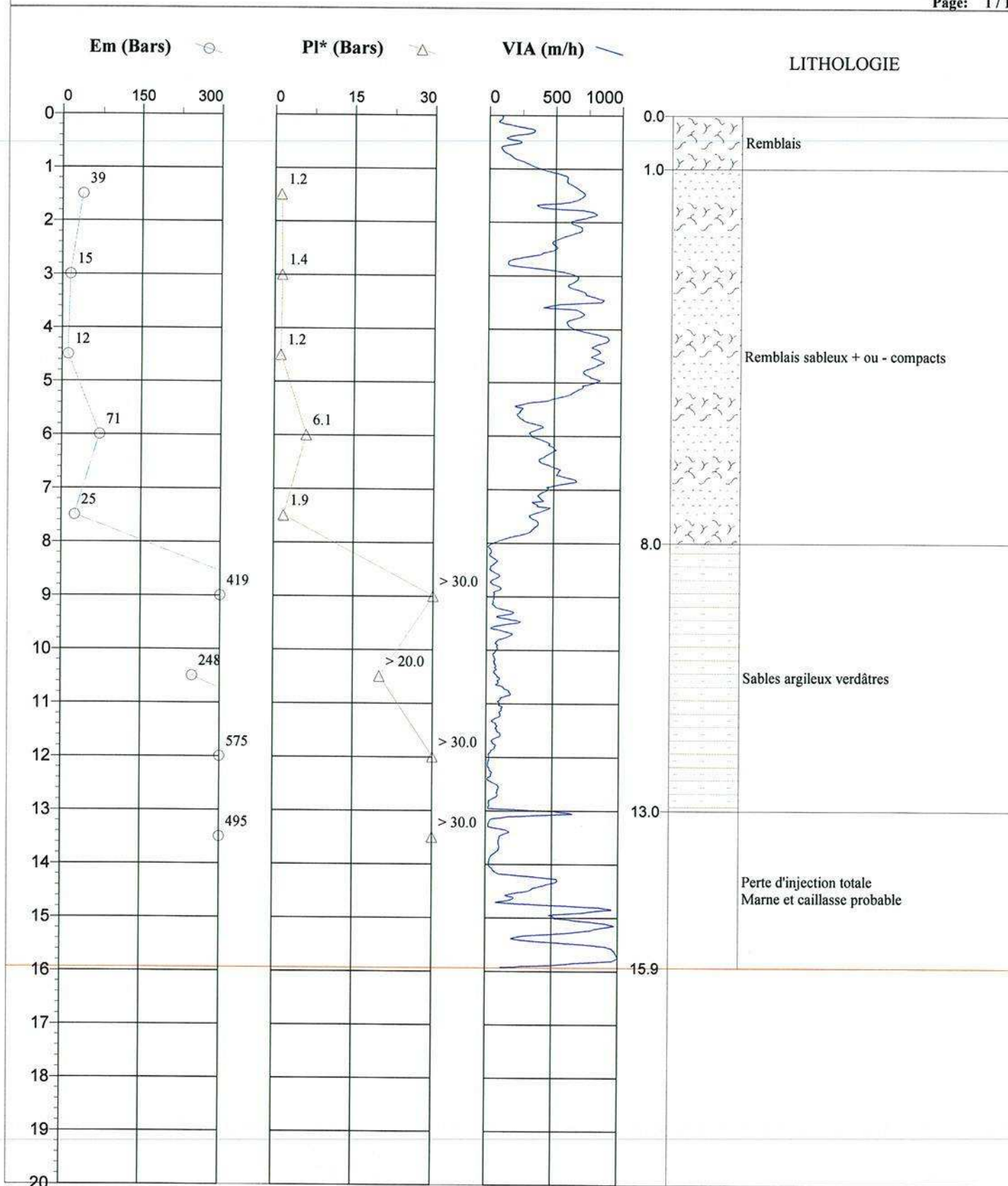
Longueur : 15,94 m

Altitude : 44,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 13 m

Page: 1 / 1



Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 21/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

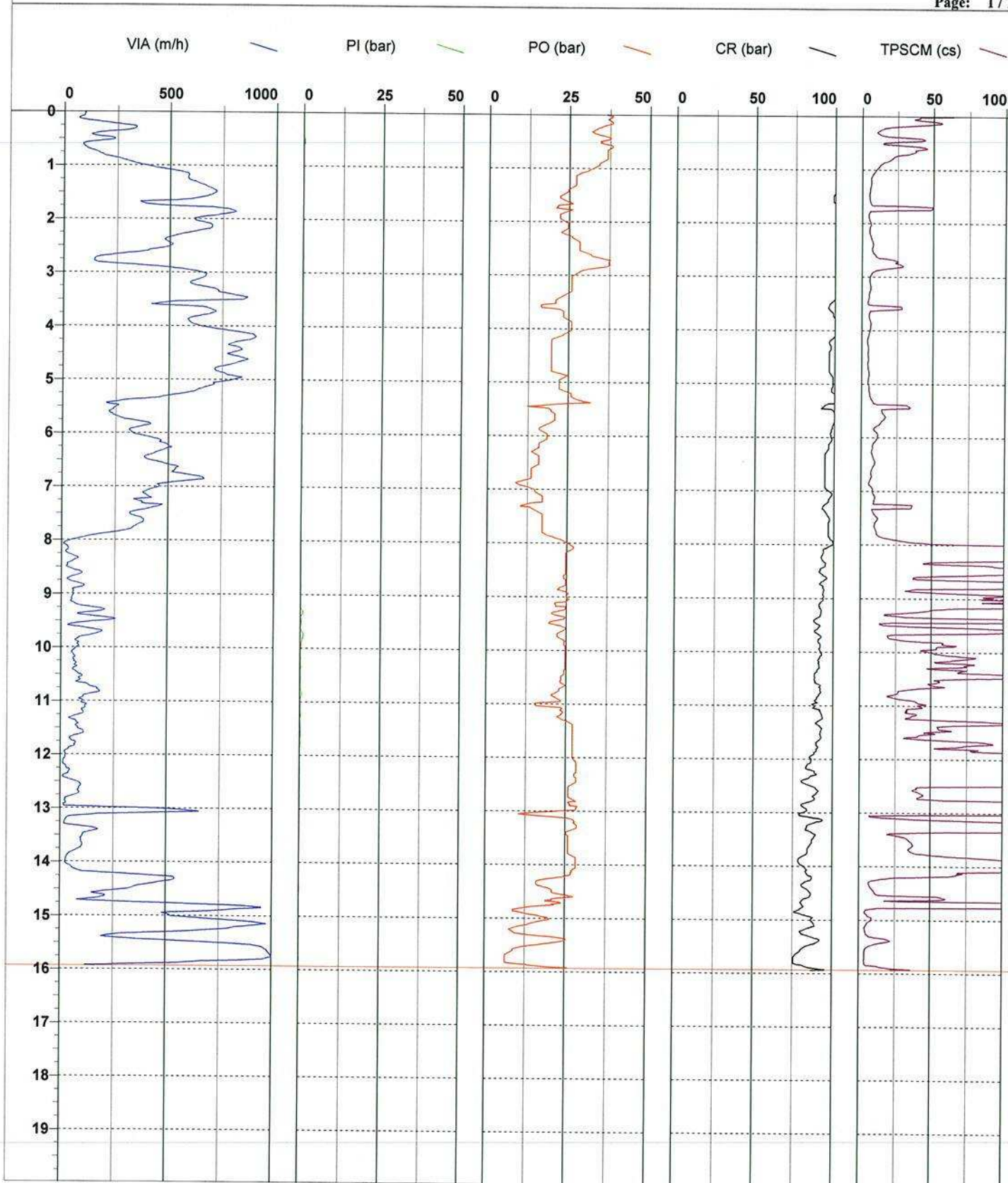
Longueur : 15,94 m

Altitude : 44,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 13 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S12

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 16/01/2009

**Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)**

Outil : Tricone

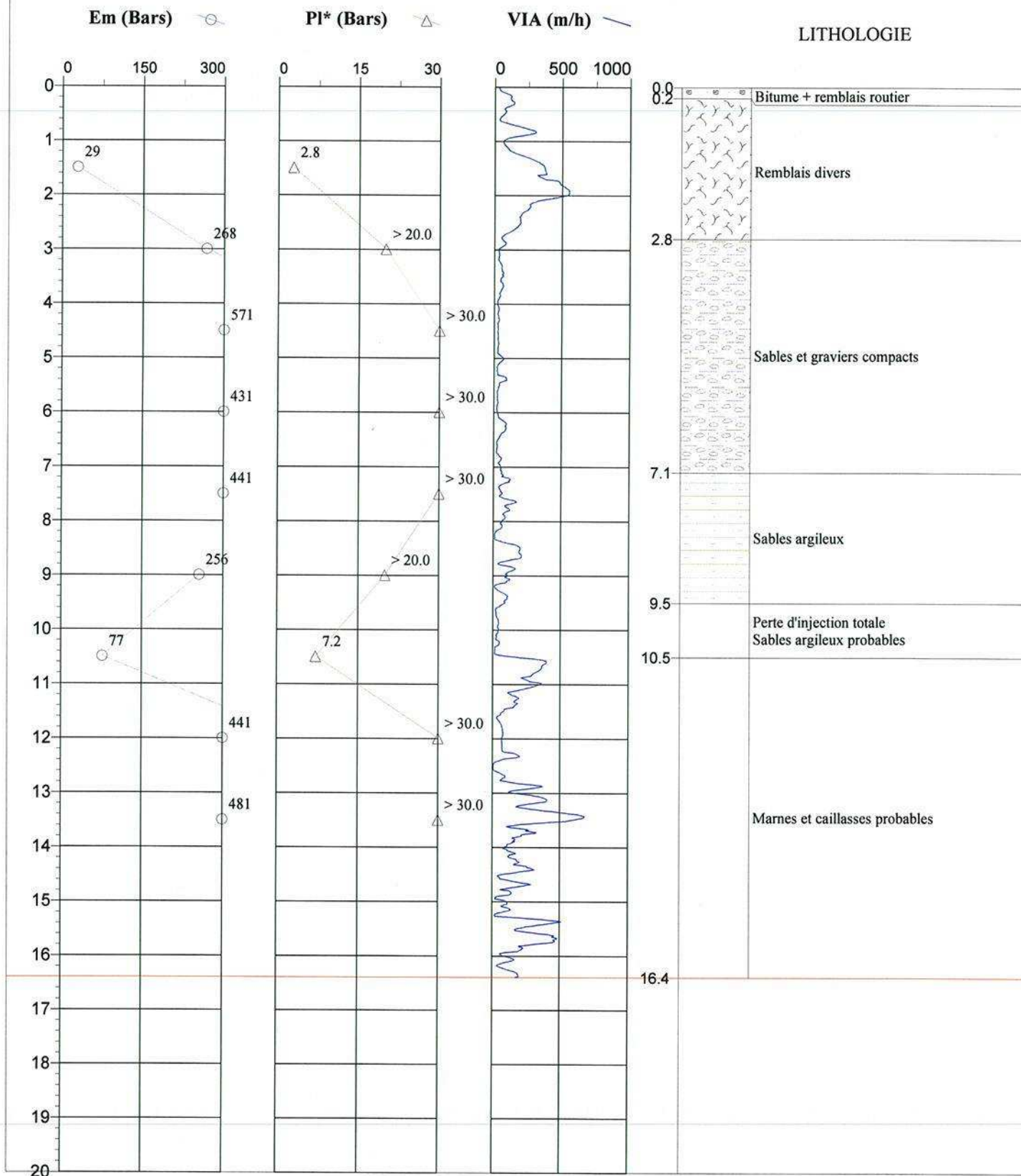
Longueur : 16,40 m

Altitude : 43,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 9,5 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S12

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 16/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

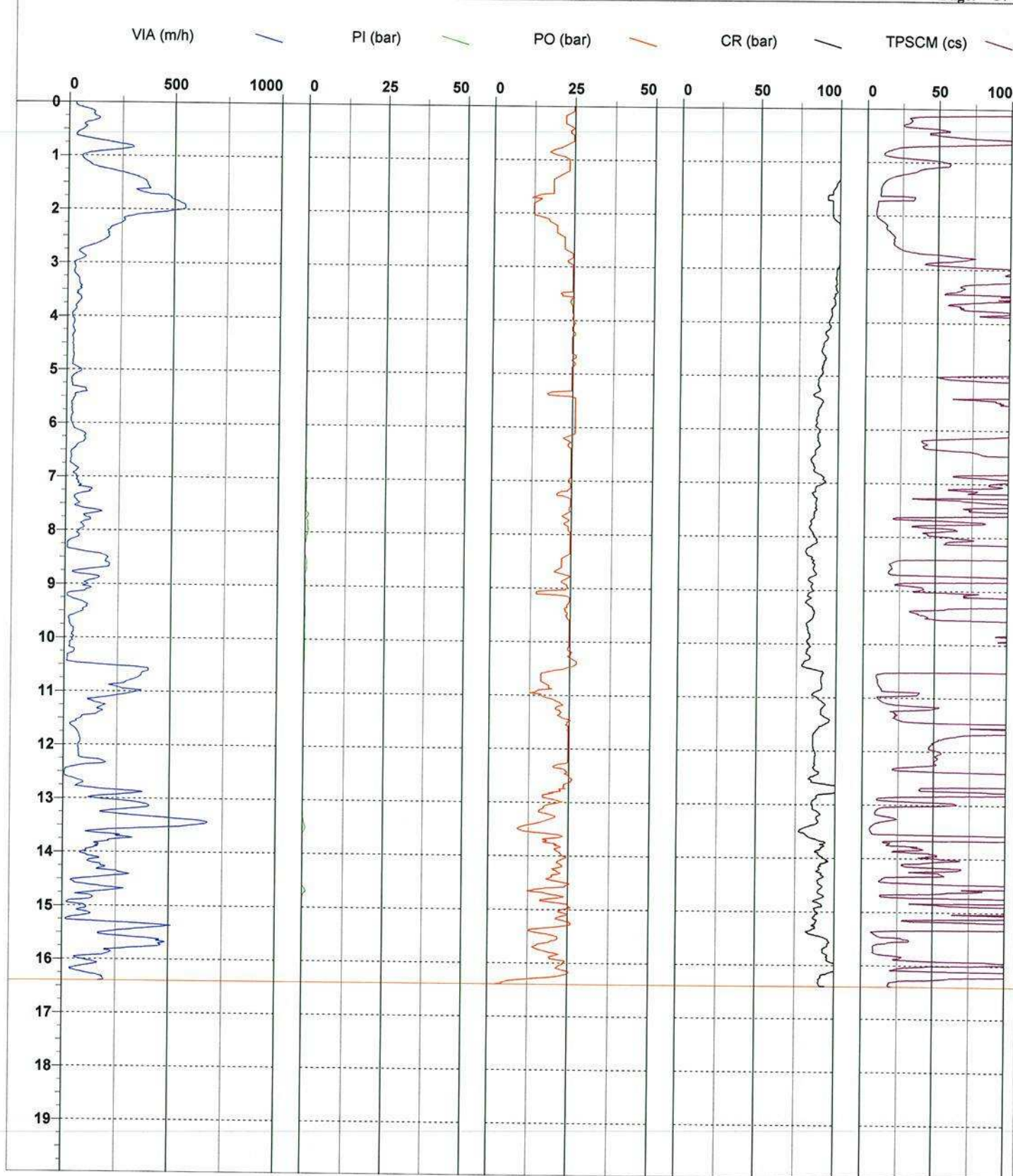
Longueur : 16,40 m

Altitude : 43,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 9,5 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S13

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 22/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

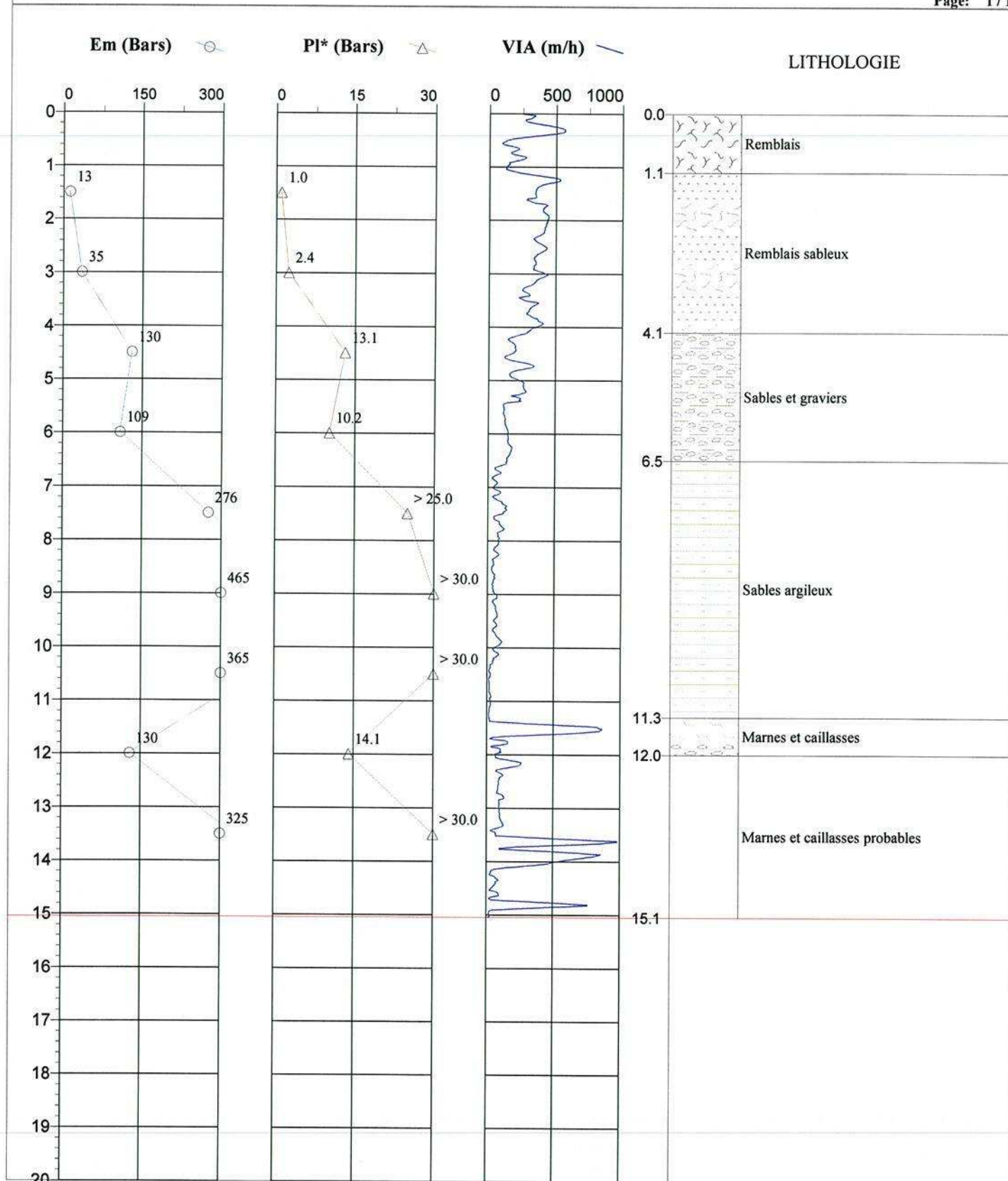
Longueur : 15,05 m

Altitude : 43,7 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 12 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S13

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 22/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

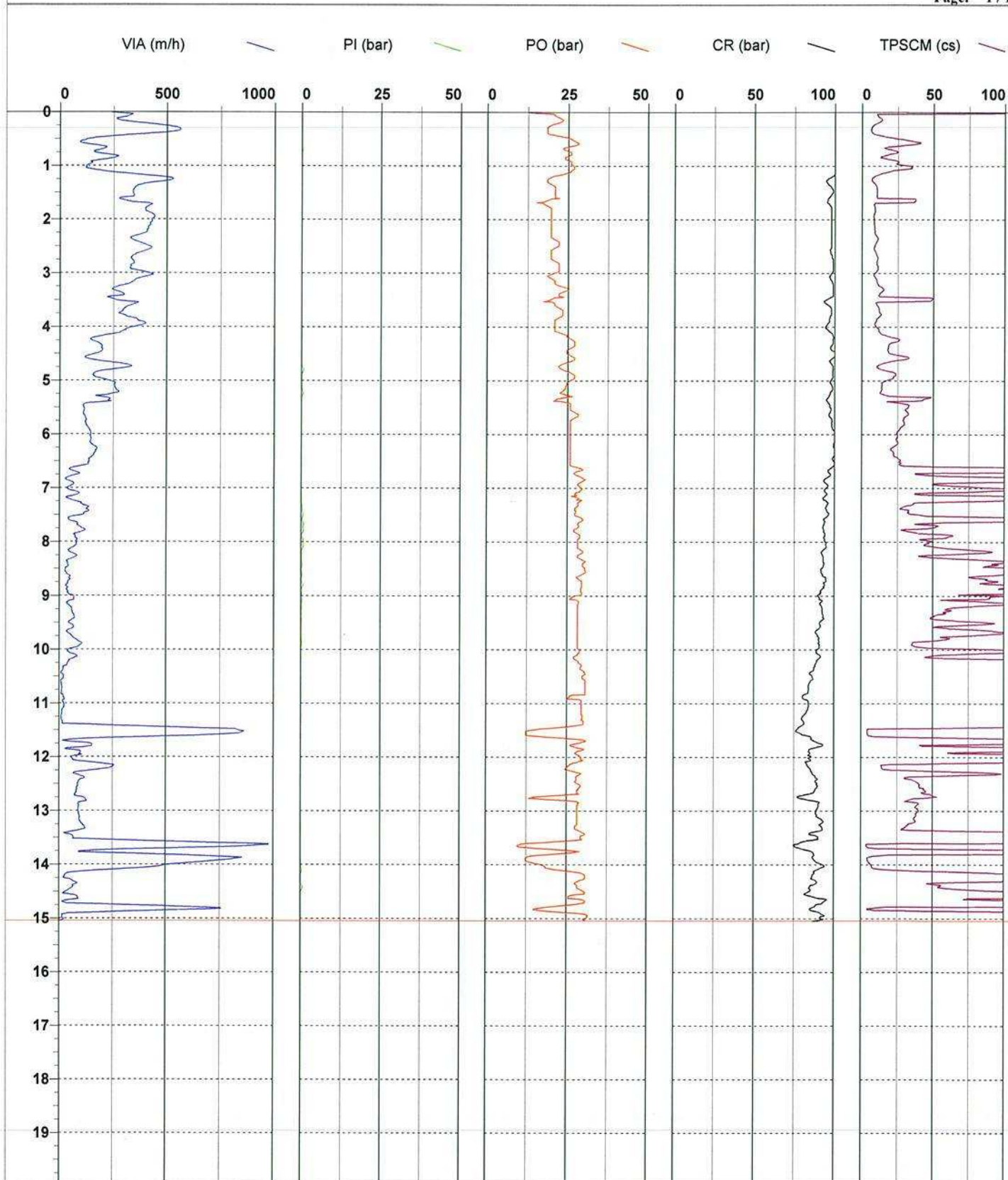
Longueur : 15,05 m

Altitude : 43,7 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 12 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S14

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 19/01/2009

**Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)**

Outil : Tricone

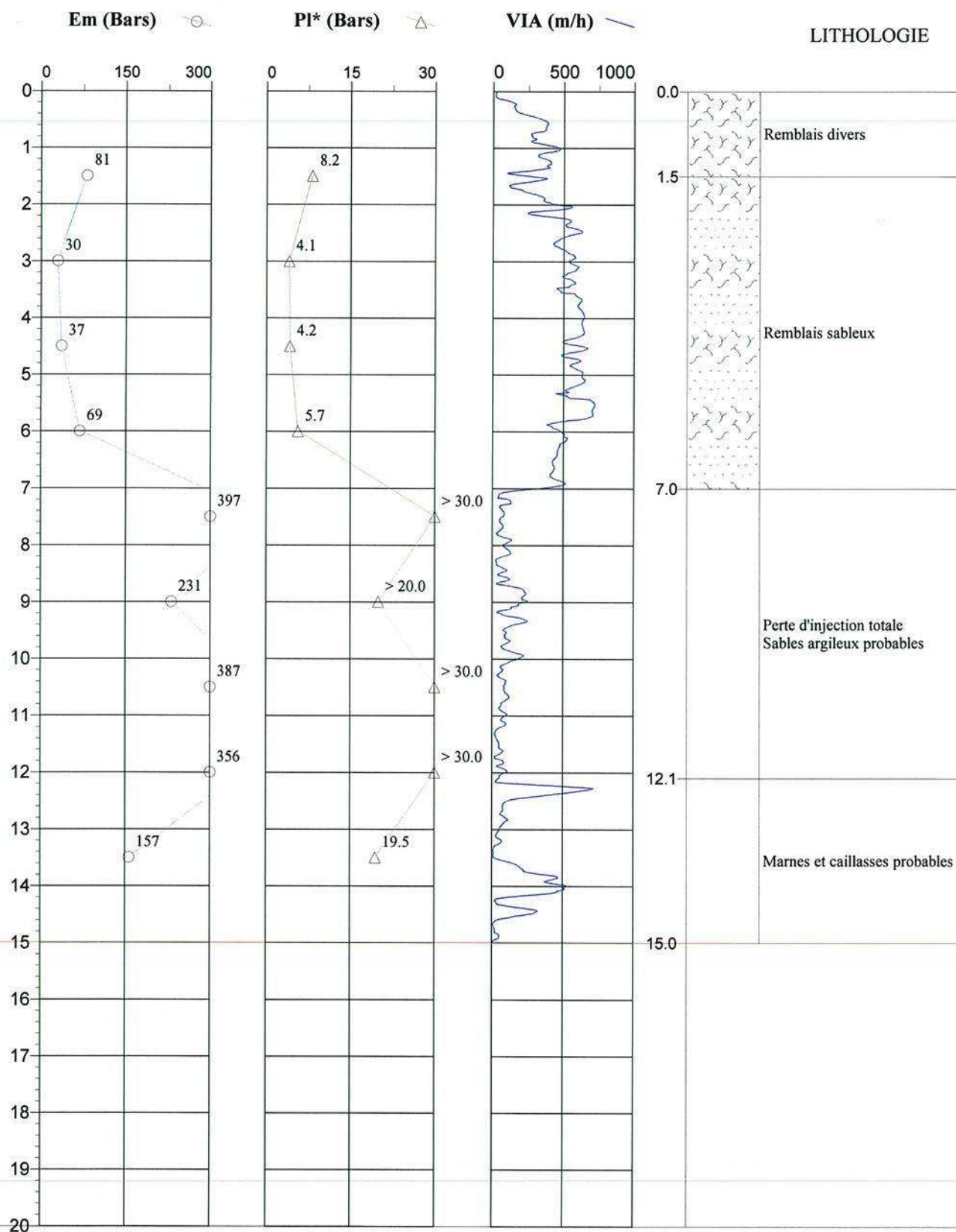
Longueur : 15,00 m

Altitude : 44,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 7m

Page: 1 / 1



FORAGE : S14

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 19/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

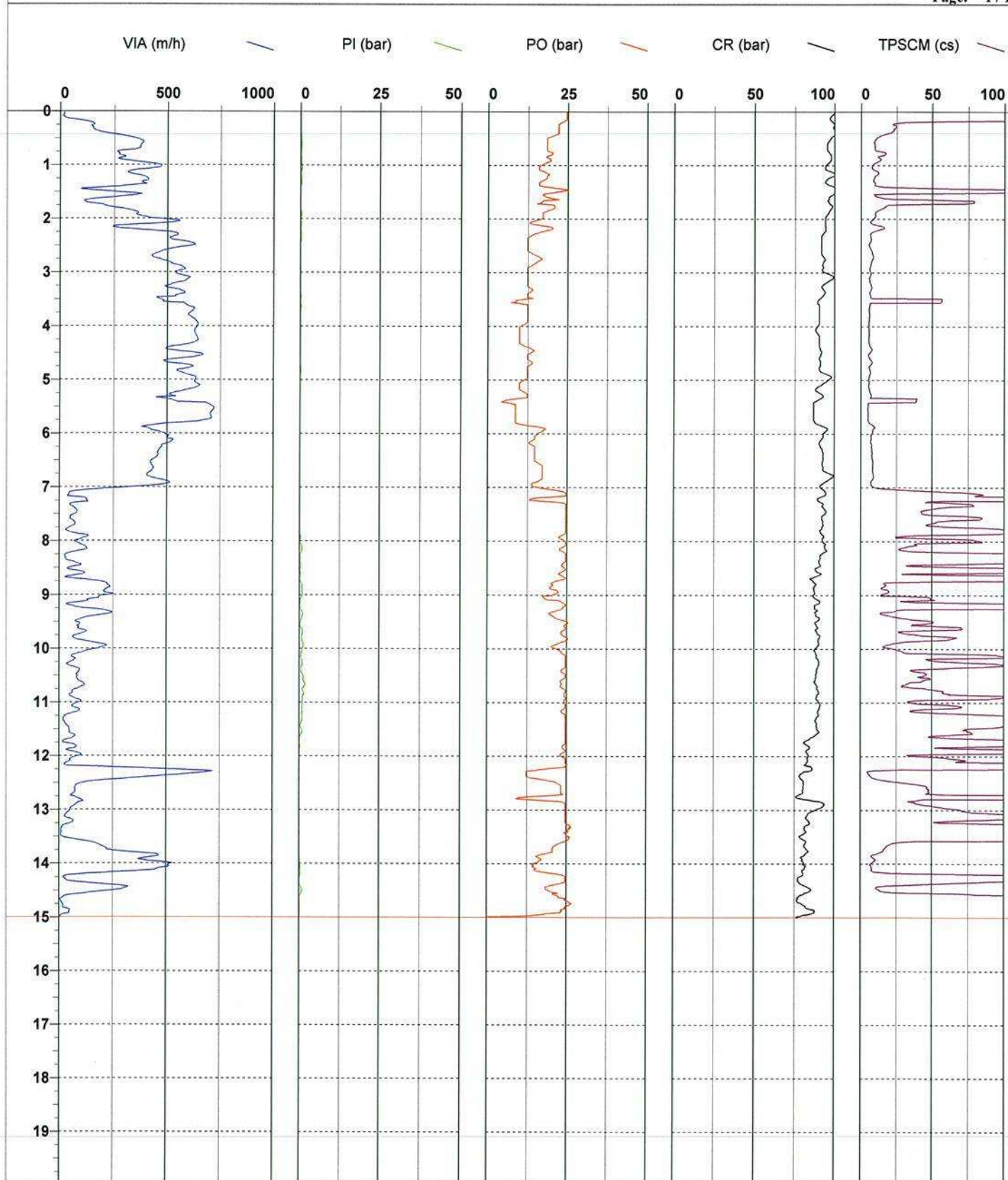
Longueur : 15,00 m

Altitude : 44,6 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 7m

Page: 1 / 1



FORAGE : S15

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 31/12/2008

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

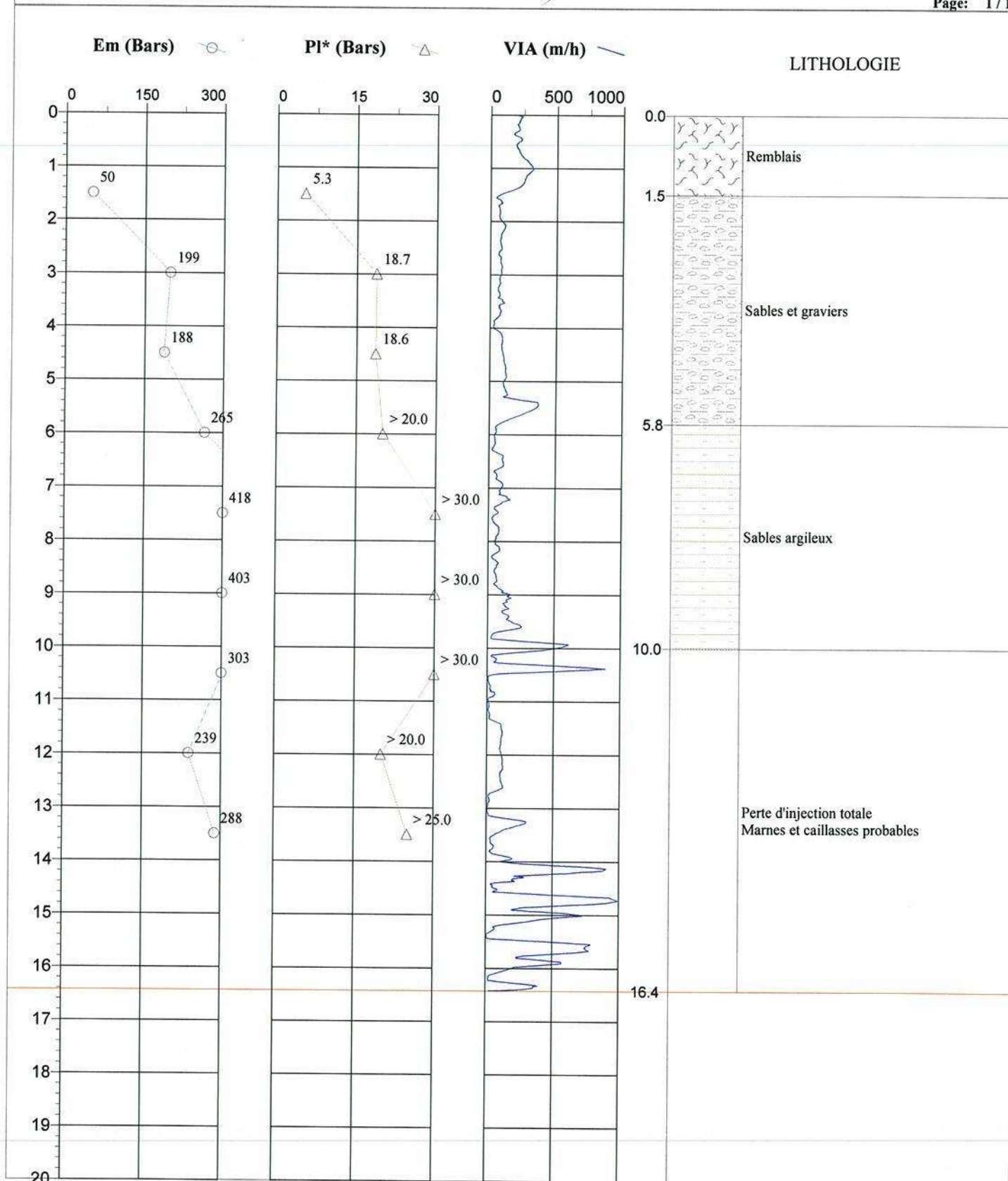
Longueur : 16,43 m

Altitude : 42,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 10 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S15

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 31/12/2008

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

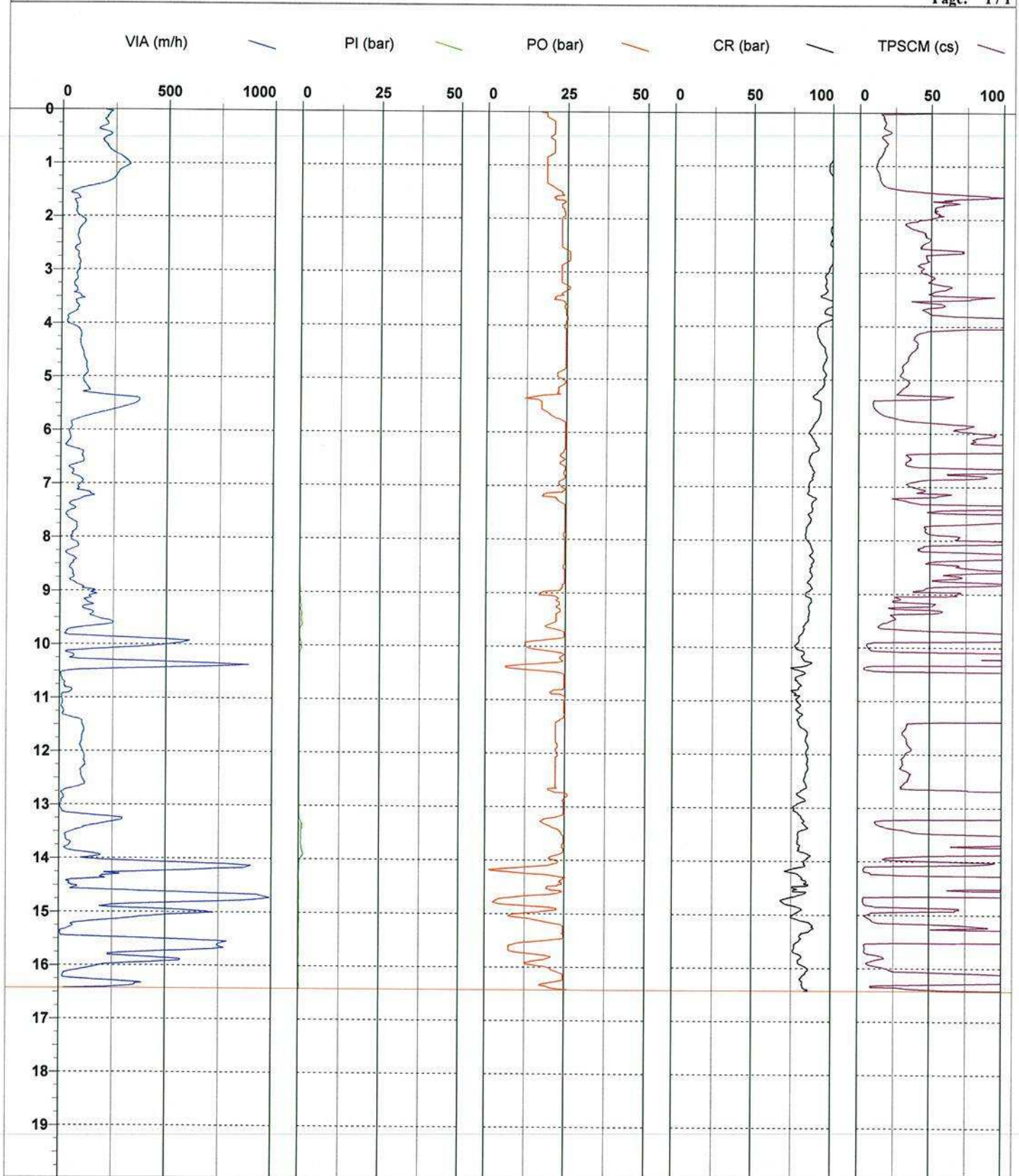
Longueur : 16,43 m

Altitude : 42,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 10 m

Page: 1 / 1



FORAGE : S16

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 15/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

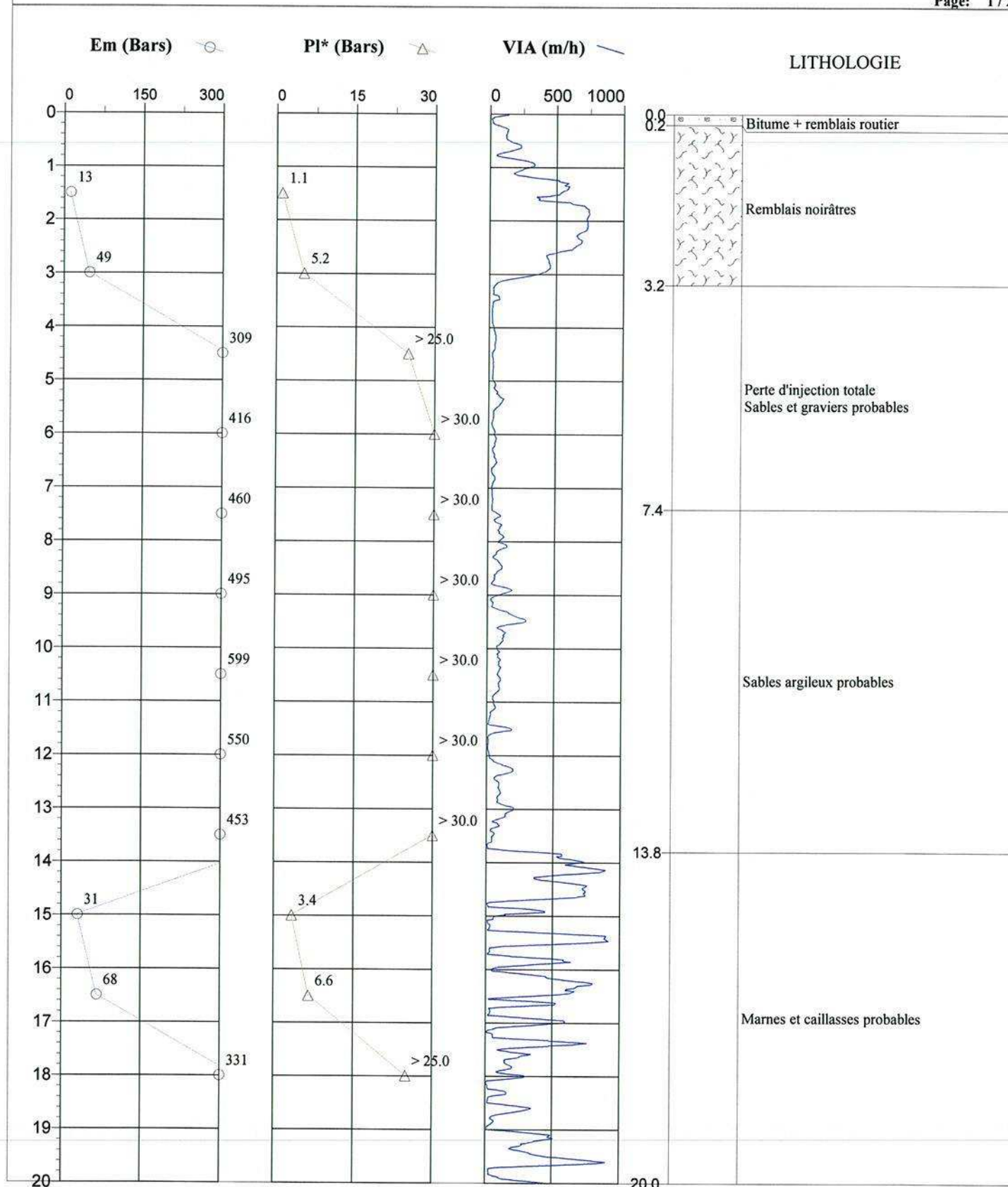
Longueur : 20,21 m

Altitude : 43,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 2,2 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S16

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 15/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

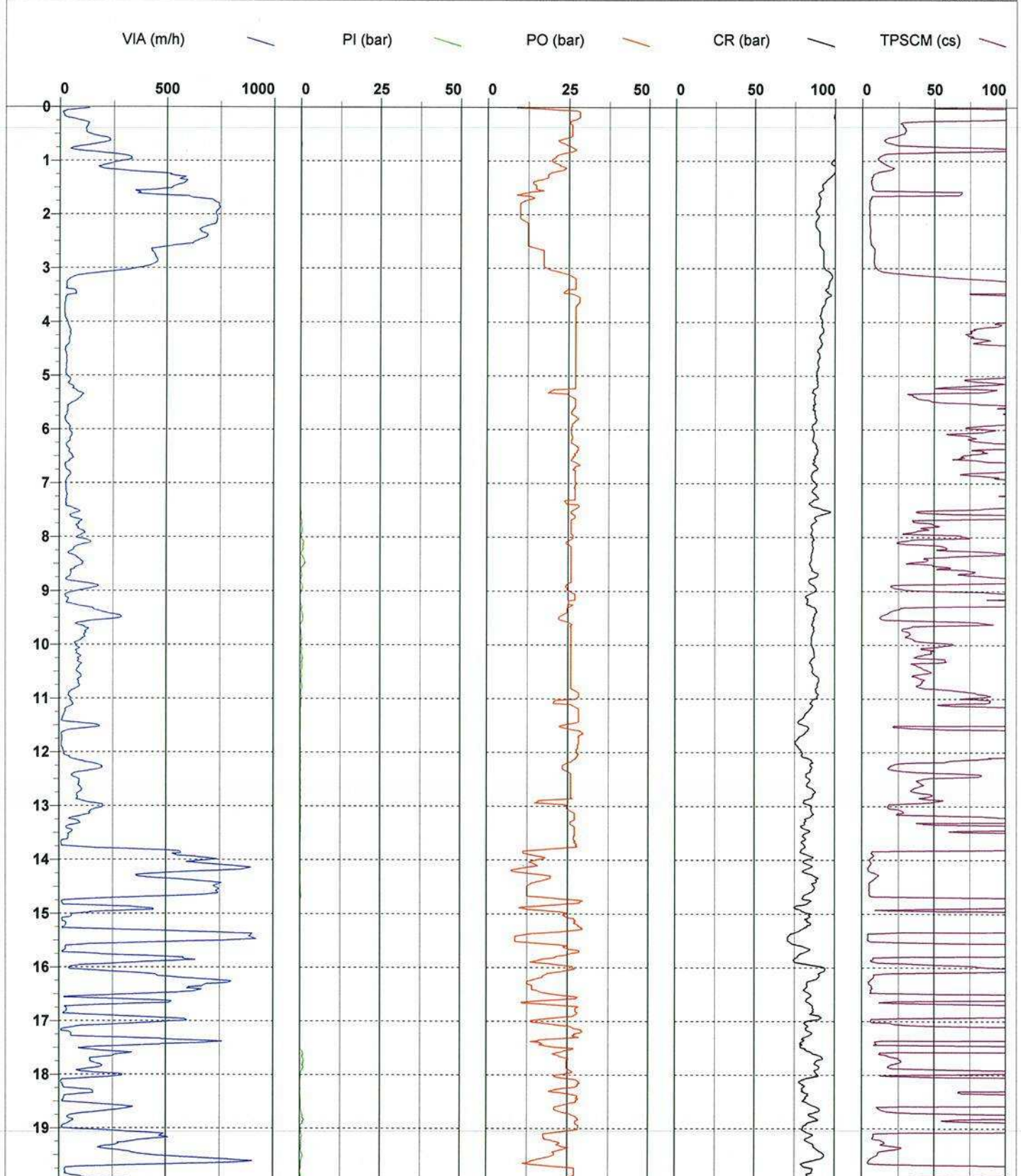
Longueur : 20,21 m

Altitude : 43,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 2,2 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S17

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 14/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

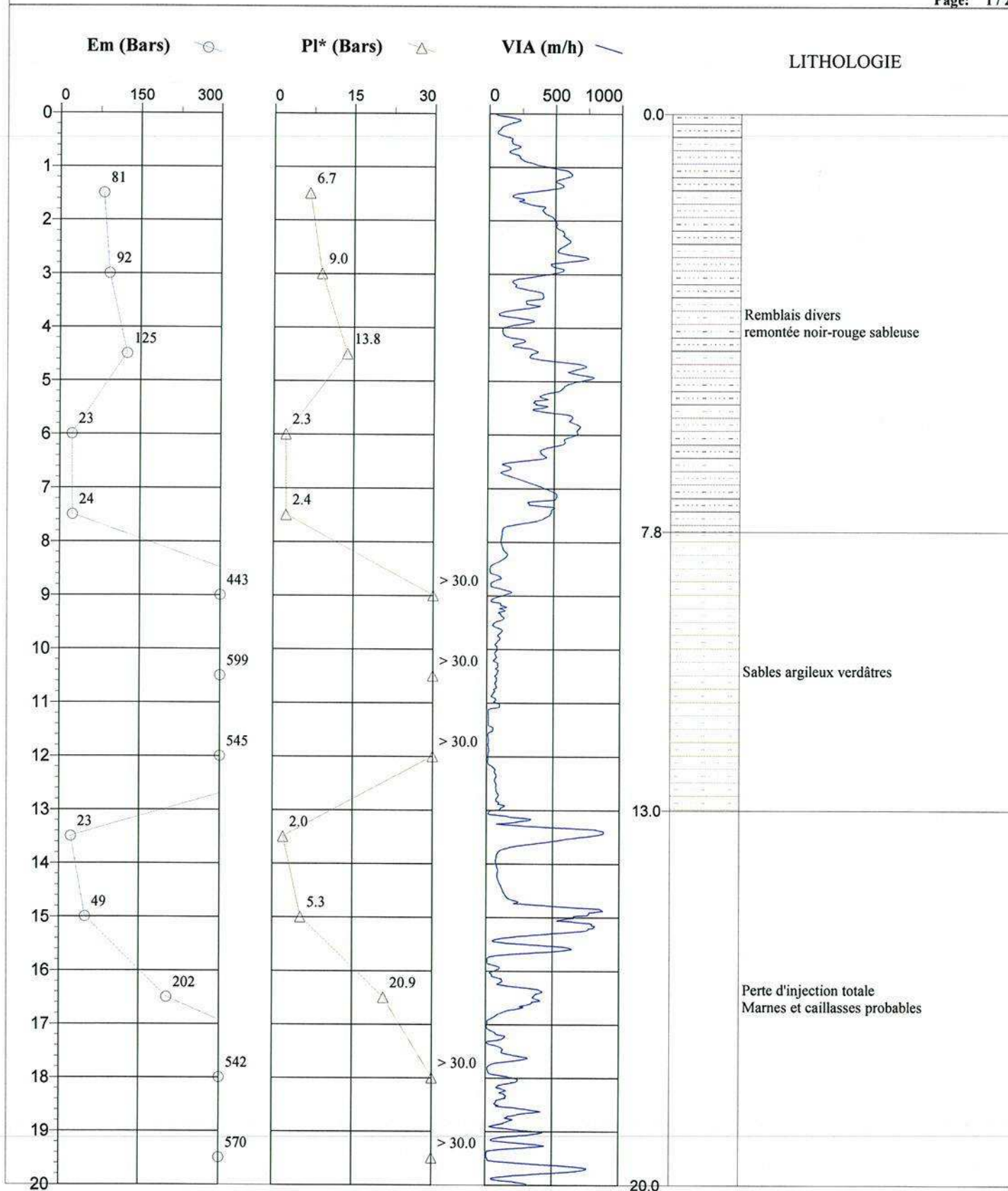
Longueur : 20,21 m

Altitude : 44 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 13 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S17

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 14/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

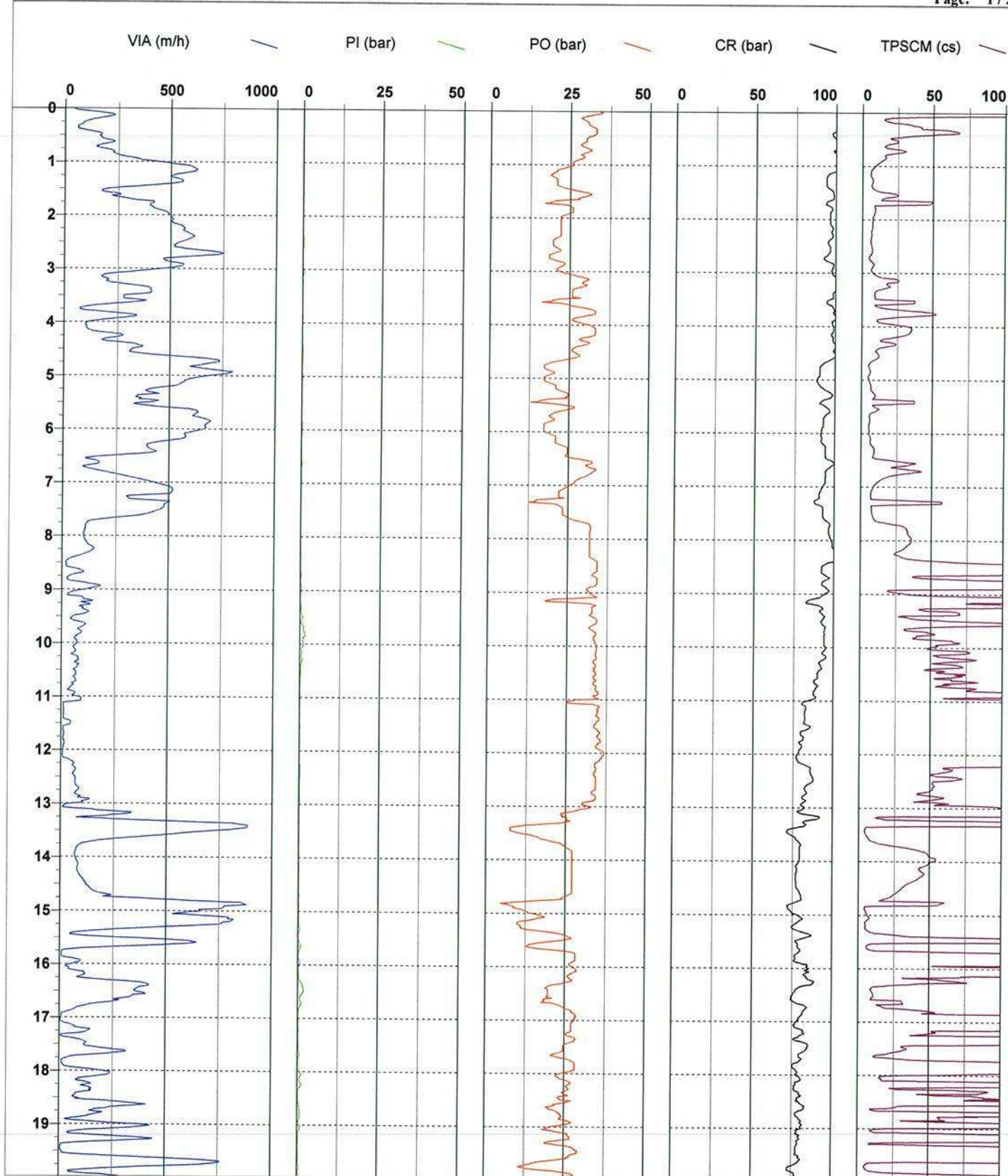
Longueur : 20,21 m

Altitude : 44 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 13 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S18

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 20/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

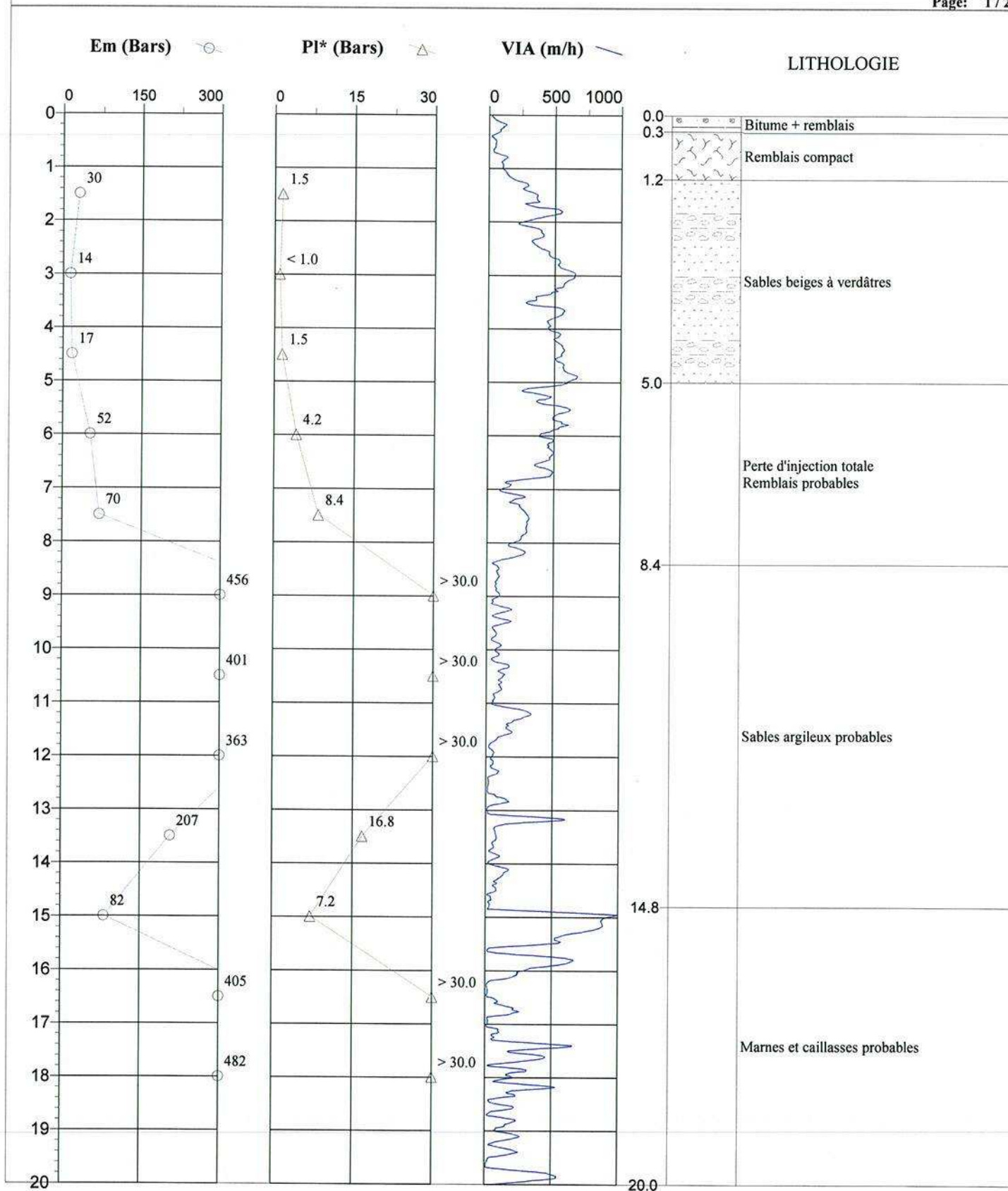
Longueur : 20,02 m

Altitude : 44,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 5 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S18

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 20/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

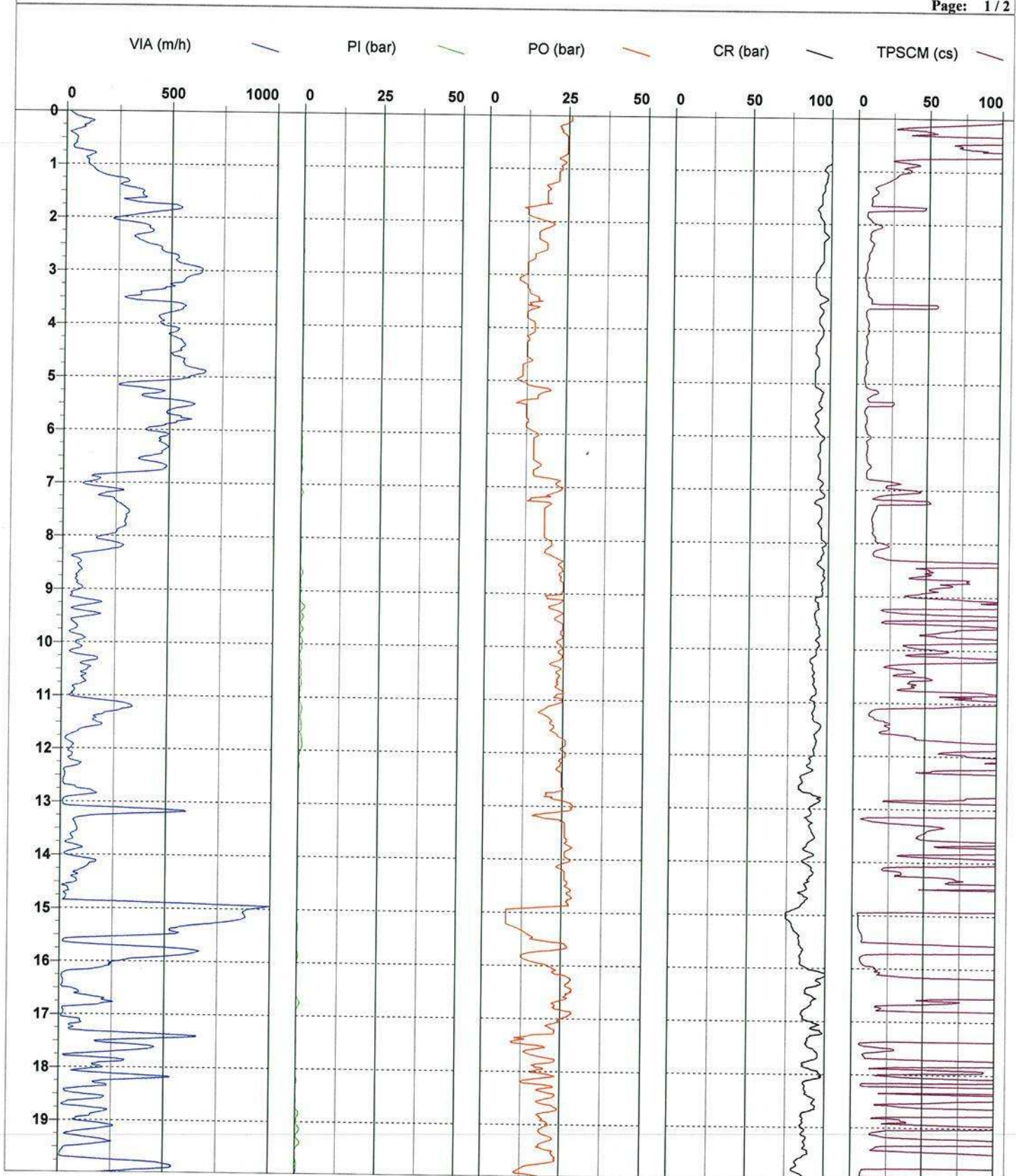
Longueur : 20,02 m

Altitude : 44,5 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 5 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S19

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 22/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

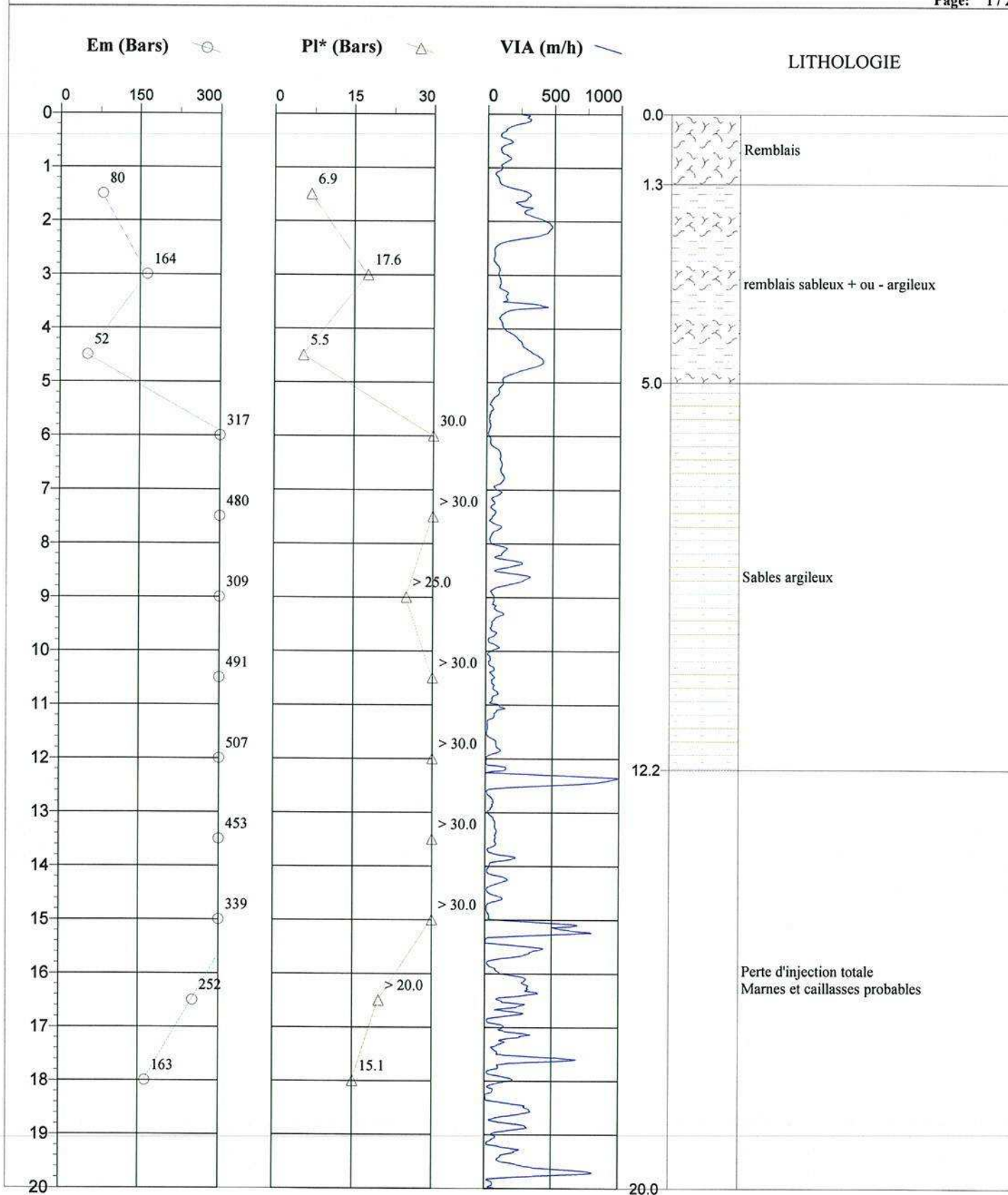
Longueur : 20,18 m

Altitude : 43,85 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 12,2 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S19

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 22/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

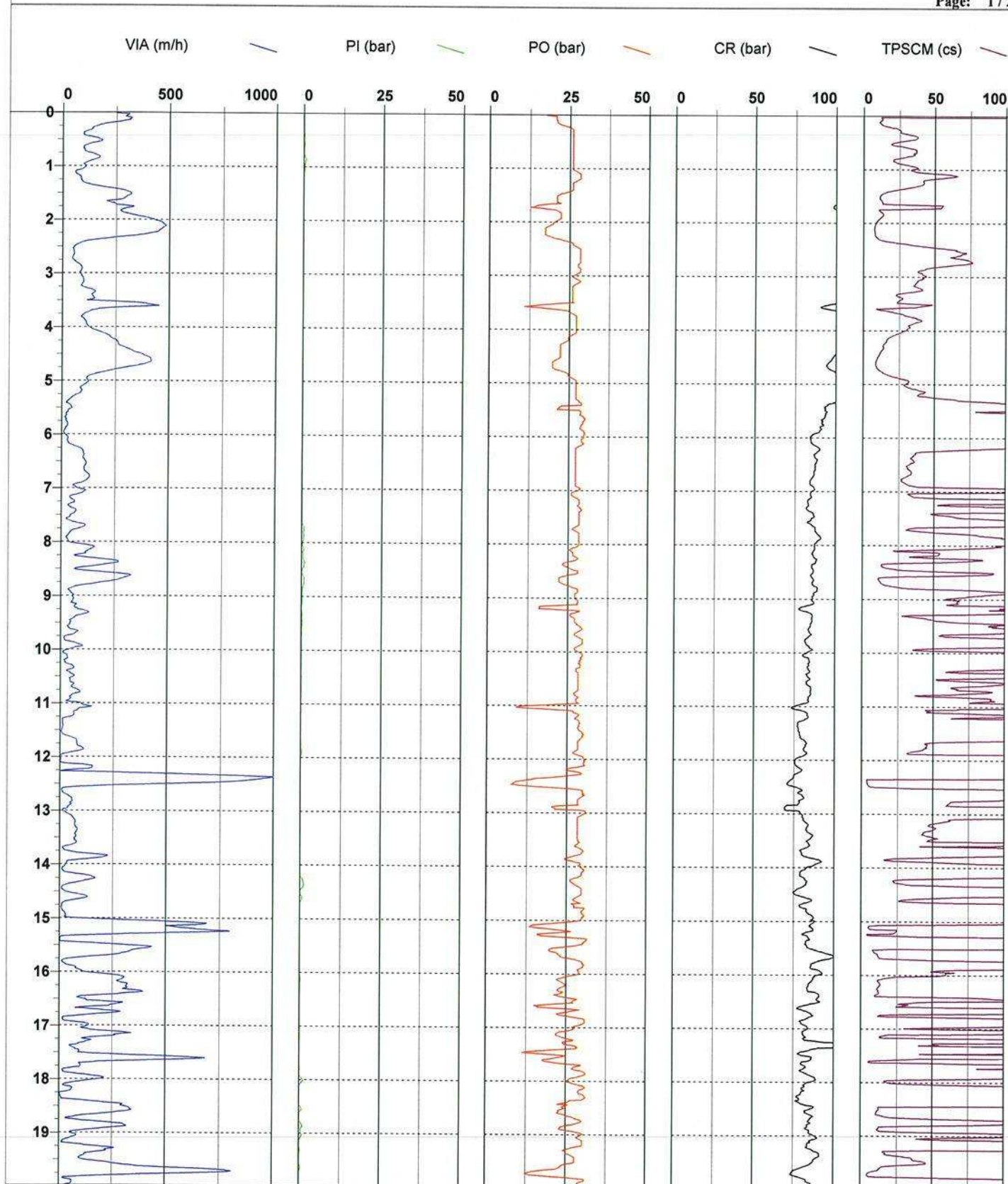
Longueur : 20,18 m

Altitude : 43,85 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 12,2 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S20

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMC1700

Date : 23/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

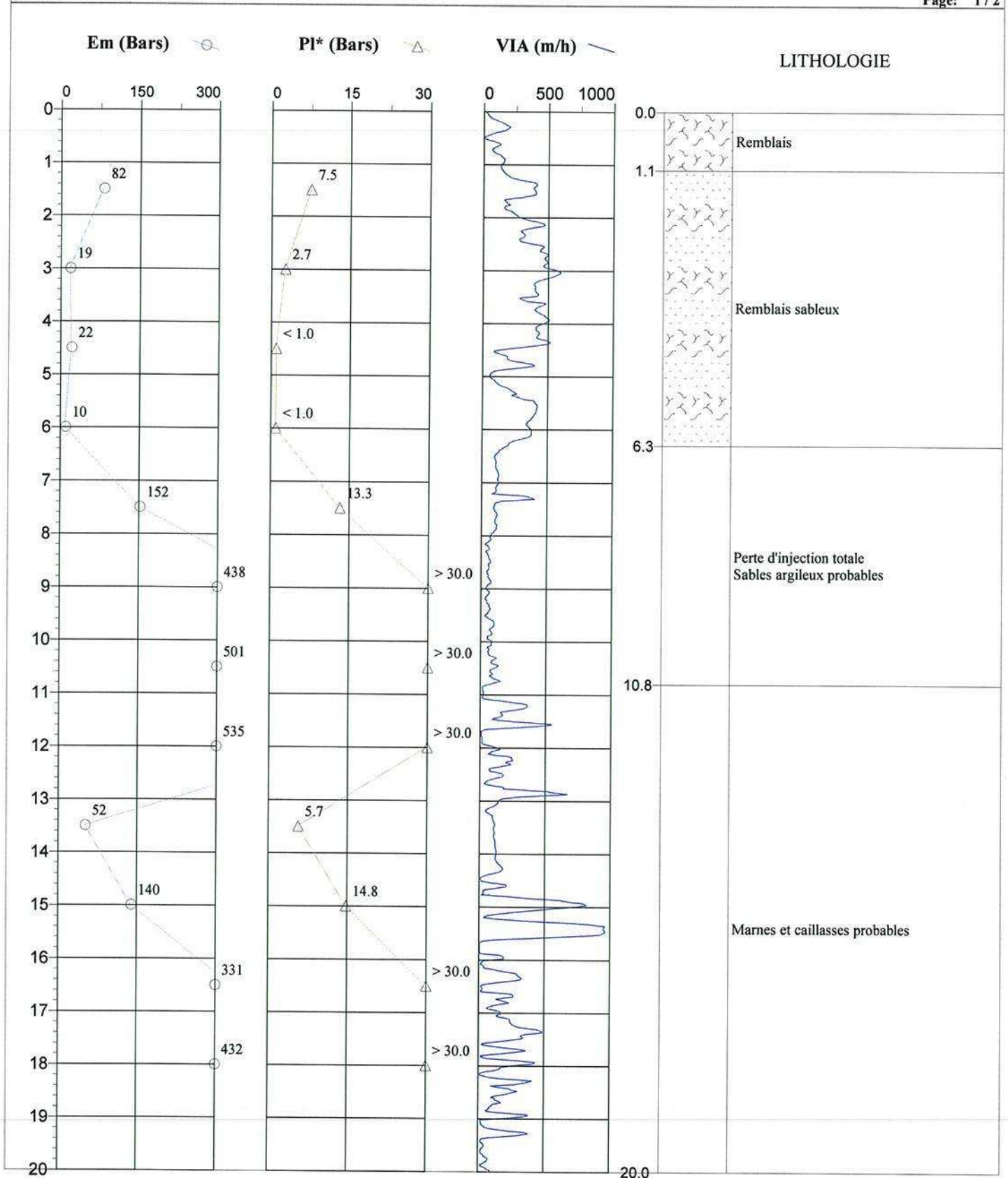
Longueur : 20,28 m

Altitude : 43,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 6,3 m

Page: 1 / 2



FORAGE : S20

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 23/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

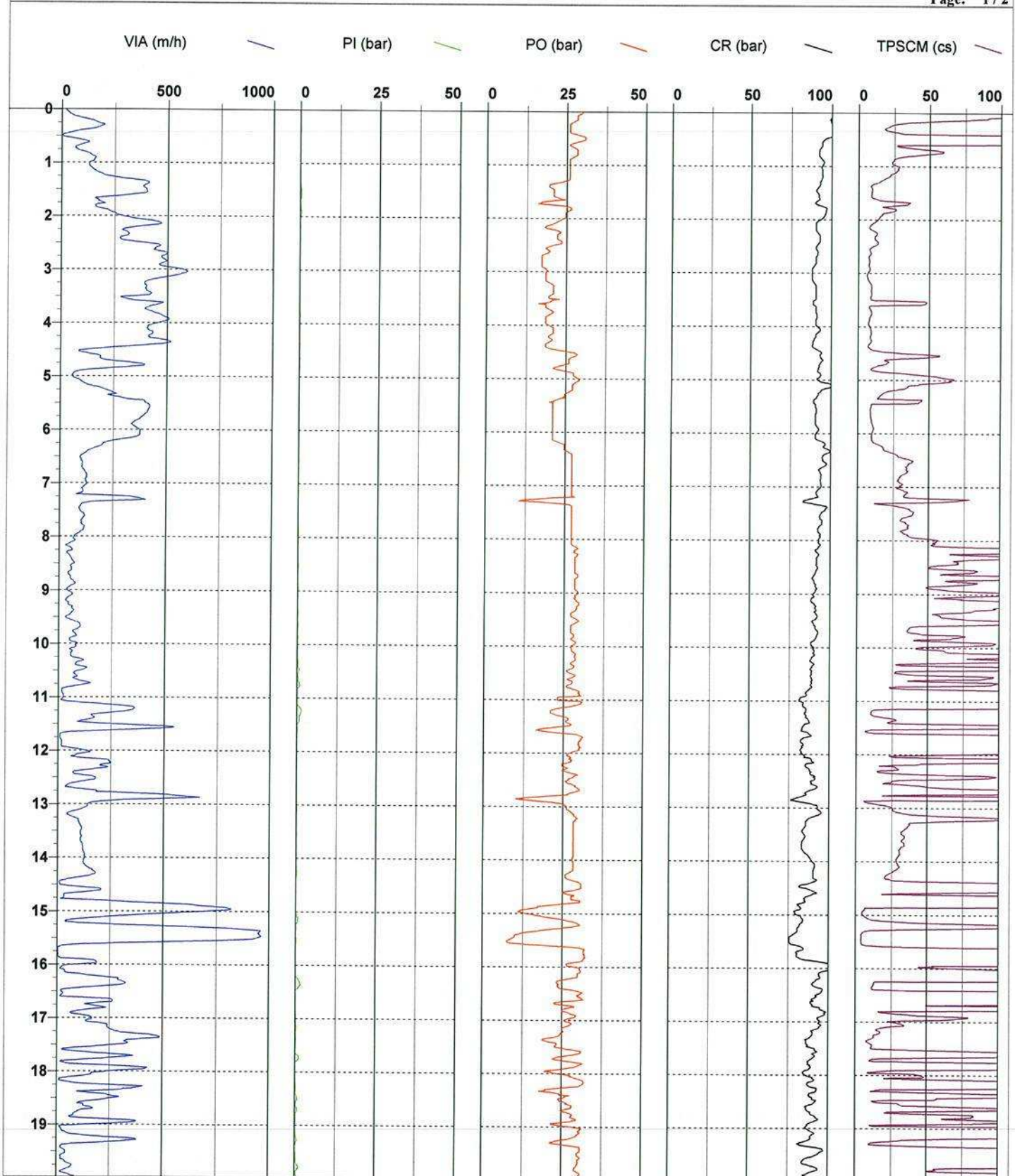
Longueur : 20,28 m

Altitude : 43,1 m

Echelle : 1 / 100

Remarque : Perte d'injection totale à partir de 6,3 m

Page: 1 / 2



FORAGE : EF, SD6

Type : Rotation

Client : CONSEIL GENERAL 92

Machine : EMCI700

Date : 16/01/2009

Etude : Cité Scolaire Albert Camus
BOIS-COLOMBES (92)

Outil : Tricone

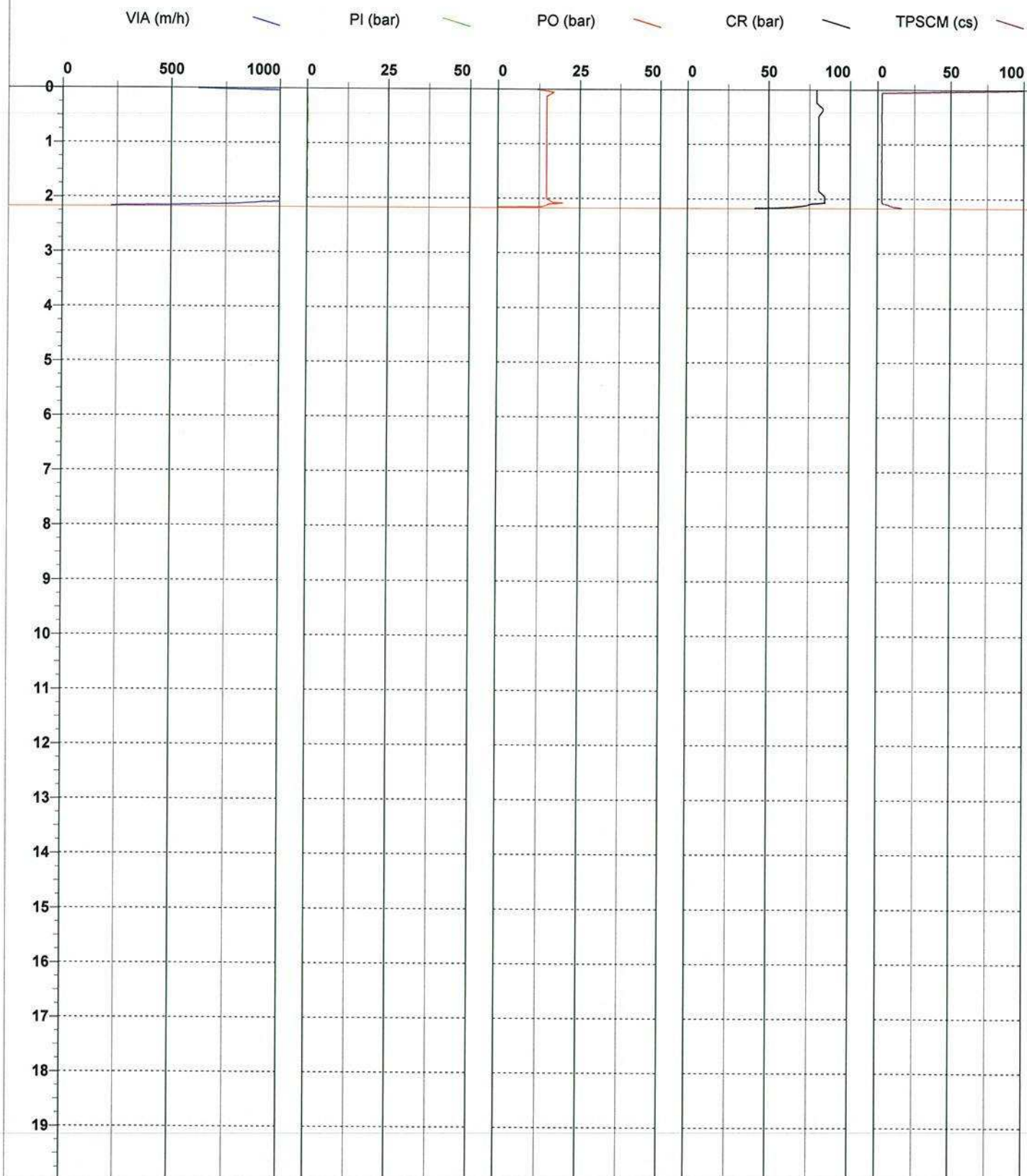
Longueur : 2,18 m

Altitude :

Echelle : 1 / 100

Remarque : Etalonnage de chute libre en fin de forage

Page: 1 / 1

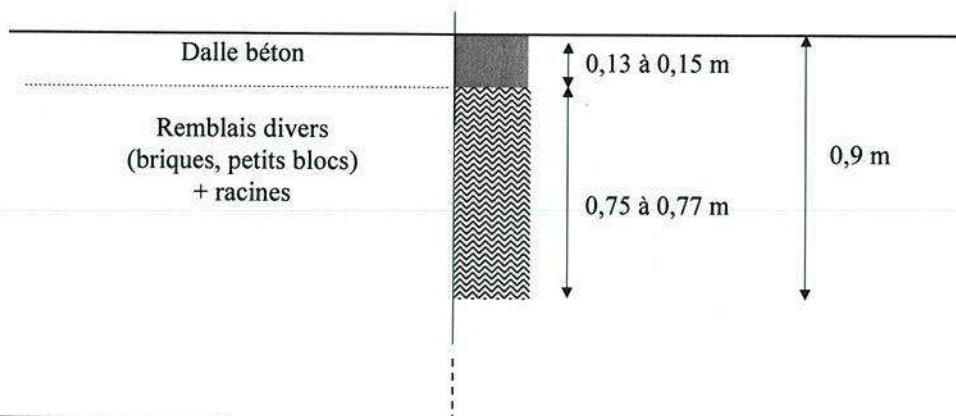


Coupe des puits de reconnaissance (1)

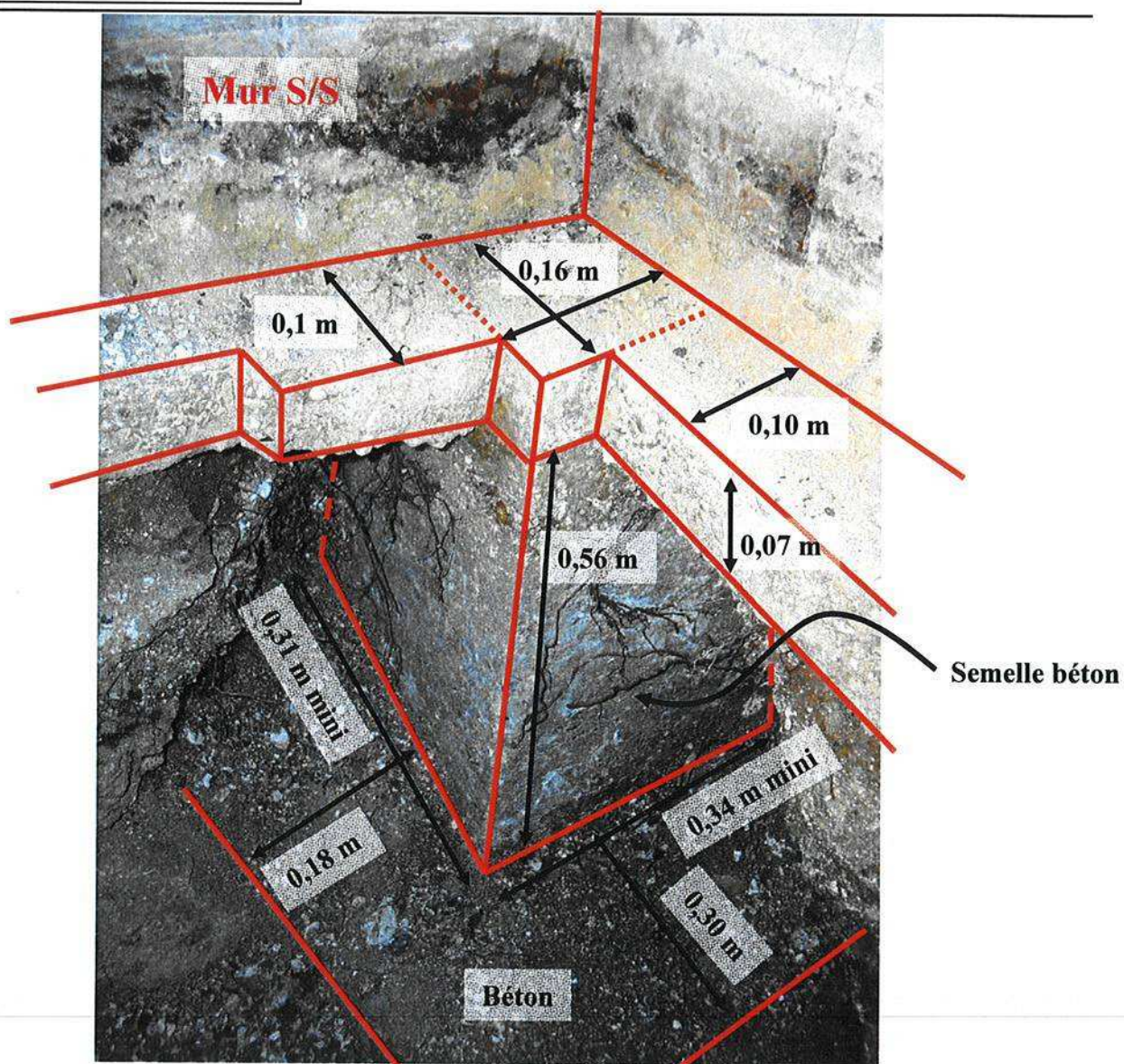
N° de dossier : 08.418.4758

Puits Pt1

Cote : 41,4 ngf



Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau

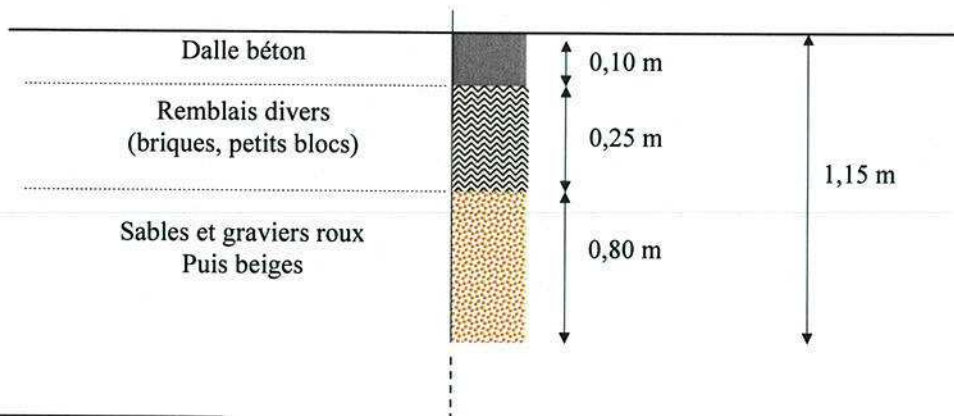


Coupe des puits de reconnaissance (2)

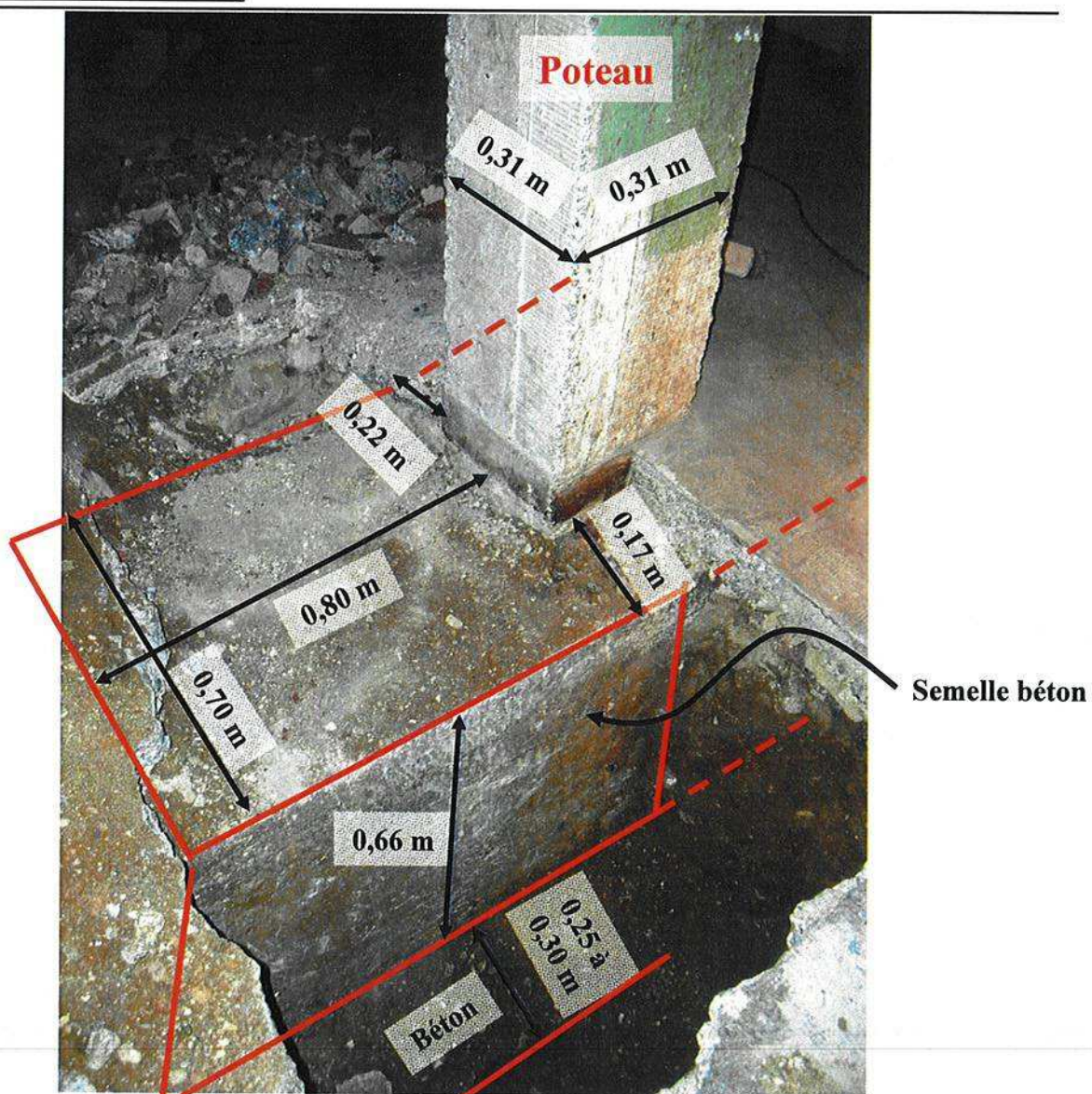
N° de dossier : 08.418.4758

Puits Pt2

Cote : 41,4 ngf



Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau

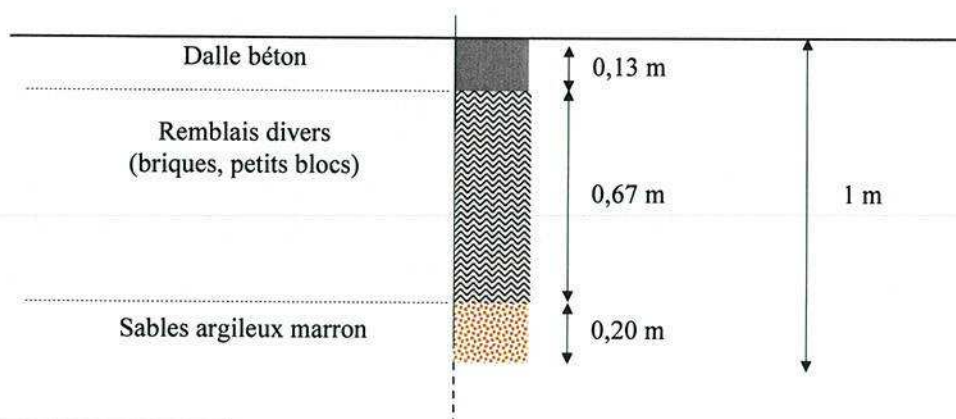


Coupe des puits de reconnaissance (3)

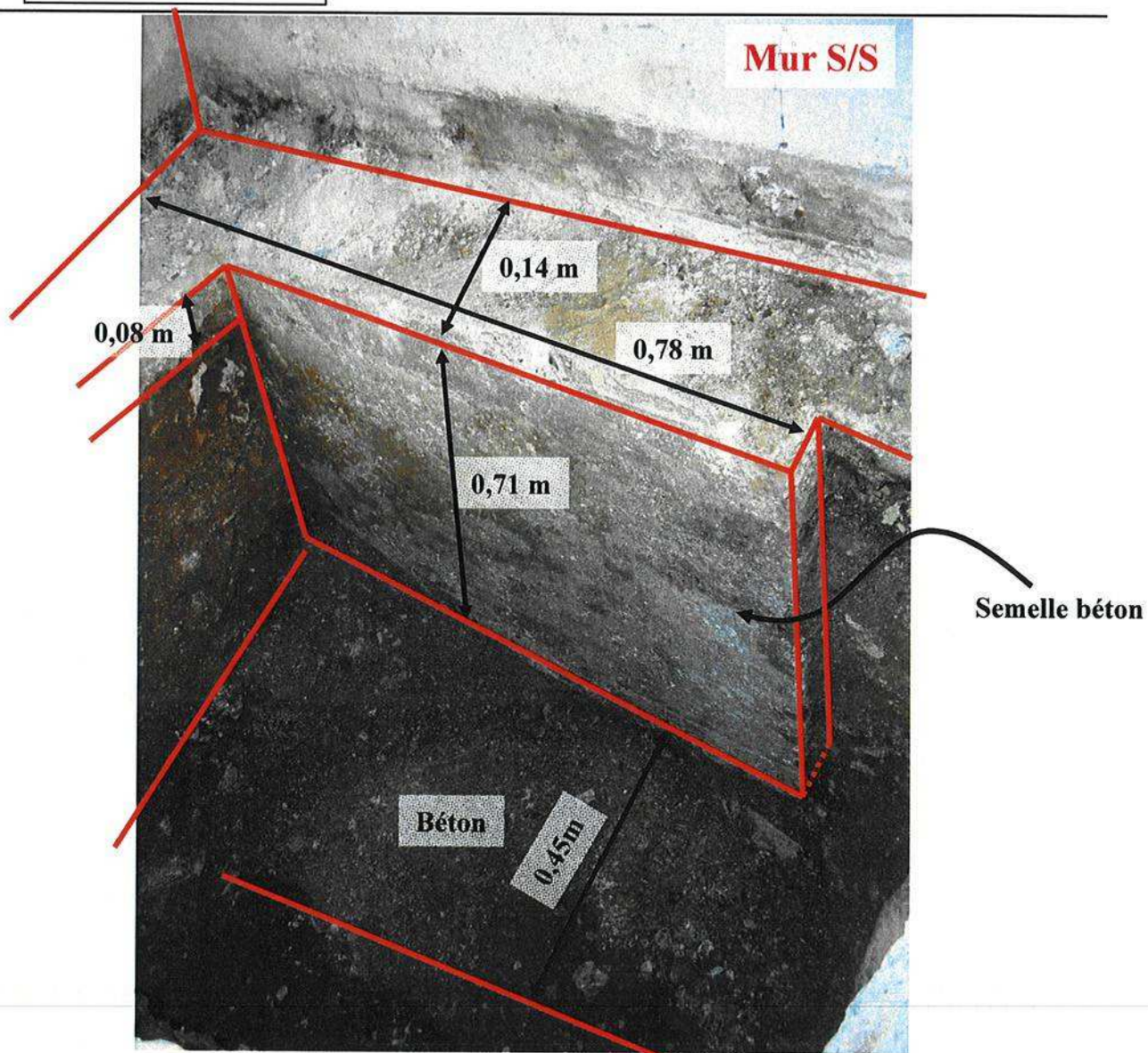
N° de dossier : 08.418.4758

Puits Pt3

Cote : 41,4 ngf



Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau



Coupe des puits de reconnaissance (4)

N° de dossier : 08.418.4758

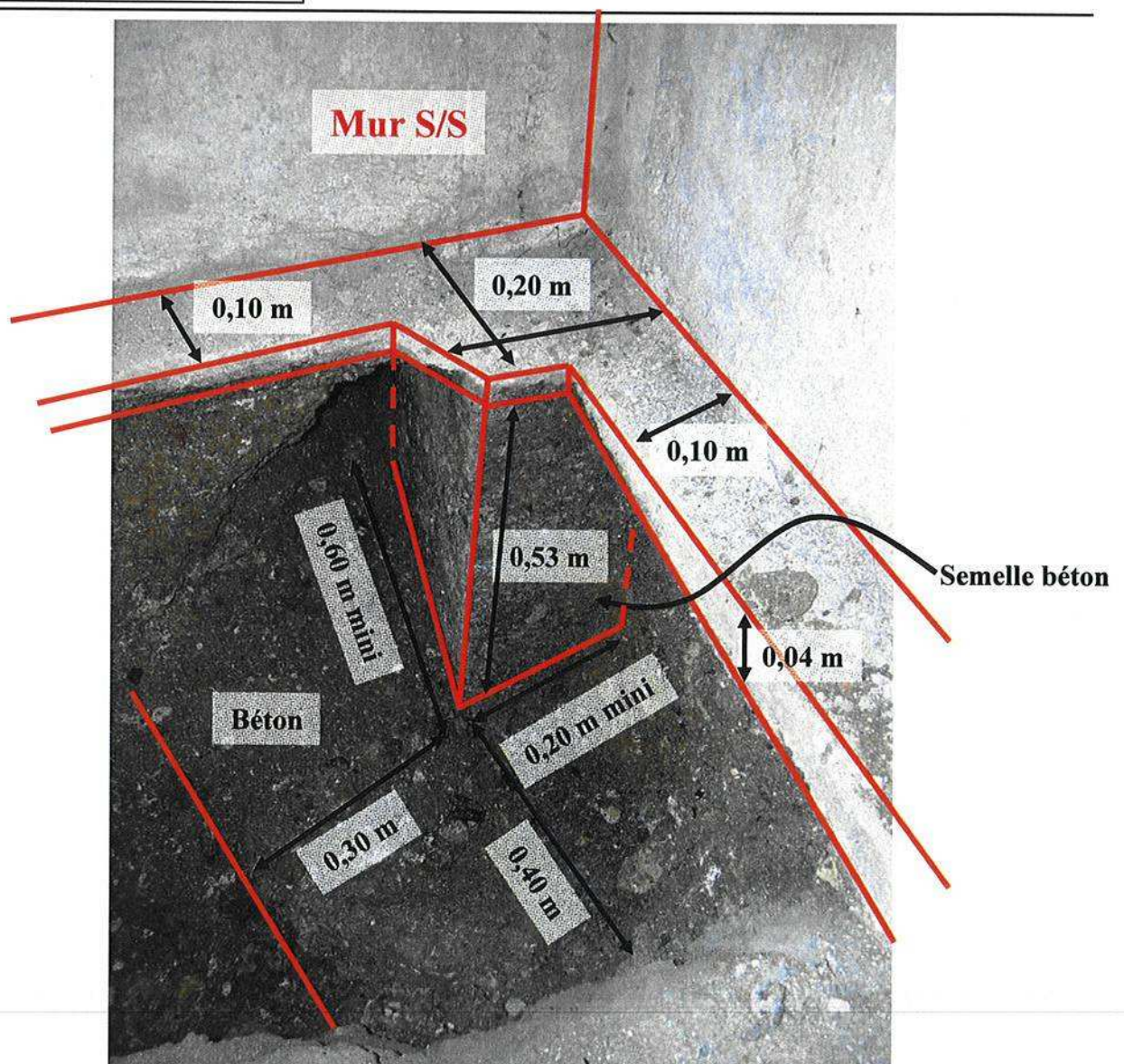
Puits Pt4

Cote : 41,4 ngf

Remblais divers
(briques, petits blocs)

0,75 m

Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau

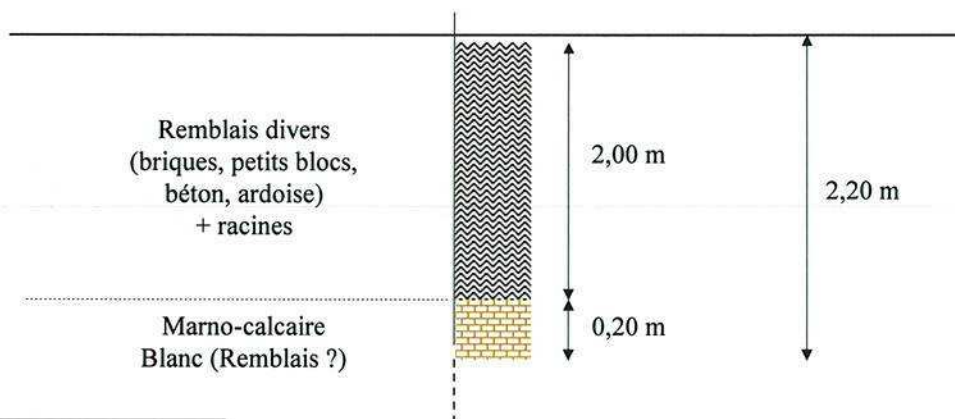


Coupe des puits de reconnaissance (5)

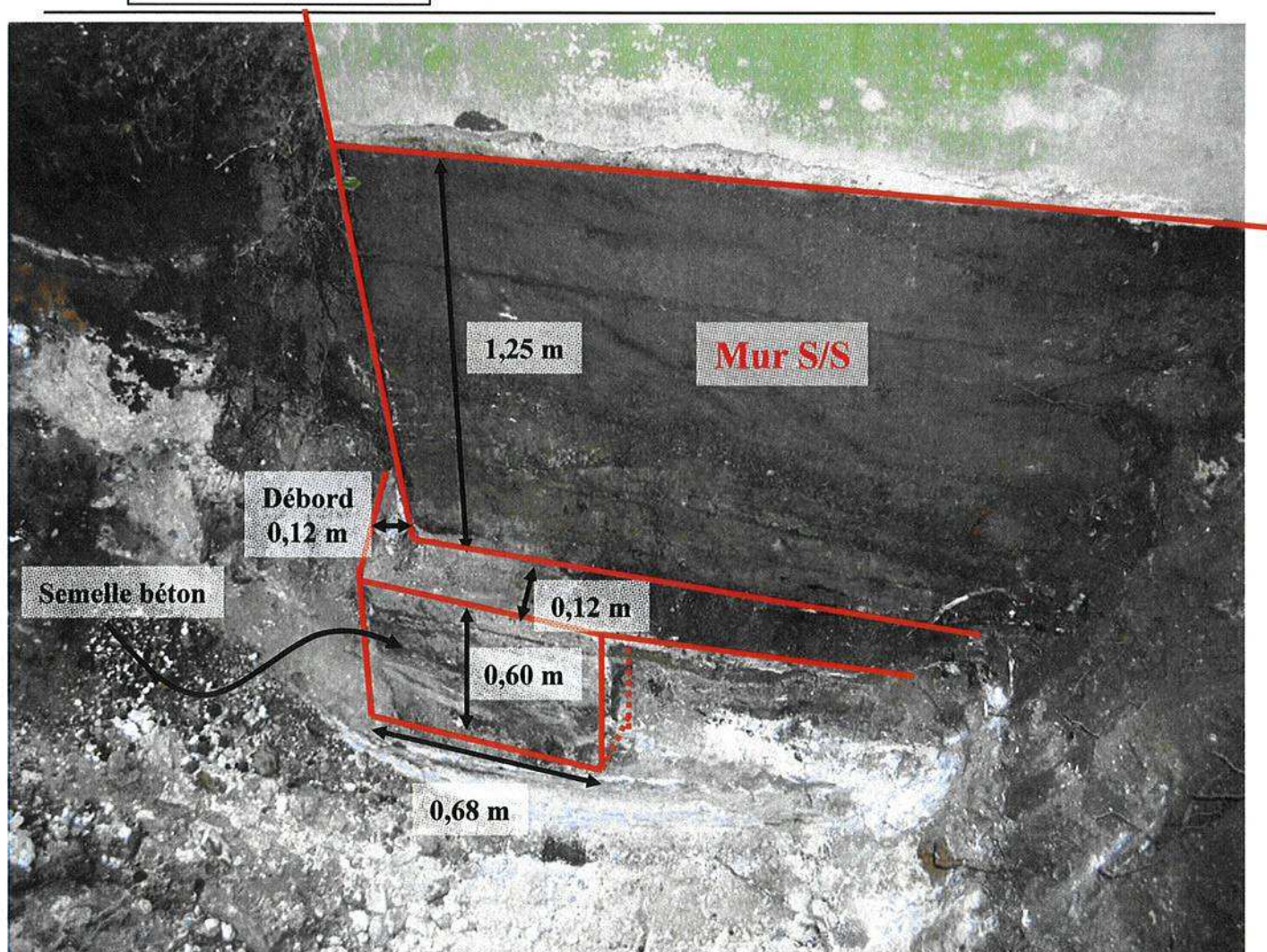
N° de dossier : 08.418.4758

Puits Pt5

Cote : 42,4 ngf



Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau

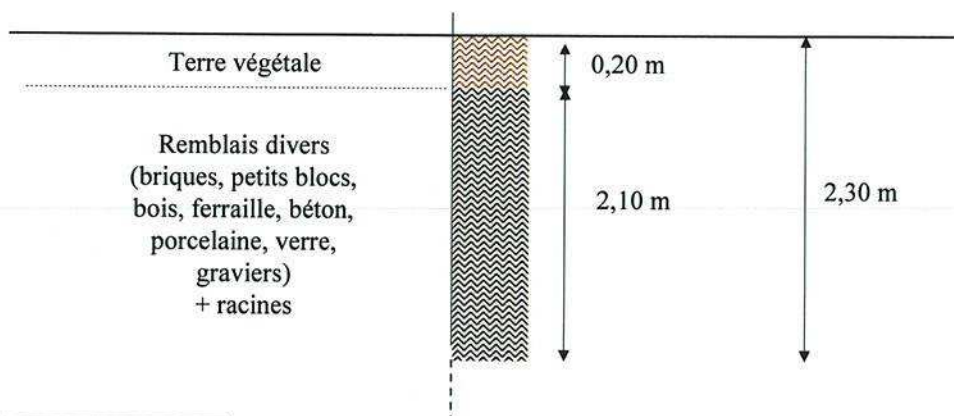


Coupe des puits de reconnaissance (6)

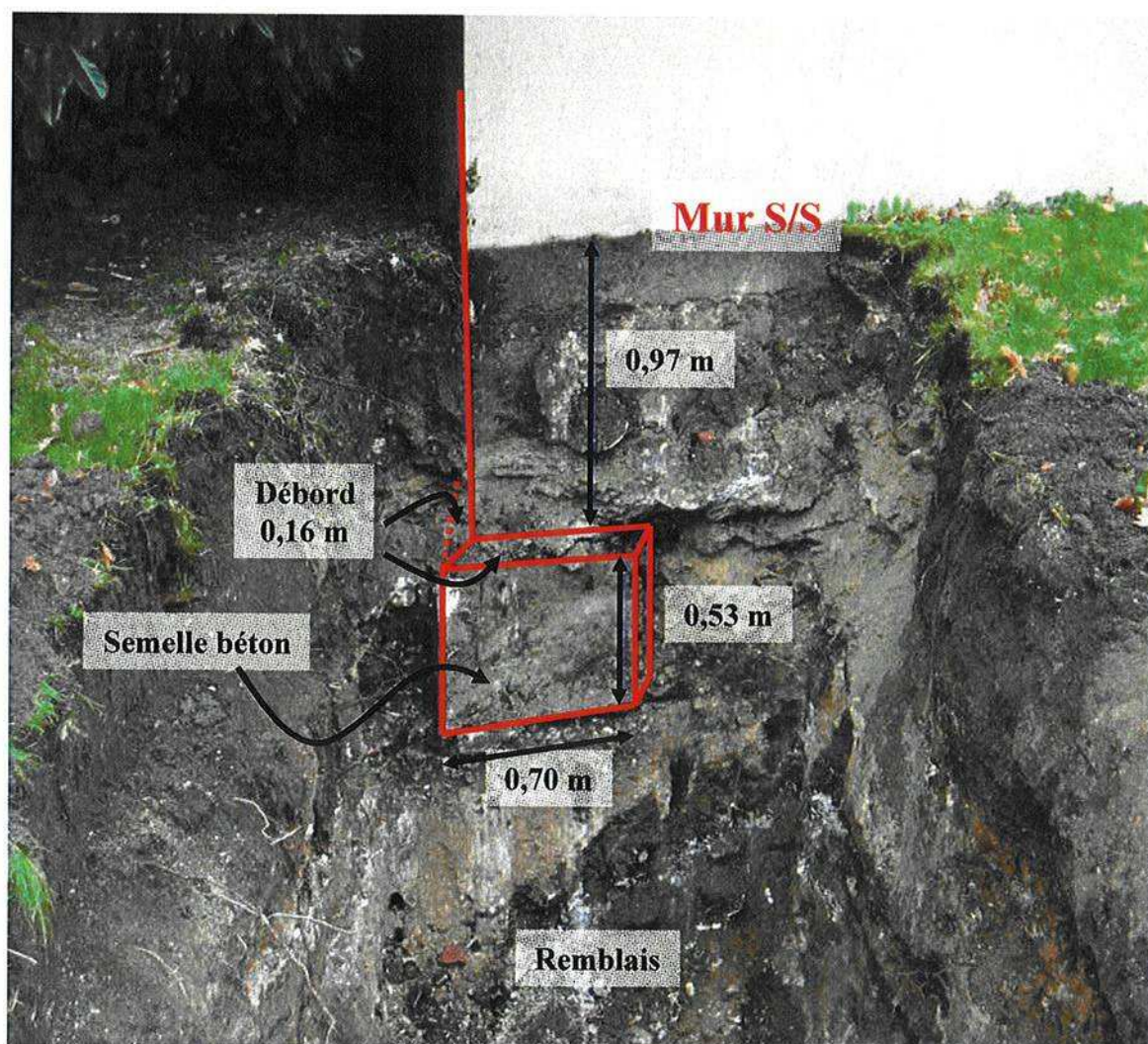
N° de dossier : 08.418.4758

Puits Pt6

Cote : 42,2 ngf



Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau

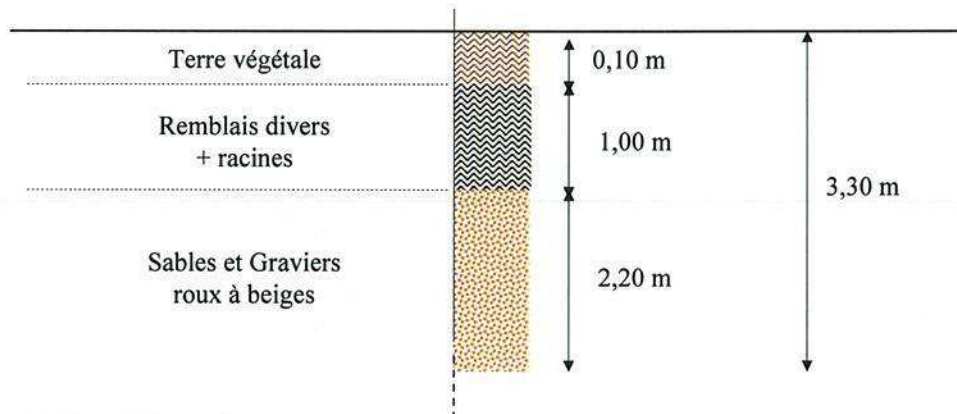


Coupe des puits de reconnaissance (7)

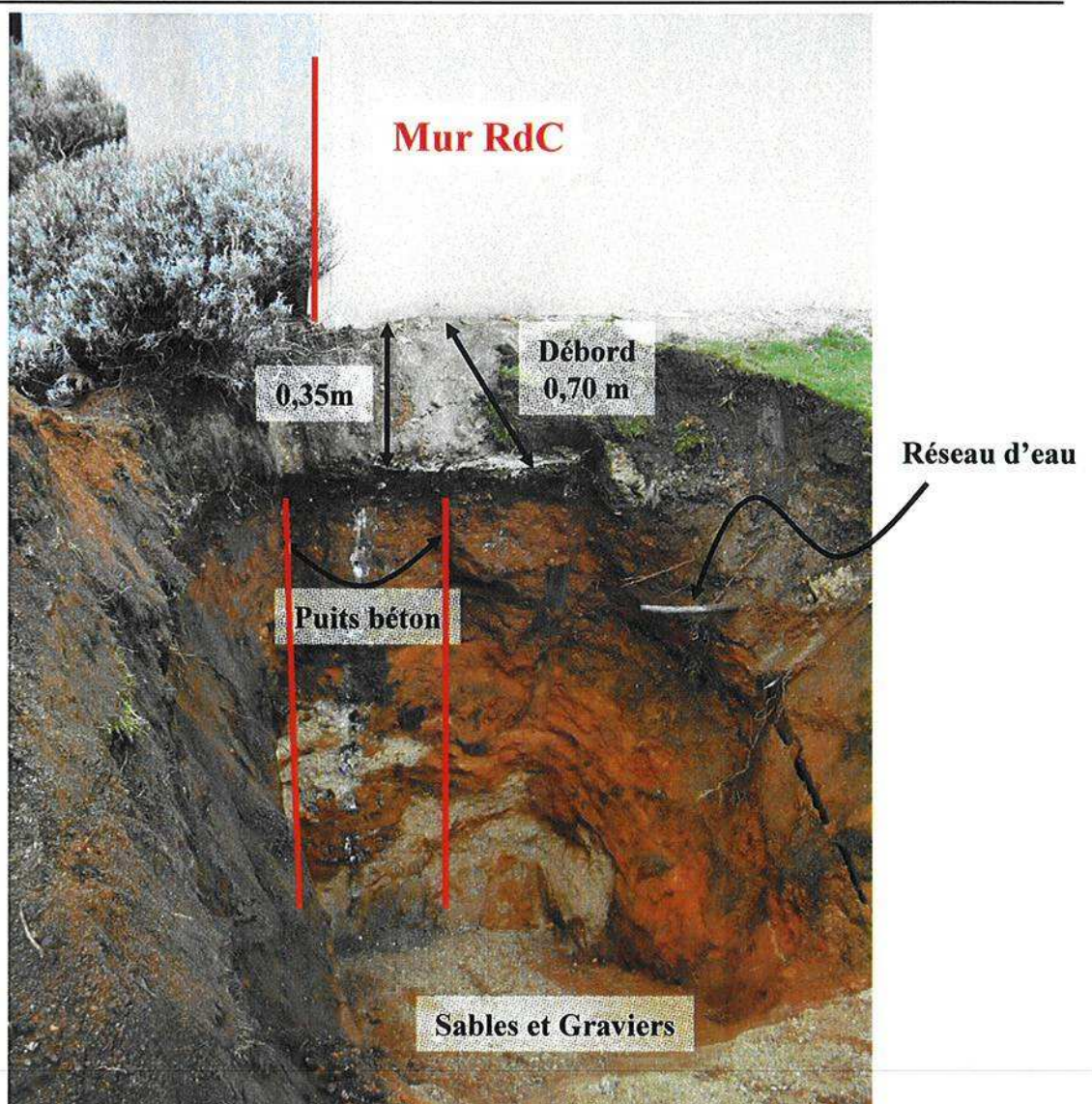
N° de dossier : 08.418.4758

Puits Pt7

Cote : 42,1 ngf



Tenue des terres : mauvaise
Pas d'eau



St Pierre du Perray, le 4 février 2009

Dossier N° : 08.T.2.249

Procès verbal d'essais

Chantier : Lycée – Rue Pasteur
BOIS COLOMBES

Client : ROCSOL
36 Rue d'Estienne d'Orves
92 120 MONTROUGE

Eléments testés : **1 élément de fondation - n°A.**

Date des essais : le **30 Décembre 2008.**

Responsable des essais : S. TREILLE

Tél. : 01.69.13.80.50.

Fax. : 01.69.13.80.51.

Type d'essai : **Impédance mécanique – NFP 94.160.4**

Remarque : Aucune remarque à formuler.

Ces essais ont été réalisés en conformité avec la **norme NF 94 160-4**. Le présent procès-verbal comporte 3 pages et 1 annexe de 2 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

1 - Généralités

A la demande et pour le compte de ROCSOL, Rincent BTP Services Ile de France a réalisé des essais d'impédance mécanique à la verticale d'un élément de fondation du chantier Lycée, Rue Pasteur, à BOIS COLOMBES.

Les essais ont été réalisés le 30 Décembre 2008 et ont pour but de déterminer la profondeur des fondations.

La coupe géotechnique type du chantier communiquée par l'entreprise est la suivante :

Forage S15 :

0 à 1,5 m : remblais.

1,5 à 5,8 m : sables et graviers.

5,8 à 10,0 m : sable argileux.

10,0 à 16,4 m : marnes et caillasses probables.

2 – Méthode par impédance

La méthode d'impédance mécanique, qui fait l'objet de la norme **NFP 94 – 160 – 4**, utilise les propriétés de la propagation des ondes dans un milieu homogène dont la célérité c de propagation de cette onde est connue.

Elle consiste :

- à émettre un choc mécanique sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal du pieu au moyen d'un marteau équipé d'un capteur de force, la force d'impact F est enregistrée.
- à mesurer la réponse vibratoire V de la fondation sous l'effet de cet impact au moyen d'un capteur de vitesse.

Après traitement mathématique et informatique des signaux, les résultats sont présentés sous la forme de la courbe V/F en fonction de la fréquence.

Les différents pics ou creux successifs de la courbe sont positionnés en fréquence selon les fréquences propres des vibrations.

La longueur correspondante sera :

$$L = V / 2 \cdot f$$

Où f est l'écart de fréquence entre deux pics ou creux successifs

Et V la vitesse de propagation des ondes dans la fondation.

Quatre essais ont été réalisés pour l'élément testé, chacune étant le cumul de 2 acquisitions afin d'atténuer les bruits parasites et d'amplifier la réponse vibratoire de la fondation. Les résultats sont moyennés sur ces 4 essais.

3 – Vitesse de propagation des ondes planes

La norme NFP 94.160.4 préconise une vitesse de 4000 m/s en l'absence de données.

Les calculs sont faits pour deux vitesses :

- 4000 m/s, suivant la norme,
- 3500 m/s, qui correspond à un béton de qualité moyenne et qui est sécuritaire.

Les incertitudes sur les longueurs calculées sont liées aux incertitudes sur cette vitesse.

4 – Résultats des essais

Les courbes d'impédance résultat des essais figurent en annexe.

Fondation	Essais	Longueurs calculées (m)	
		3 500 m/s	4 000 m/s
A	A1	5,3	6,0
	A2	5,6	6,4
	A3	5,7	6,5
	A4	5,8	6,7
	Moyenne	5,6	6,4

Longueurs calculées à partir du niveau de la frappe.

Le responsable
des essais



S. TREILLE

Le responsable
du dépouillement



C. HORB

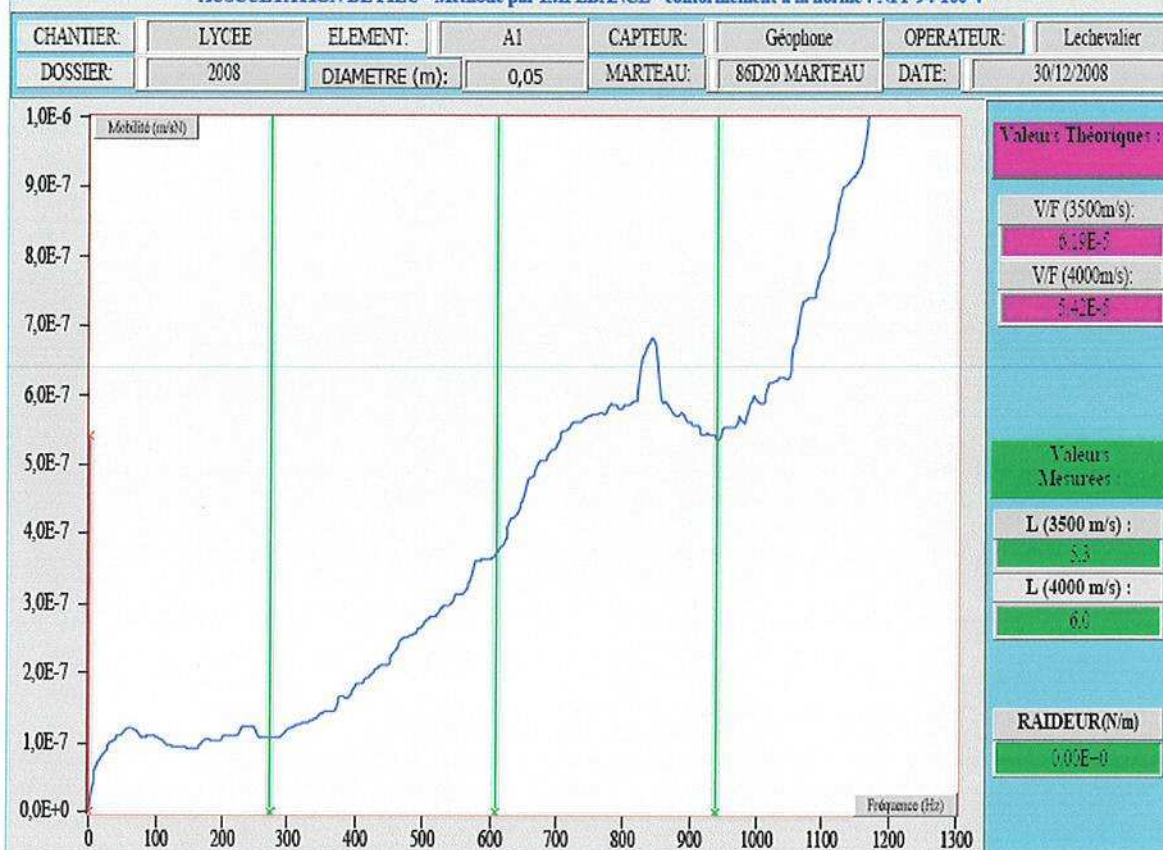
**Chantier : Lycée – Rue Pasteur
BOIS COLOMBES**

Dossier N° : 08.T.2.249

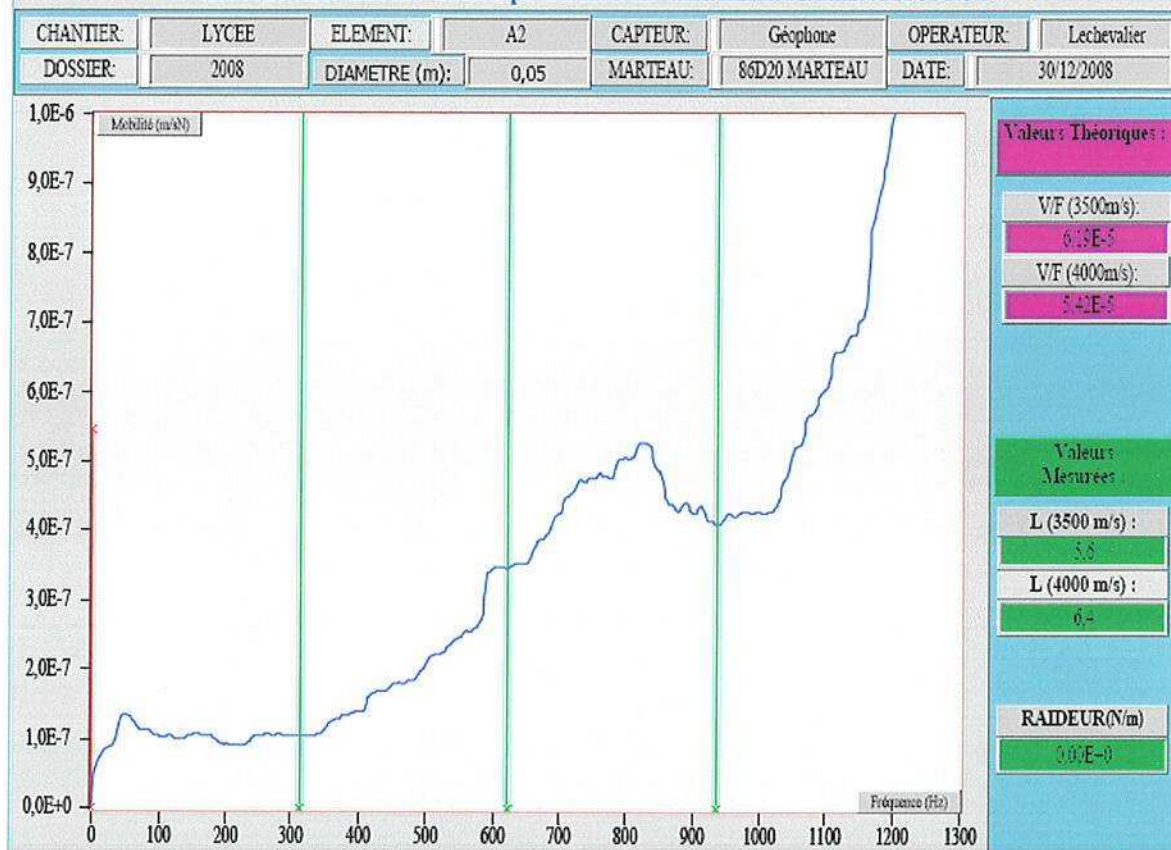
Courbes d'impédance

Implantation de l'élément testé : non communiqué.

AUSCULTATION DE PIEU - Méthode par IMPEDANCE - conformément à la norme : NFP 94-160-4

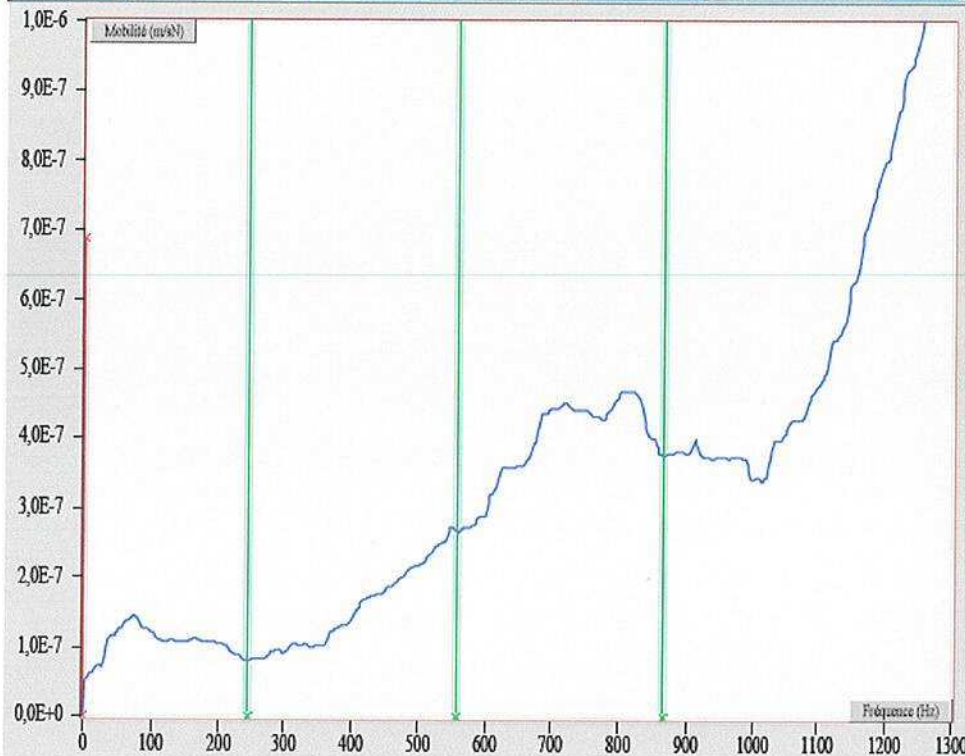


AUSCULTATION DE PIEU - Méthode par IMPEDANCE - conformément à la norme : NFP 94-160-4



AUSCULTATION DE PIEU - Méthode par IMPEDANCE - conformément à la norme : NFP 94-160-4

CHANTIER:	LYCEE	ELEMENT:	A3	CAPTEUR:	Géophone	OPERATEUR:	Lechevalier
DOSSIER:	2008	DIAMETRE (m):	0,05	MARTEAU:	86D20 MARTEAU	DATE:	30/12/2008



Valeurs Théoriques :

V/F (3500m/s):

6.19E-8

V/F (4000m/s):

5.42E-8

Valeurs Mesurées :

L (3500 m/s) :

5.7

L (4000 m/s) :

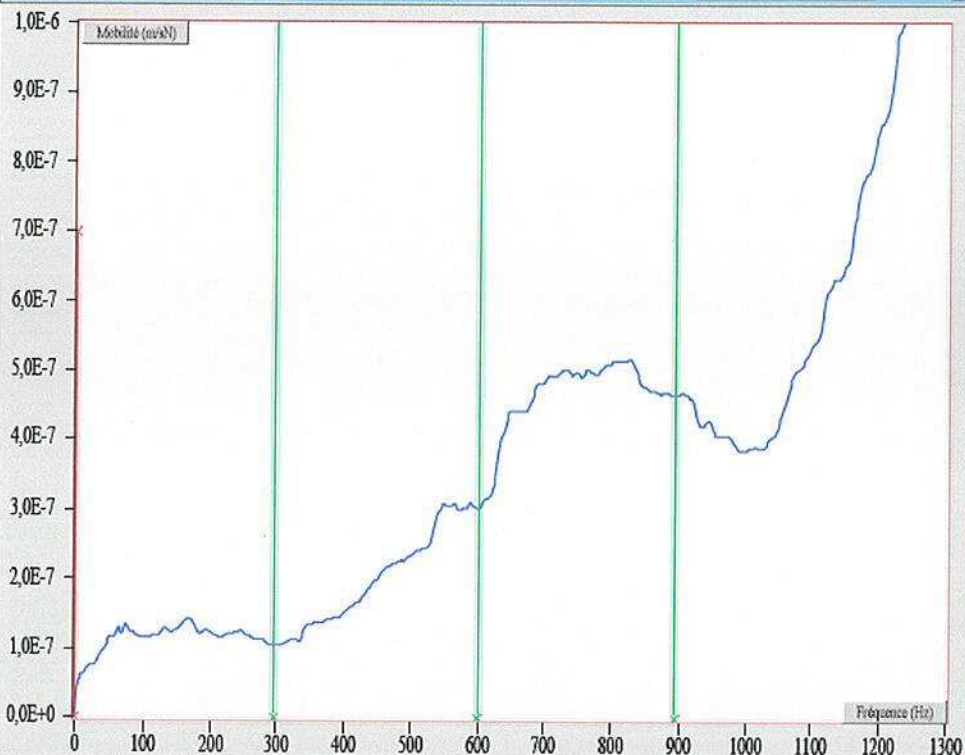
6.5

RAIDEUR(N/m)

0.00E+0

AUSCULTATION DE PIEU - Méthode par IMPEDANCE - conformément à la norme : NFP 94-160-4

CHANTIER:	LYCEE	ELEMENT:	A4	CAPTEUR:	Géophone	OPERATEUR:	Lechevalier
DOSSIER:	2008	DIAMETRE (m):	0,05	MARTEAU:	86D20 MARTEAU	DATE:	30/12/2008



Valeurs Théoriques :

V/F (3500m/s):

6.19E-8

V/F (4000m/s):

5.42E-8

Valeurs Mesurées :

L (3500 m/s) :

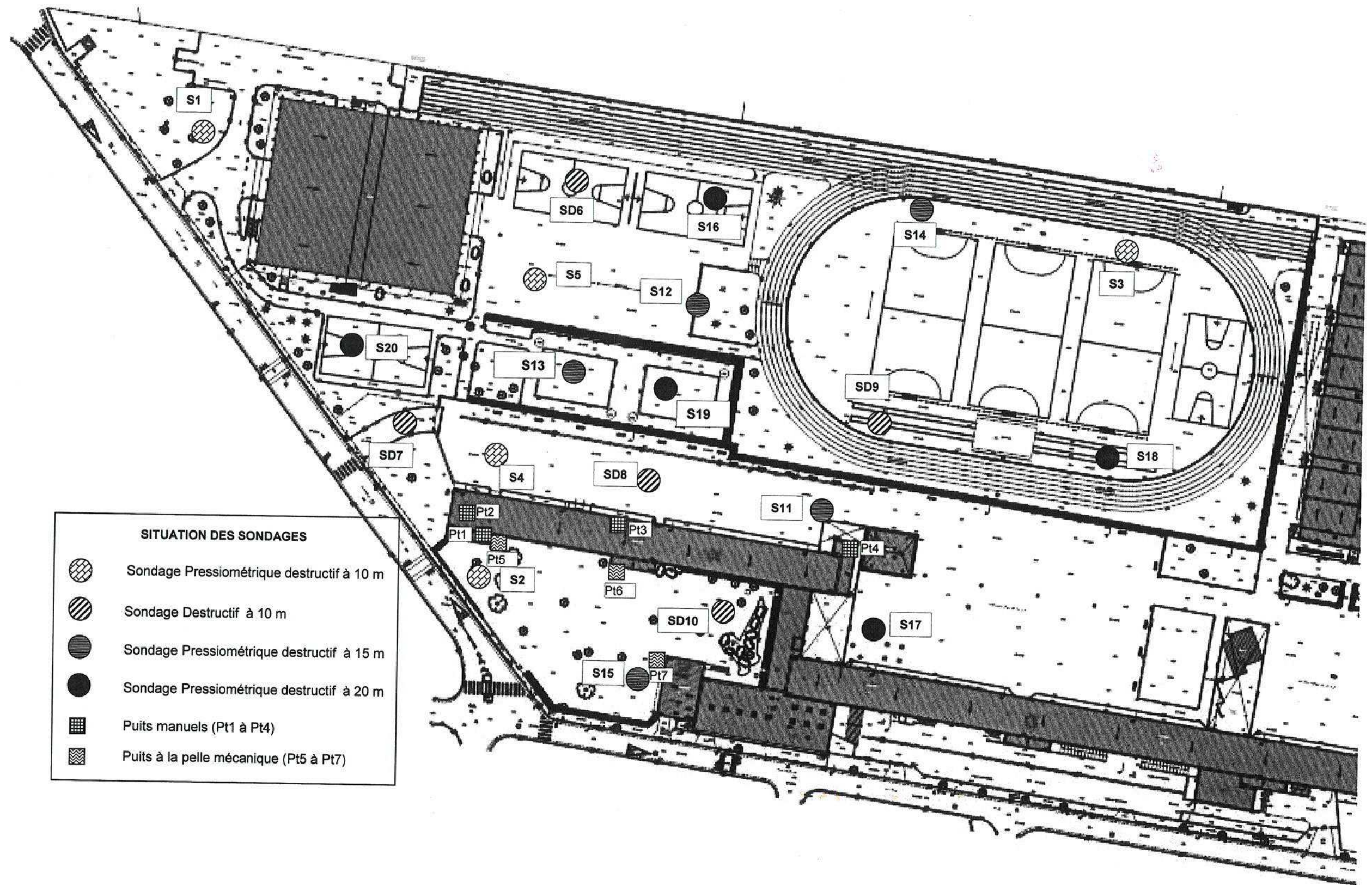
5.8

L (4000 m/s) :

6.7

RAIDEUR(N/m)

0.00E+0



échelle : 1/1000^{ème}