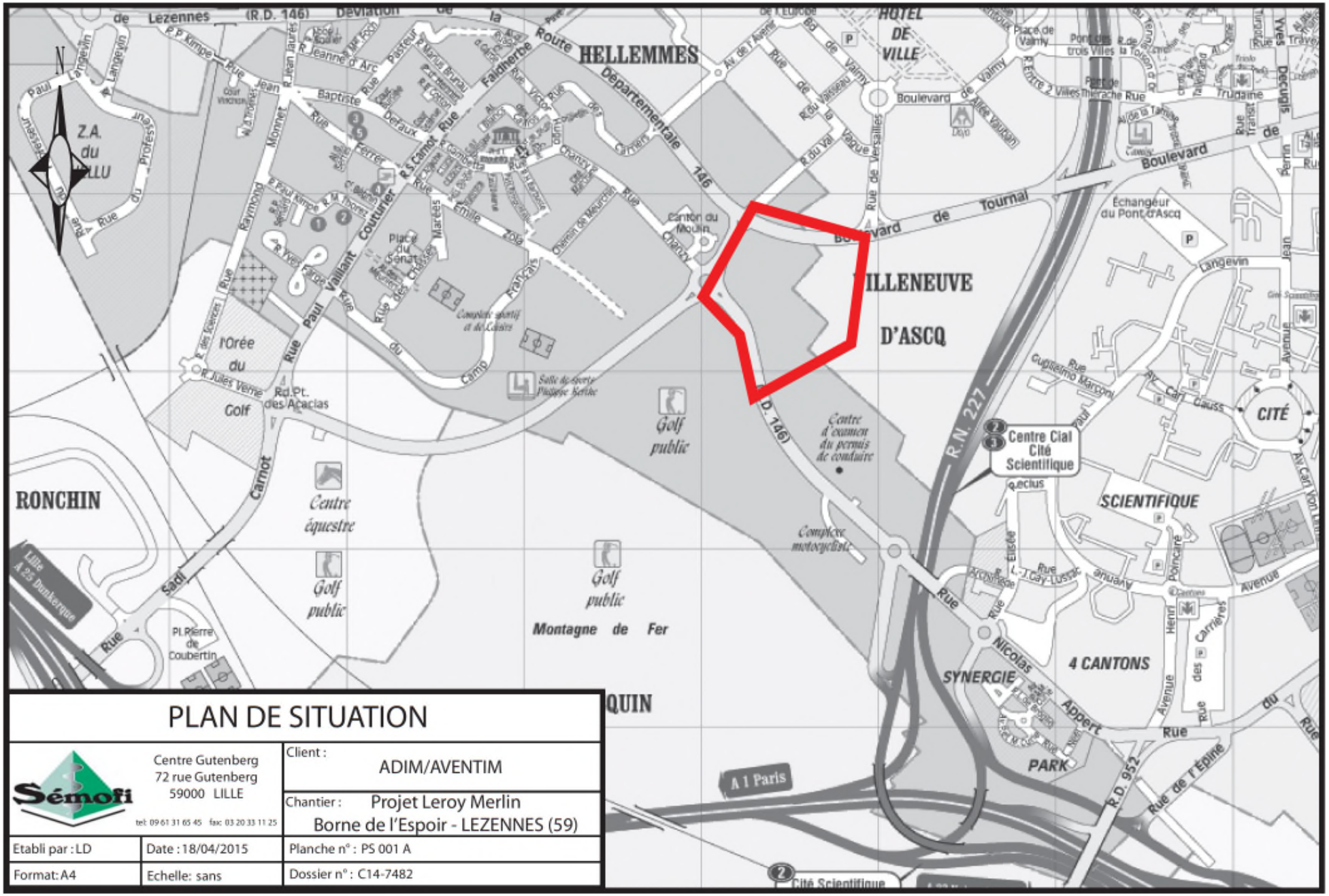
ANNEXES

Plan de situation



PLAN DE SITUATION

Sémofi Centre Gutenberg 72 rue Gutenberg 59000 LILLE tel: 09 61 31 65 45 fax: 03 20 33 11 25		Client : ADIM/AVENTIM
		Chantier : Projet Leroy Merlin Borne de l'Espoir - LEZENNES (59)
Etabli par : LD	Date : 18/04/2015	Planche n° : PS 001 A
Format: A4	Echelle: sans	Dossier n° : C14-7482

Rapport d'étude microgravimétrique

Ingénierie Géotechnique et Maîtrise d'Œuvre

Sémofi

ADIM Nord /AVENTIM
27 Bd Clémenceau
BP1029
59701 MARCQ en BAROEUL

§

Projet LEROY MERLIN
Site de la Borne de l'Espoir
LEZENNES –VILLENEUVE D'ASC (59)

Etude non destructive par MICROGRAVIMETRIE

DOSSIER : C14-7482			Pièce n° 01	
Indice	**Date**	**Observations – Modifications**	**Etabli par**	**Vérifié par**
A	08/04/2015	Rapport Préliminaire. Diffusion après contrôle interne.	N.BLANCK	L.DUTRUEL
Nbre de pages : 18		**Nbre d'annexe(s) : 2**	**Nbre de plan(s) : 0**	

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 00 02 1423

Siège Social : 565 rue des Vœux Saint Georges 94290 VILLENEUVE LE ROI **Tél. 01 49 61 11 88 Fax : 01 49 61 11 99**
S.A.R.L. au capital de 200.000 € - SIREN 391 764 156 – APE 7112 B
Agences : Caen (14), Lile (59), Portet sur Garonne (31), Saint-Denis (93), Vernon (27)

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 2
1.1 Généralité 2
1.2 Objectifs de l'étude 2

2 METHODOLOGIE 3
2.1 Localisation des mesures 3
2.2 Les mesures 4

3 RESULTATS ET INTERPRETATION 5

4 CONCLUSION 8

ANNEXES :

- Résultats (nivellement, anomalie de Bouguer, anomalie résiduelle)
- Principe de la microgravimétrie

TABLE DES FIGURES

Figure1: Localisation du site. 2

Figure 2: Plan d'implantation des points de mesures. 3

Figure 3: Carte de l'anomalie résiduelle. 6

1 INTRODUCTION

1.1 Généralité

Dans le cadre du projet de construction d'un nouveau magasin Leroy Merlin avec parking aérien sur deux niveaux, la société SEMOFI a réalisé une campagne de prospection géophysique par microgravimétrie pour le compte de ADIM et AVENTIM.

La présente étude s'est déroulée du 2 au 6 Février 2015, au niveau du site de la Borne de l'Espoir, situé sur les communes de Lezennes et de Villeneuve d'Ascq.

1.2 Objectifs de l'étude

Le terrain investigué étant concerné par la présence de cavités sous terraines (carrières, catiches…), la présente étude a pour objectif de déterminer et de localiser les anomalies de densité au droit du site pouvant s'apparenter à des zones d'altération et/ou à des vides francs.

Figure 1 : Localisation du site

2 METHODOLOGIE

2.1 Localisation des mesures

Les mesures ont été réalisées selon un maillage de 10x10 m.

Compte tenu de la nature de la parcelle, présence de talus végétalisé présentant des effondrements, présence d'une butte au centre de la parcelle et d'un bassin de rétention, certains points de mesure n'ont pas pu être effectués ou ont été légèrement déplacés afin de s'adapter au site.

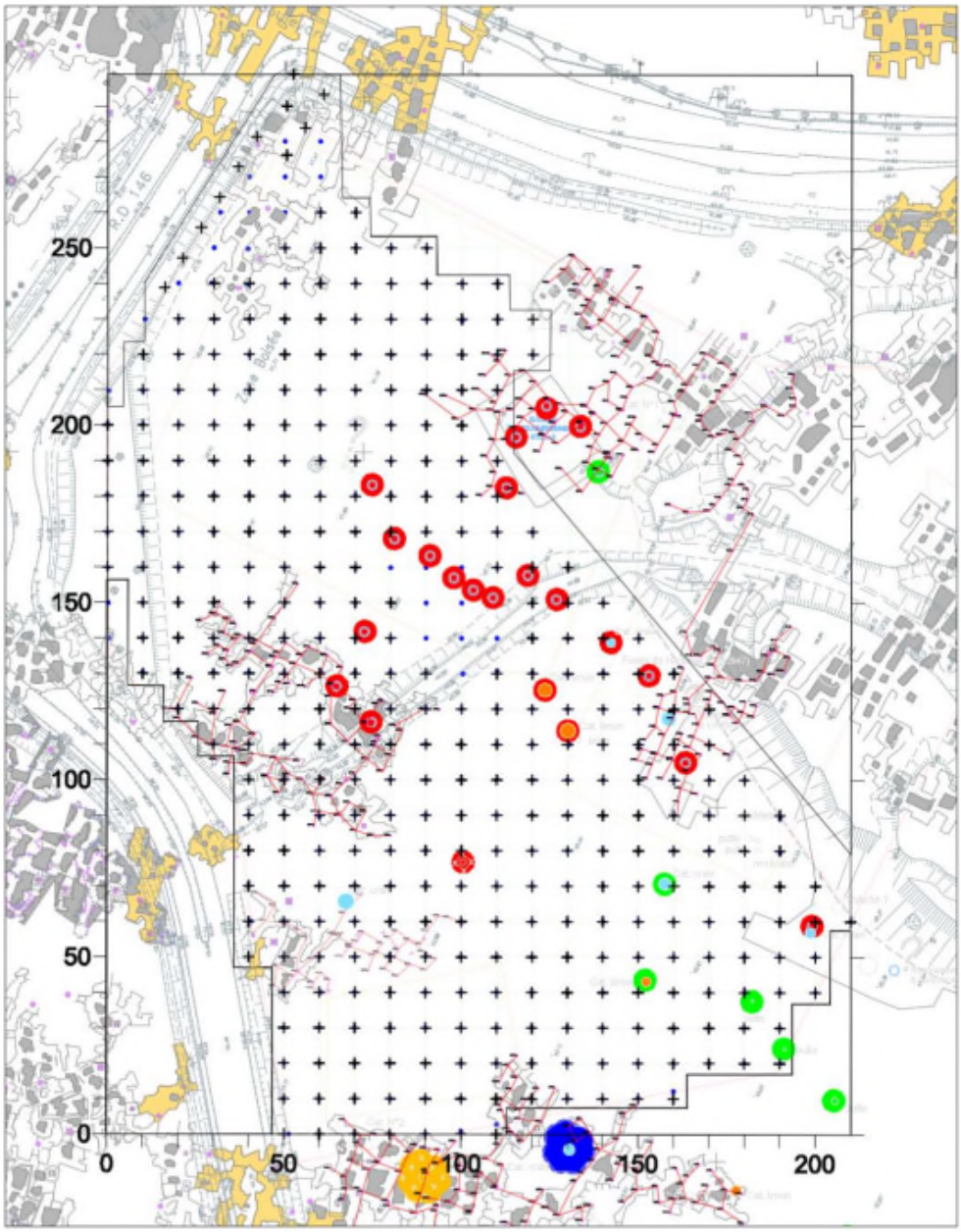


Figure 2: Plan d'implantation des points de mesures.

2.2 Les mesures

L'objectif d'une campagne gravimétrique (ou micro-gravimétrique) est de circonscrire les secteurs dont les variations de ***g*** sont significatives et de les reporter sur une carte sous forme de courbes d'isovaleurs. Les variations ainsi constatées du champ de gravité terrestre sont appelées anomalies gravimétriques. Les deux documents couramment obtenus à la suite d'une campagne sont les suivants :

La carte de l'Anomalie de BOUGUER,
La carte de l'Anomalie Résiduelle.

L'obtention de la carte de l'anomalie de BOUGUER est la première étape indispensable avant d'entreprendre un travail d'interprétation, qui aboutira à l'élaboration de la carte de l'anomalie Résiduelle, synthèse – in fine – de toute étude gravimétrique.

Les mesures de gravimétrie ont été réalisées avec le SCINTREX CG5.
Afin de respecter la charte des usages de la profession, nous nous sommes conformés aux usages décrits dans le manuel du code de bonne pratique de la géophysique appliquée édité par l'AGAP.

En pratique avec le SCINTREX nous avons systématiquement doublé tous les points de mesures. Le SCINTREX, qui est un appareil de dernière génération, permet de mesurer en continu la valeur de « g ».

Nous pouvons paramétrer le temps de l'acquisition. Sur ce chantier nous avons pris comme base de mesure 45 secondes. Nous avons ensuite un filtrage basé sur la valeur de l'écart type et sur la stabilité du point de mesure. Ces valeurs nous permettent de juger immédiatement de la qualité de la mesure. Si la différence entre les deux mesures est supérieure à 5 µgal par exemple, nous refaisons une série de 45 secondes.

Pour chaque point de mesure, un relevé topographique a été effectué afin de pouvoir corriger les effets d'altitude sur les mesures de gravimétrie.

Le retour à la base se fait toutes les heures afin de bien mesurer la dérive instrumentale et les effets de marée.

3 RESULTATS ET INTERPRETATION

Les cartes ont été réalisées à l'aide du logiciel Surfer®.

Les mesures ont été traitées à partir d'un programme interne sous Excel® afin d'effectuer les différentes corrections (correction de dérive, d'altitude, de plateau et de latitude). L'ensemble de ces corrections, soustrait aux valeurs gravimétriques mesurées, permet d'obtenir la carte d'anomalie de Bouguer.

Cette carte fait ensuite l'objet d'une correction afin de soustraire les anomalies provenant de la géologie locale. La carte d'anomalie résiduelle ainsi obtenue met en évidence les déficits de masse pouvant témoigner de la présence de cavités sous terraines.

Pour faciliter la lecture de cette carte nous avons adopté la charte de couleur suivante :

- tons froids (violet et bleu) pour les anomalies de valeurs négatives
- tons chauds (jaune et rouge) pour les anomalies de valeurs positives

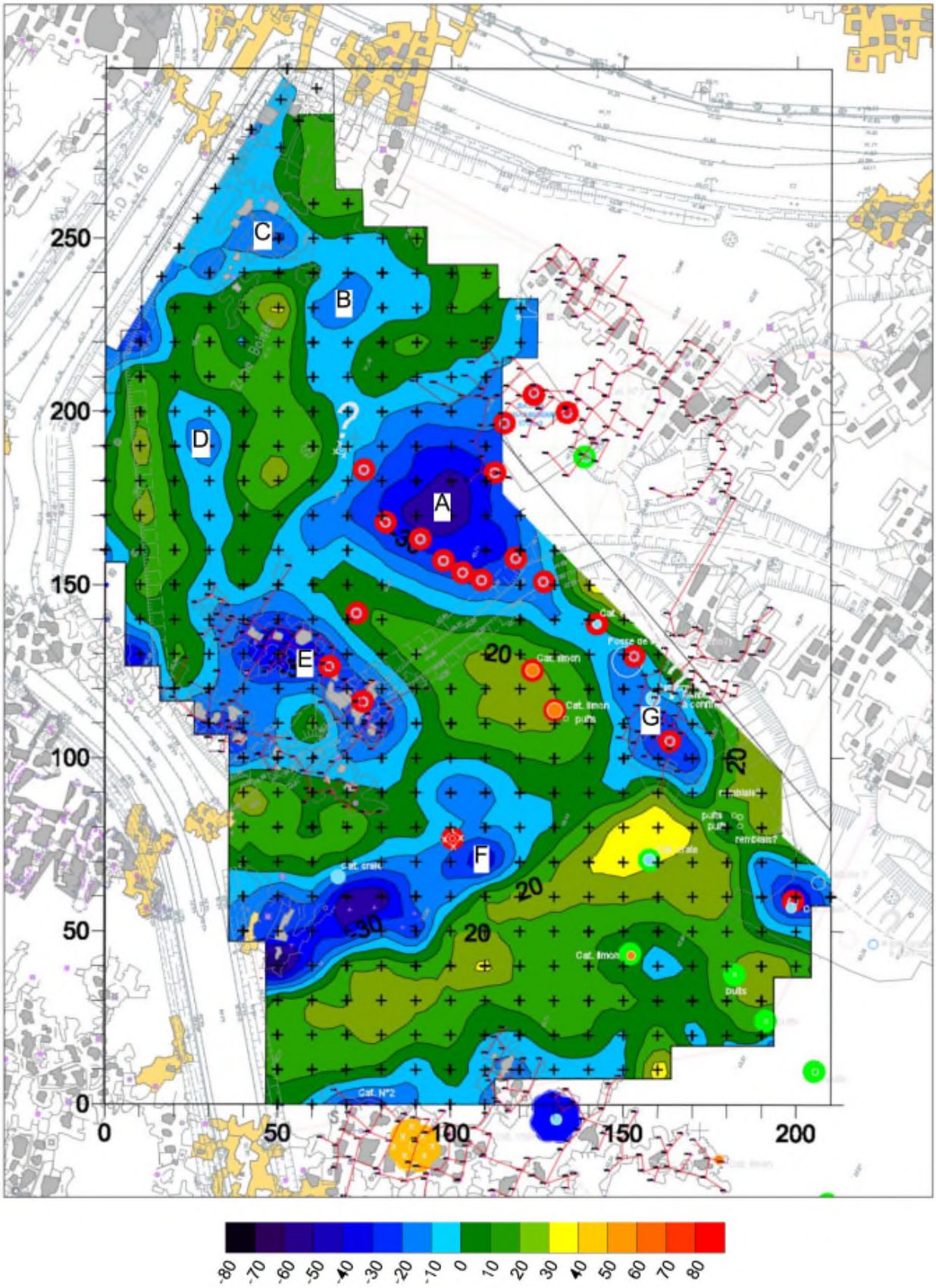


Figure 3 : Carte de l'anomalie résiduelle (µgal)

La carte de l'anomalie résiduelle permet d'obtenir les variations du champ de pesanteur corrigé des effets de la topographie et de la géologie locale.

Sept anomalies majeures de densité ont été observées (cf. carte de l'anomalie résiduelle). En recollant ces défauts de masse avec le plan des carrières existantes on constate que ces anomalies correspondent globalement aux emprises des anciennes carrières ou galeries sous terraines.

- Les anomalies (A, E, F et G) présentent une emprise relativement étendue et sont caractérisées par des intensités relativement fortes de l'ordre de -50/-60 µgal,

- Les anomalies de densité B, C et D, situées au niveau de la bordure Nord-Ouest du site présentent des emprises et des défauts de masse d'intensité moindre, de l'ordre de -20µgal.

4 CONCLUSION

La présente étude réalisée sur le terrain du site de la Borne de l'Espoir (59) a permis de mettre en évidence plusieurs anomalies négatives dont l'intensité et le gradient, en l'absence de toute influence extérieure, pourrait correspondre à l'emprise d'anciennes galeries, catiches ou puits d'accès, remblayés ou non.

Afin de déterminer l'origine de ces anomalies de densité, la réalisation de sondages de contrôle est préconisée au niveau des défauts de masse observés.

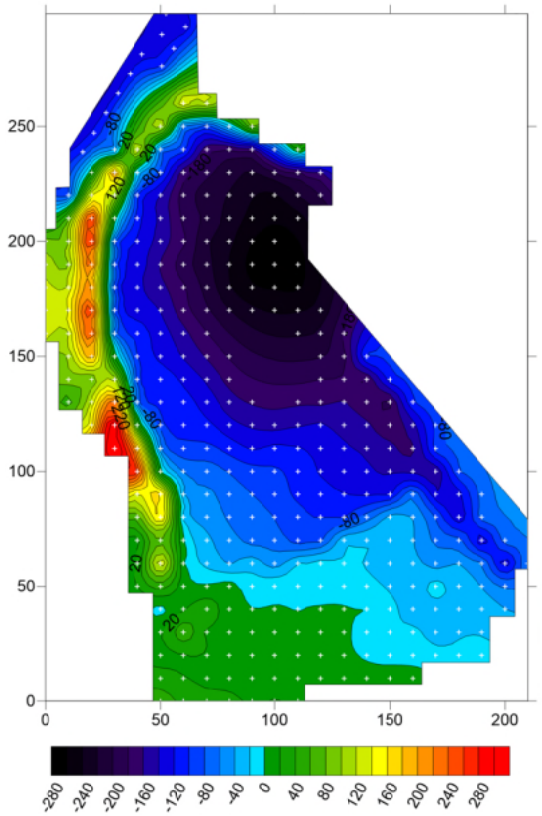
Annexe 1 : Résultats

Nivellement

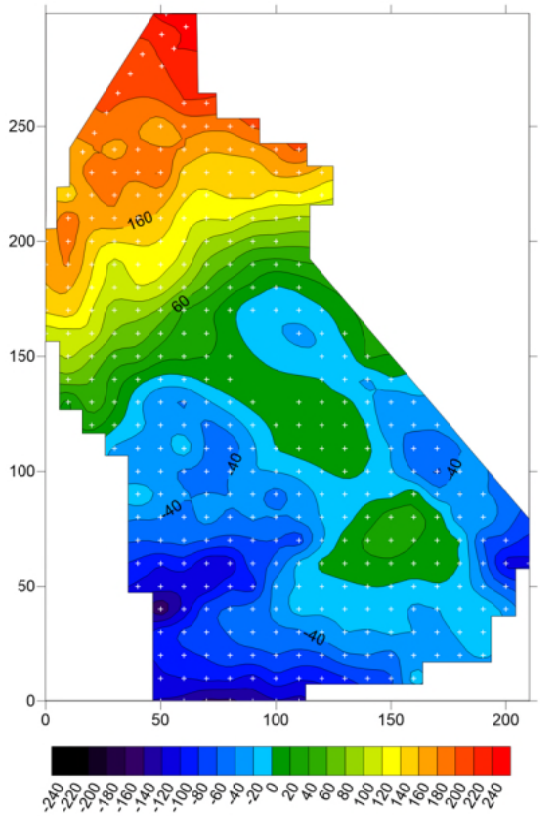
Anomalie de Bouguer

Anomalie résiduelle

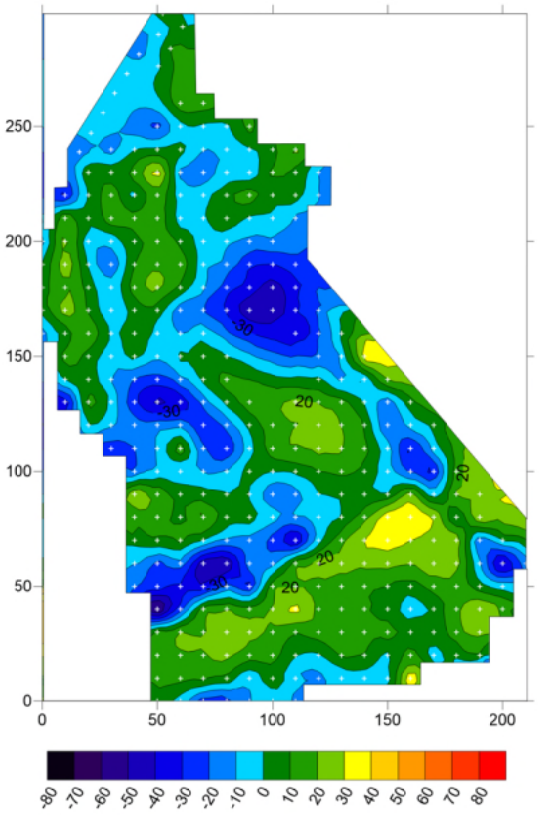
Nivellement



Anomalie de Bouguer



Anomalie résiduelle



Résultats de la Microgravimétrie		
Sémofi Rue des Voeux Saint-Georges, 94290 Villeneuve-le-Roi Tel. 01 49 61 11 88		Boulevard du Tournai Gd stage de Lille Lezennes/Villeneuve d'Ascq (59) **Client :** ADIM Nord / AVENTIM 27 Bd Clémenceau 59701 Marcq en Baroeul
20/03/2015	**Planche :** 1/1	**Etablie par :** N.Blanck
Format : A3	**Echelle :** sans	**Dossier :** C14-7482

Annexe 2 : Principe de la microgravimétrie

A - Généralité

La méthode gravimétrique repose sur la mesure de la variation du ***champ de gravité terrestre***. Cette mesure s'effectue grâce à l'utilisation d'un appareil très sensible et très performant : ***le gravimètre***.

La loi de NEWTON exprime la valeur de cette force d'attraction par la relation suivante :

$$F = K\, mm'/D^2$$

Avec :

F = La force d'attraction terrestre (exprimée en Newton)
K = Le coefficient de gravitation Universelle
m = La masse de la terre
m' = La masse ponctuelle attirée par la terre (et qui se situe à l'intérieur du gravimètre).
D = La distance entre le centre de la terre et le centre de la masse ponctuelle m'

Cette force provoque sur toute masse située à proximité de la surface terrestre une accélération « g » que l'on appelle accélération de la pesanteur ou de manière plus directe pesanteur (F= m'g).

En d'autres termes cette loi exprime le fait suivant :toute variation (déficit ou augmentation) de masse produit une anomalie du champ de gravité terrestre d'autant plus mesurable que celle-ci concerne un volume important et qu'elle se situe à proximité du point de mesure.

Pour interpréter correctement les données brutes, le géophysicien devra faire la part entre les influences provenant des causes géologiques de celles qui ne le sont pas.

(voir Fig. N° 1)

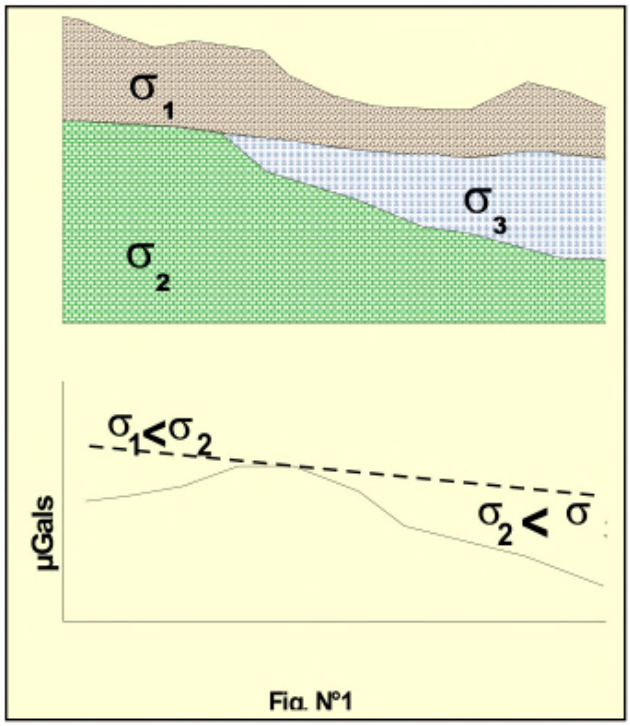


Figure 1: Influence des variations de masse sur l'anomalie du champ de gravité produit.

Rappelons que l'unité légale pour une accélération « g », dans le système MKSA s'exprime en m/s², cependant on utilise plus fréquemment le ***Gal*** en gravimétrie qui est une unité du système CGS soit le cm/s².

A Paris la valeur de « g » est de 981 Gals. En géophysique on utilise plus volontiers le milligal (mgal) qui est une unité plus adaptée et qui représente 10^{-3} Gal.

B - L'Anomalie gravimétrique

Une étude gravimétrique, quel que soit l'échelle à laquelle elle est faite (un pays ou un petit jardin) suivra toujours les mêmes principes de base. L'étude micro gravimétrique demande un soin et une précision tout à fait exceptionnelle, ce qui rend ce type de mission beaucoup plus astreignant qu'une campagne de type classique.

Le but d'une campagne de gravimétrie est de circonscrire les secteurs dont les variations de ''g'' sont significatives et de les reporter sur une carte sous forme de courbes d'isovaleurs. Les variations ainsi constatées du champ de gravité sont appelées ***anomalies de gravité***. Les trois documents couramment obtenus à la suite d'une campagne sont les suivants :

- **La Carte de l'Anomalie de Bouguer**
- **La Carte de l'Anomalie Régionale**
- **La Carte de l'Anomalie Résiduelle**

L'obtention de la carte de l'anomalie de BOUGUER est la première étape indispensable avant d'entreprendre un travail d'interprétation, qui aboutira à l'élaboration de la carte de l'anomalie Régionale et surtout de l'anomalie Résiduelle synthèse – in fine – de toute étude gravimétrique.

Les différentes étapes sont détailléspas à pasci après, en examinant entre autre les corrections nécessaires à appliquer aux mesures brutes.

C - Variations non géologiques

Comme nous l'avons signalé dans le chapitre précédent, un certain nombre de facteurs influe sur la variation de « g ». Afin de pouvoir comparer entre elles les mesures et les interpréter quelques soit leurs positions dans l'espace et dans le temps nous effectuons les corrections suivantes :

La dérive

La première d'entre elles se rapporte à l'appareil lui-même. Il s'agit de la dérive instrumentale à laquelle nous ajoutons la dérive lunisolaire (interaction des positions respectives terre/lune/soleil). Bien que la lunisolaire soit calculable par l'intermédiaire de tables, la somme des deux dérives ne peut être connues avec une précision acceptable en microgravimétrie.

En conséquence la dérive réelle est mesurée plus que calculée. On choisit pour cela un point de référence qui devient la « base gravimétrique du site ». Cette base est périodiquement mesurée (en général toutes les heures) ce qui permet de suivre la dérive le plus fidèlement possible.

Cette correction a pour but de ramener au même instant 't_0' toutes les mesures faites durant la journée en éliminant ainsi les fausses variations de « g » qui seraient dues à la dérive.

La correction d'altitude

Cette correction dite à l'air libre consiste à ramener à un même plan de référence toutes les stations de mesure (S1 en S'1, S2 en S'2 etc.)voir la figure N°2 ci-après.

Il faut pour cela réaliser le nivellement de chaque station de mesure avec une bonne précision (le cm est souhaité). Cette correction a pour valeur :

ΔG = 0.308 milligal par mètre.

Cette correction exprime le fait que plus on s'éloigne du centre de la terre plus la valeur de « g » décroît et inversement. Ces corrections sont primordiales dans le domaine de la micro gravimétrie car sans elles on ne pourrait réellement comparer les mesures entre elles.

Il n'est cependant pas nécessaire de réaliser un nivellement rattaché au NGF, un nivellement relatif fera très bien l'affaire, pourvu qu'il soit rattaché à la base de mesure et que le cheminement (s'il existe) soit fermé et de bonne qualité.

- La correction de plateau

La correction à l'air libre permet de ramener la station de mesure à un même niveau de référence, mais il reste à tenir compte de la tranche de terrain avec sa densité. C'est le but de cette correction. Elle a pour valeur :

$$\Delta G = 0.042 * h * \sigma$$

avec :
h = hauteur entre station et plan de référence
σ= densité du terrain

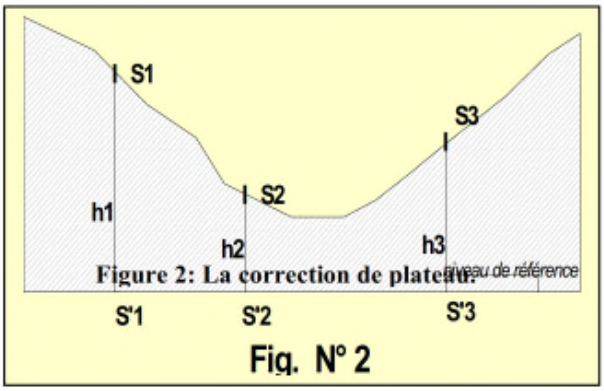


Figure 2: La correction de plateau.

Fig. N° 2

- La correction de relief

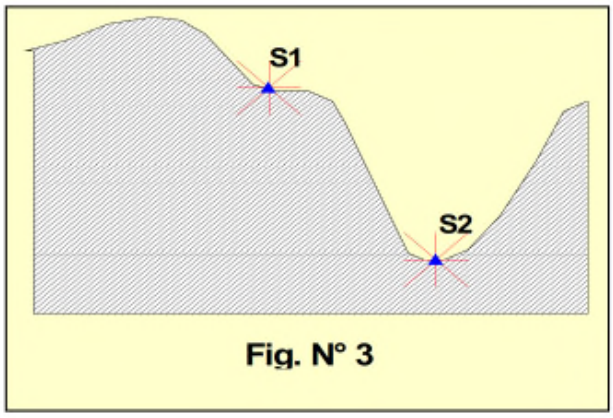


Fig. N° 3

Enfin l'influence du relief - la troisième correction qui complète la série. En effet un relief prononcé provoquera un défaut d'attraction vers le bas ou vers le haut selon le relief. Ces corrections sont longues et fastidieuses selon le procédé choisi. L'apport des microordinateurs a largement contribué à l'amélioration des interprétations en permettant de prendre en compte ces corrections si délicates.

La correction de Bouguer

L'ensemble des corrections précédemment formulées forment ce que l'on nomme la correction de Bouguer (du nom d'un célèbre mathématicien français du 18ième siècle)

$$\Delta g_{\text{correction de BOUGUER}} = \Delta g_{\text{Altitude}} + \Delta g_{\text{Plateau}} + \Delta g_{\text{Relief}}$$

L'anomalie de BOUGUER est donc la différence entre la mesure faite sur le terrain corrigée des effets de la dérive instrumentale et lunisolaire et la correction de Bouguer.

$$\Delta g_{\text{Anomalie de BOUGUER}} = \Delta g_{\text{Mesuré (- dérive)}} - \Delta g_{\text{Correction de BOUGUER}}$$

Il existe d'autres corrections, notamment celle relevant de la latitude (effet de la forme de la terre et rotation de celle-ci), mais cette correction n'est appliquée en micro gravimétrie que lorsque les profils sont longs et orientés N/S, sinon cela fait partie du régional.

D - Variations d'origines géologiques

Comme nous l'avons signalé dans le chapitre A.1, '**g**' varie en fonction des modifications de masse. Un changement dans la nature lithologique des terrains ou une modification stratigraphique entraînera une anomalie du champ de gravité. Celle-ci sera positive s'il y a augmentation de densité par rapport à la densité référence choisie pour le calcul du BOUGUER, et négative dans le cas contraire. Il faut considérer que la mesure faite à la surface du sol intègre toutes les variations successivement présentes dans les couches du sous-sol.

Il est bien certain qu'à ce stade il faut faire une distinction entre une campagne gravimétrique à grande échelle (type gravi structurale pétrole) et une campagne de micro gravimétrie. Le terme profond sera relativisé et concernera la vingtaine ou la cinquantaine de mètres pour la micro gravimétrie alors que 1000m ou 2000m sera l'ordre de grandeur pour une campagne pétrolière.

En conséquence l'anomalie régionale qui rend compte de ces variations dites profondes n'aura pas la même correspondance de valeur géologique en fonction de l'échelle à laquelle on travaille.

En fait en micro gravimétrie, l'anomalie régionale représente beaucoup plus l'enveloppe lissée du « BOUGUER » et intègre donc toutes les variations liées à la géologie dont le volume reste nettement supérieur à celui de l'anomalie superficielle que l'on recherche par exemple.

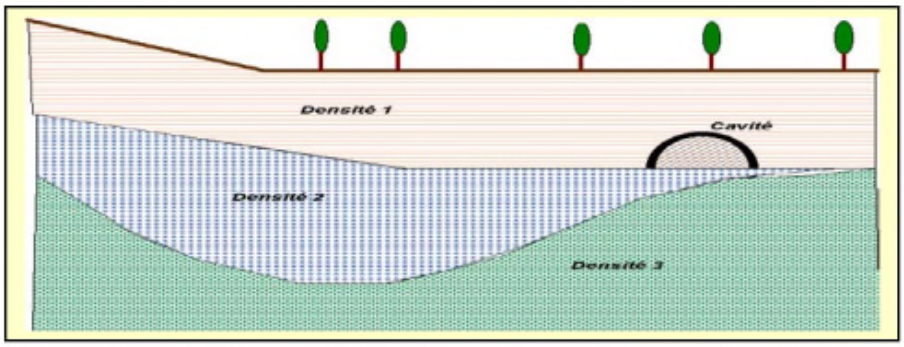


Figure 4: Schéma d'une structure type avec 3 densités et une cavité.

La différence entre l'anomalie de BOUGUER et l'anomalie Régionale représente l'anomalie résiduelle. L'obtention de cette valeur est l'étape ultime de la recherche des anomalies. Cette valeur pourra être négative dans le cas d'un déficit de masse (présence de vides par exemple) ou positive dans le cas d'une formation plus dense.

Le schéma de la figure ci-dessus nous donnera une anomalie de Bouguer très chahutée. Si on ne possède pas de données précises sur la géologie, la formation de densité 2 pourra selon les options qui seront choisies être incluse dans le régional et donner une anomalie régionale ou devenir une anomalie résiduelle. Comme on le voit il y a effet d'échelle et surtout en fonction de l'objectif recherché on choisira une solution plutôt qu'une autre.

E - Applications de La Micro gravimétrie

L'application principale concerne la détection de vides qu'ils soient d'origine naturelle comme des dissolutions dans le gypse par exemple ou d'origine humaine comme les carrières souterraines.

Il est clair qu'ici c'est le déficit de masse qui sera mis en évidence. Si le volume concerné est important et se trouve à proximité du point de mesure, l'anomalie de gravité engendrée sera détectable aisément.

L'interprétation aura donc comme but de faire apparaître dans l'anomalie résiduelle les effets des vides recherchés. L'anomalie de Bouguer représentera toujours la somme de toutes les variations de masse.

Par contre on inclura dans l'anomalie régionale toutes les variations géologiques et lithologiques dont le volume est important pour ne laisser subsister que les anomalies négatives dues aux vides et dont le volume reste faible par rapport à celle de la géologie. (N.B. : L'anomalie résiduelle est la différence entre le Bouguer et le Régional).

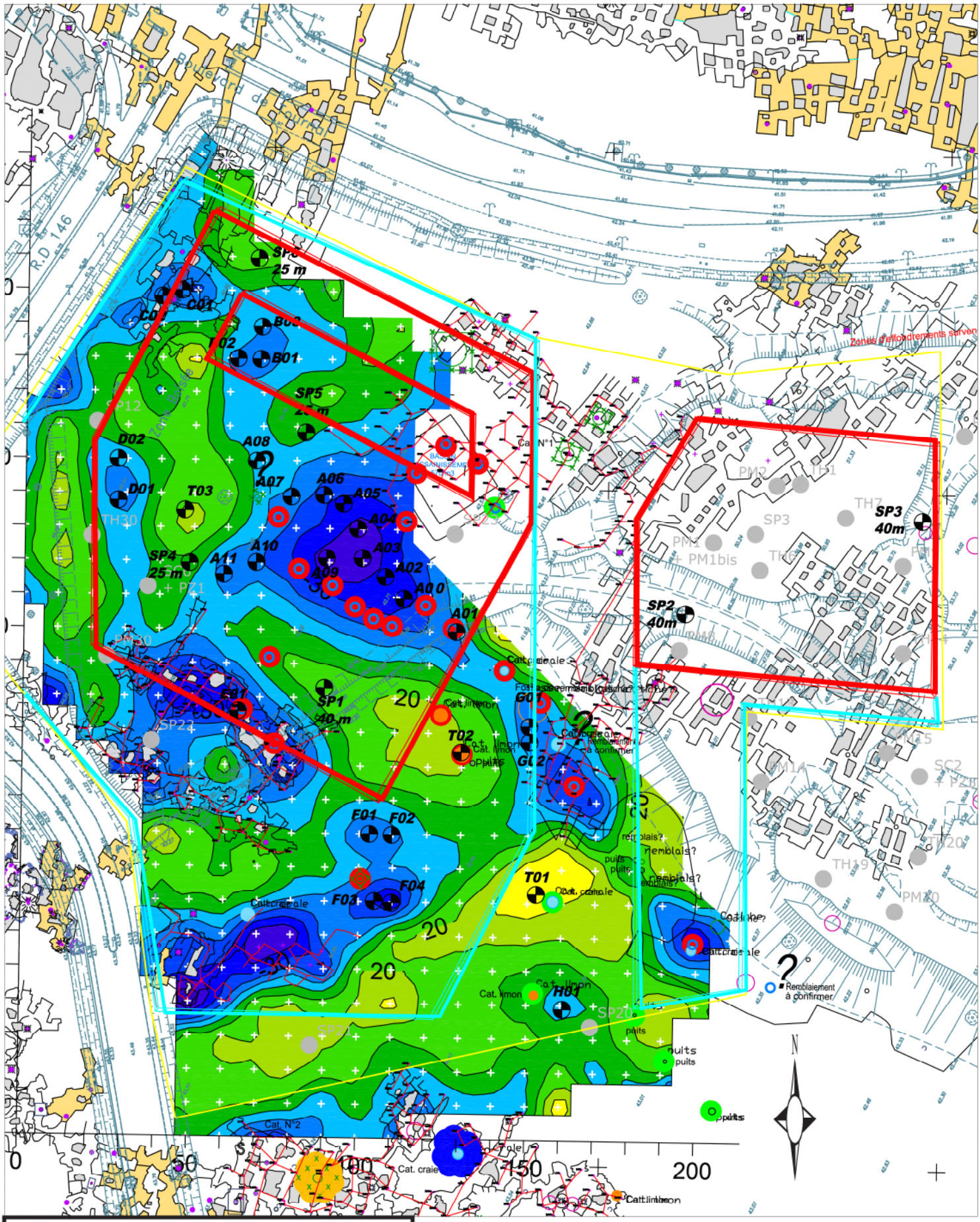
F - Interprétation et modélisation

Cette méthode présente l'avantage de pouvoir être modélisée. On peut en effet calculer l'effet d'une structure et vérifier à l'avance si la méthode à toutes les chances d'être efficace.

Cependant l'inverse n'est pas vrai. On ne peut pas à partir d'une anomalie mesurée en déduire nécessairement la structure à l'origine du phénomène, car en gravimétrie toutes les perturbations s'ajoutent et nous ne connaissons que le résultat final.

On peut cependant en fonction de la forme et de l'amplitude de l'anomalie en déduire certaines observations qui pourront soit orienter les contrôles à effectuer soit modifier l'implantation d'un projet.

Implantation des investigations



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Sémofi Centre Gutenberg 72 rue Gutenberg 59000 LILLE tel: 09 61 31 65 45 fax: 03 20 33 11 25		Client : ADIM/AVENTIM Chantier : Projet Leroy Merlin Borne de l'Espoir - LEZENNES (59)
Etabli par : LD	Date : 18/04/2015	Planche n° : PI 001 A
Format: A3	Echelle: 1/1000	Dossier n° : C14-7482

limites terrain

emprise bâtiment

emprise aménagement ext.

Axx, Bxx : sondage destructif

SPx : sondage pressiométrique

Description des techniques de sondage

Sondages pressiométriques

Ils sont réalisés selon la norme NF P 94-110.

Sondages préalables aux essais pressiométriques

La réalisation des sondages se fera à l'aide de taillant ou tricône de diamètre adapté, en fonction de la nature des terrains.
Les fluides de foration utilisés seront, en fonction de la nature des terrains, soit une boue bentonitique, soit du GSP (gel biodégradable), soit de l'eau claire.
Tous ces sondages font l'objet d'un enregistrement des paramètres de foration. Ces enregistrements sont obtenus au moyen de capteurs de pressions centralisés par un boîtier d'acquisition de type LIM®, APAGEO® ou DIMTI®, permettant la restitution des paramètres suivants :

- La vitesse d'avancement instantanée de l'outil (VIA en m/h),
- La pression de l'outil (PO en bar),
- La pression d'injection (PI en bar),
- Le couple de rotation (CR en bar).

Ces paramètres sont enregistrés en numérique, avec sortie en parallèle sur bande papier.
Afin de déterminer la signature paramétrique de l'équipement en condition de chute libre, nous effectuons un étalonnage en début de foration en descendant l'outil seul sur 1 à 2 m et/ou en fin de sondage en remontant l'ensemble du train de tige et l'outil sur 1 à 2 m. Ce dispositif permet notamment de différencier les vides francs des terrains très décomprimés.

Essais pressiométriques

L'essai pressiométrique consiste à gonfler une sonde normalisée (lanternée ou nue) dans le sol jusqu'à que ce dernier cède sous la pression de gonflement. Avant la réalisation des essais pressiométriques dans le forage, nous effectuons un calibrage de la sonde pressiométrique à l'air libre.
Un dispositif d'enregistrement numérique type SPAD® sera mis en œuvre.
La réalisation des essais dépend donc fortement de la qualité des parois du forage préalable. De ce fait, les enregistrements des paramètres des forages préalables ne sont pas à interpréter comme ceux de sondages destructifs purs décrits dans le paragraphe suivant.
En cas d'éclatement de la sonde un nouveau calibrage et étalonnage sont effectués, avant de recommencer l'essai défectueux légèrement plus bas que ce dernier (environ 75 cm).
Si entre deux essais réalisés dans la même formation géologique et pour des Pl supérieures à 1 MPa, on obtient un doublement de Pl, un nouvel essai sera réalisé à mi-hauteur.
Les conditions d'arrêt des essais pressiométriques sont :

- Pl atteinte de 5 MPa,
- Volume injecté dans la cellule centrale de plus de 600 cm^3 (ou 450 cm^3 pour une sonde courte protégée).

Les résultats du sondage pressiométrique sont présentés sur un profil-coupe faisant apparaître les éléments suivants :

- La coupe géologique,
- Les caractéristiques pressiométriques des sols :
  - ✓ La pression de fluage Pf, en MPa,
  - ✓ La pression limite de rupture Pl, en MPa,
  - ✓ Le module pressiométrique E, en MPa.

Résultats des sondages destructifs et pressiométriques

Forage : A0 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

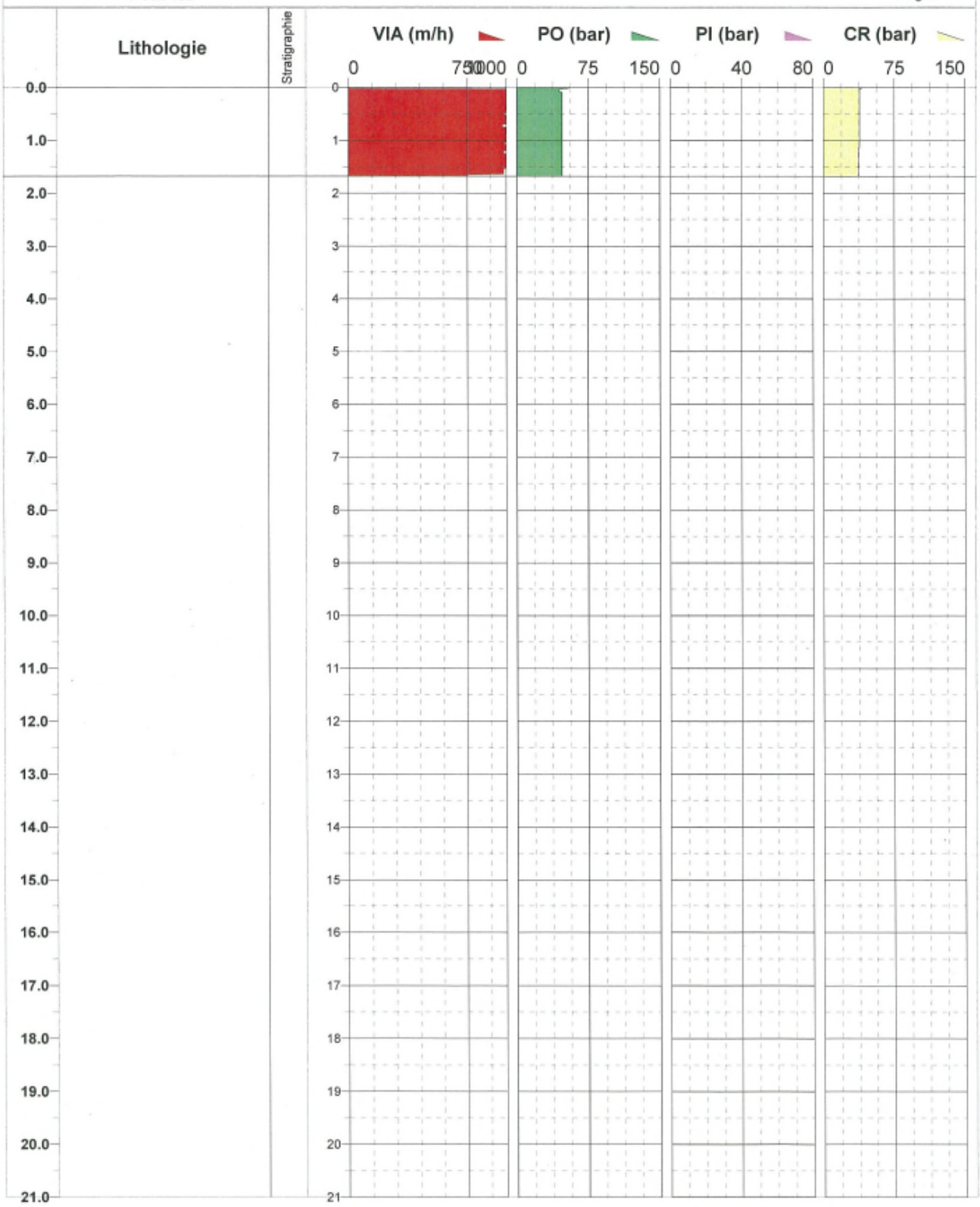
Début : 0.00 m

Fin : 1.68 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : A0

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 41.07 — Date : 16/03/2015

X : 655840.005 — Début : 0.00 m

Y : 323067.167 — Fin : 20.06 m

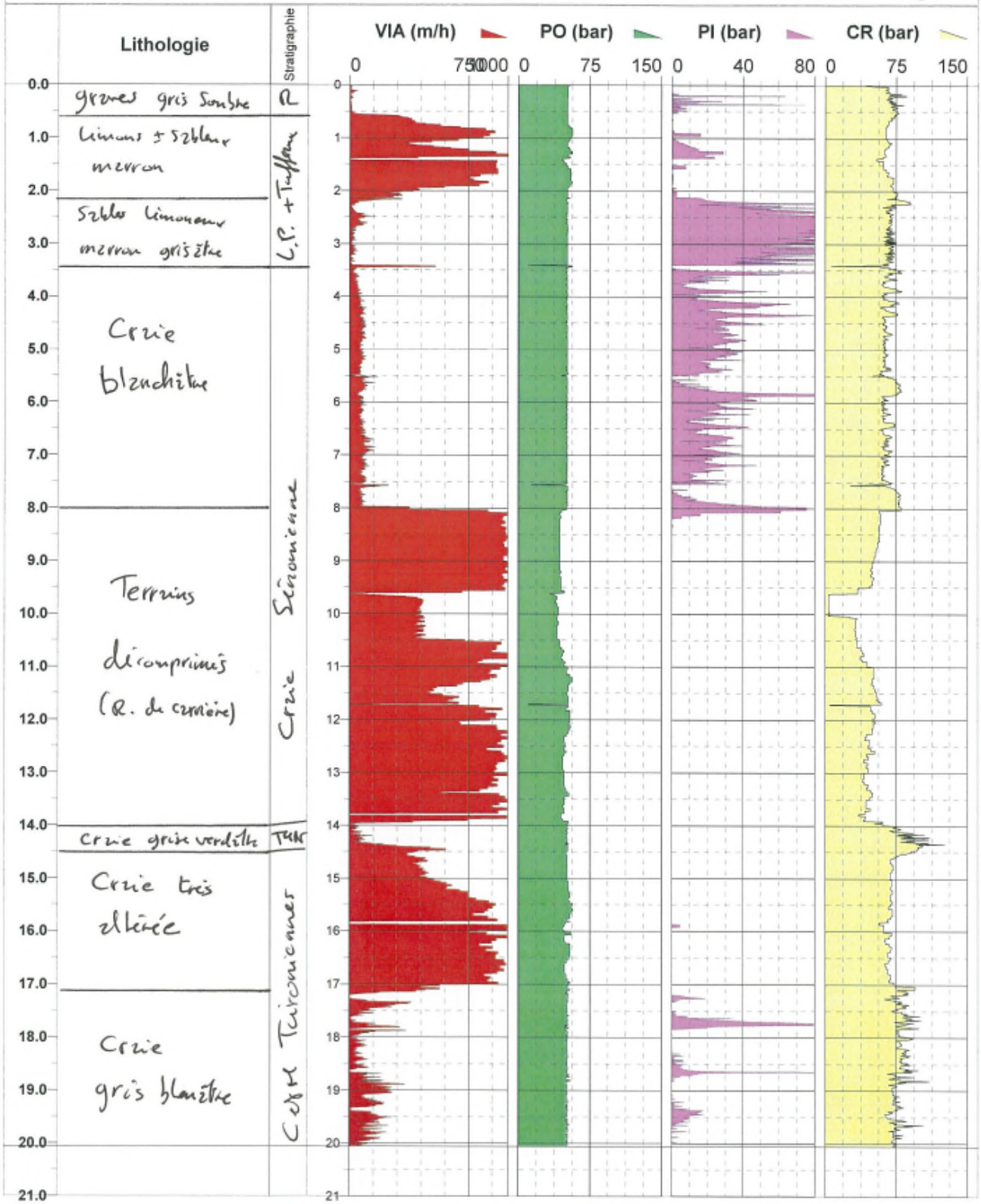
Echelle : 1 / 100

Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir VILLENEUVE D'ASCQ (59)*

Affaire N° : C 14.7482



Forage : A0 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

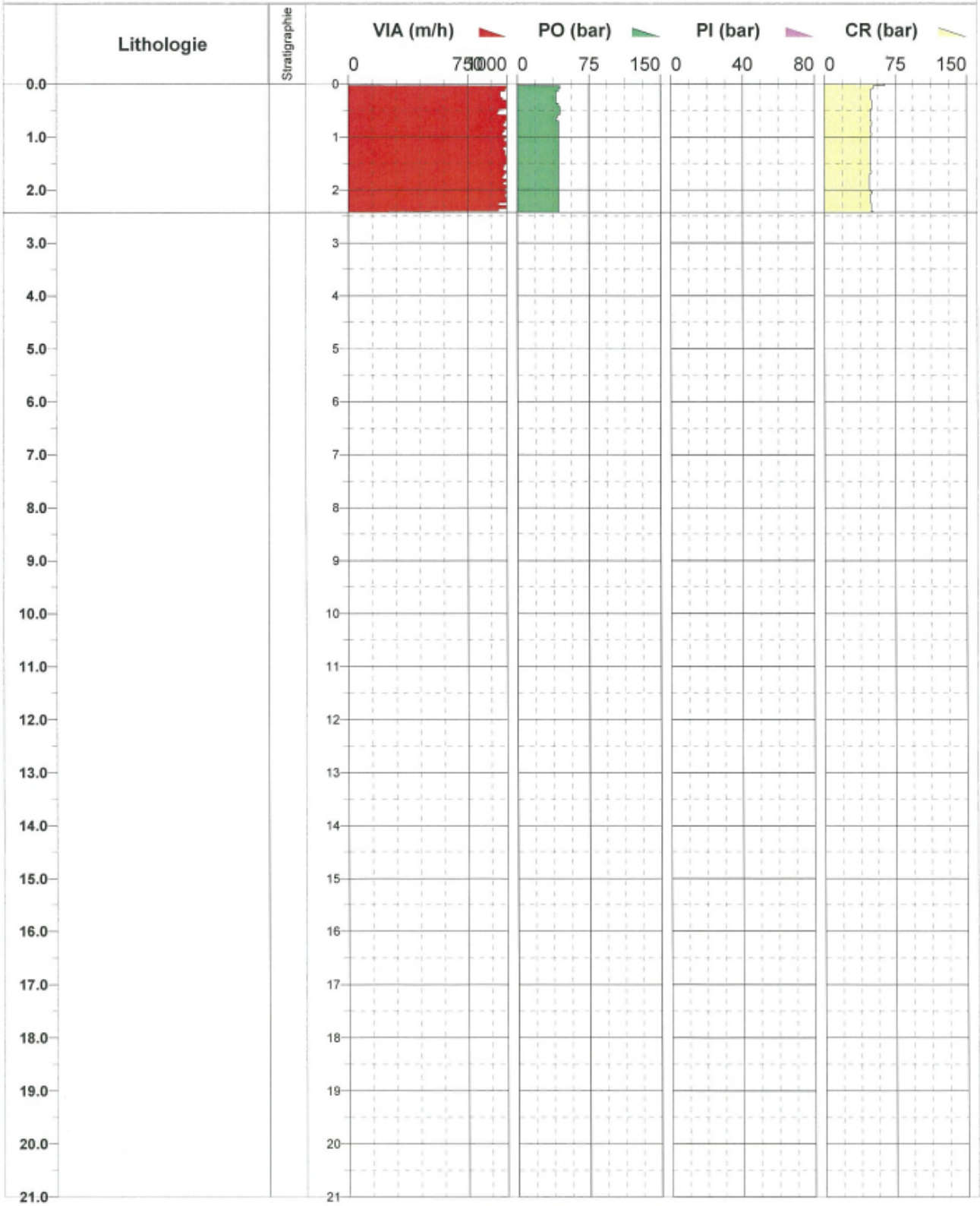
Début : 0.00 m

Fin : 2.42 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : A1 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

Début : 0.00 m

Fin : 1.78 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482

Forage : A1

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 41.(1 — Date : 16/03/2015

X : 655855.726 — Début : 0.00 m

Y : 323957.569 — Fin : 20.01 m

Echelle : 1 / 100

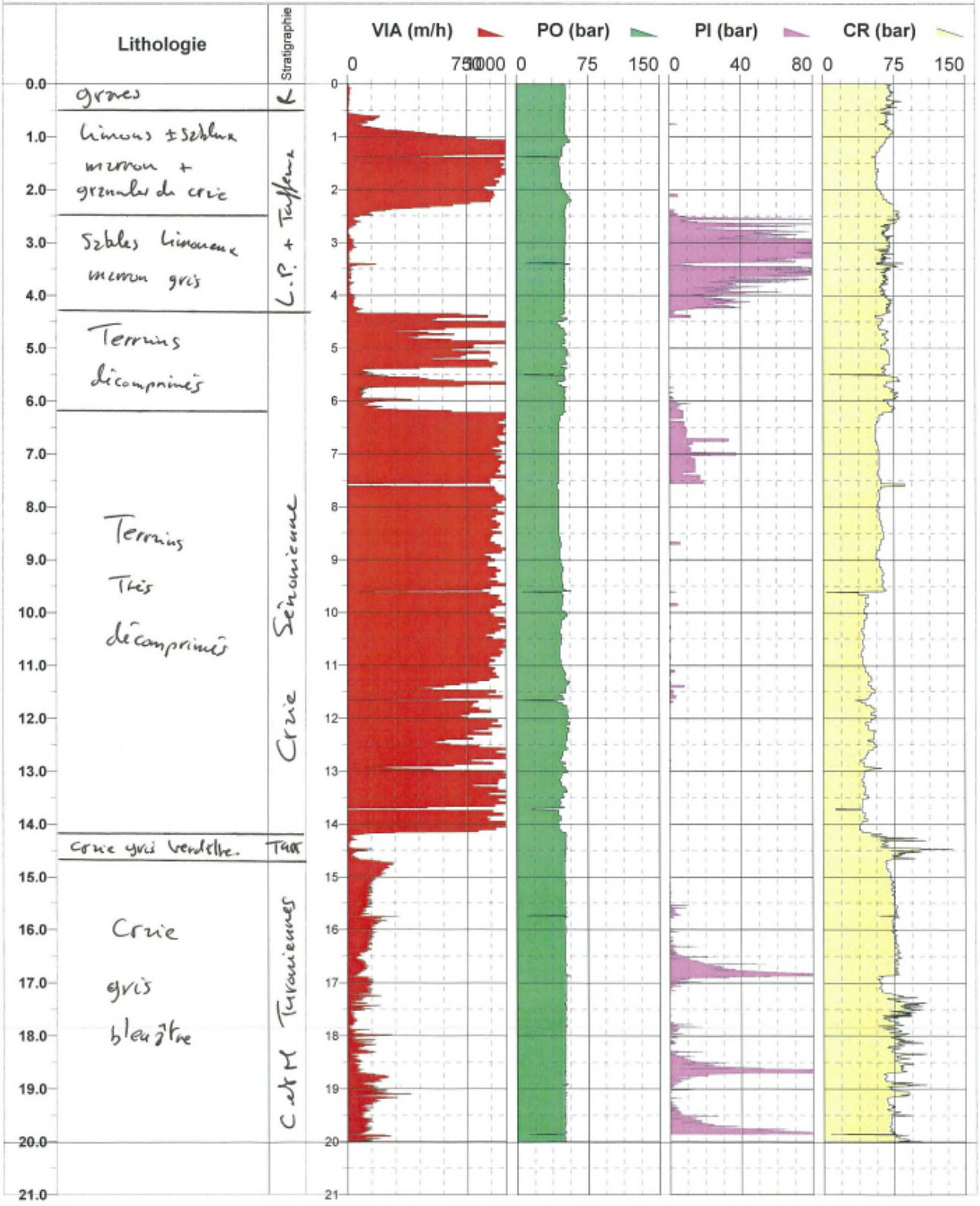
Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir VILLENEUVE D'ASCQ (59)*

Affaire N° : C 14.7482

Page: 1 / 1



Forage : A1 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

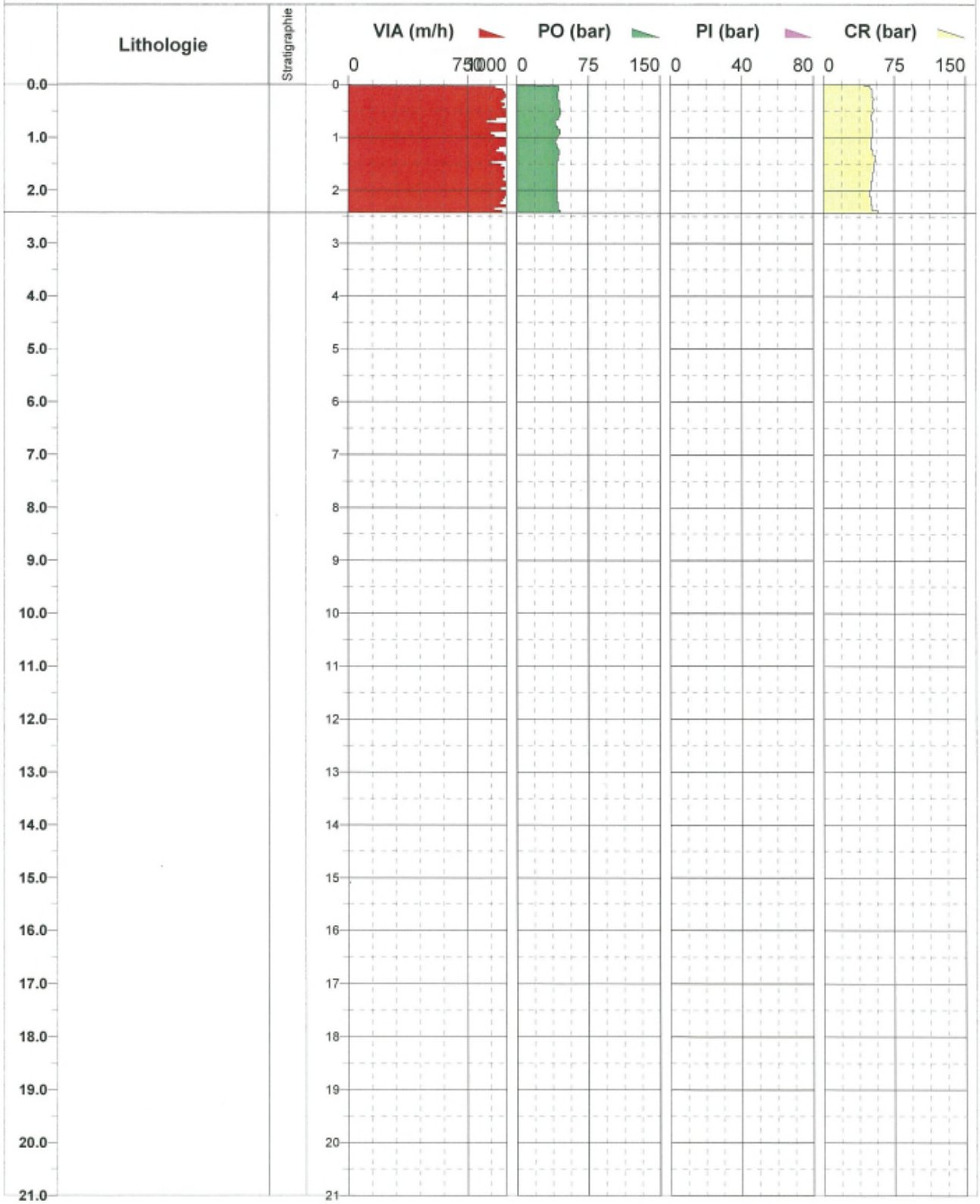
Début : 0.00 m

Fin : 2.42 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : A2 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

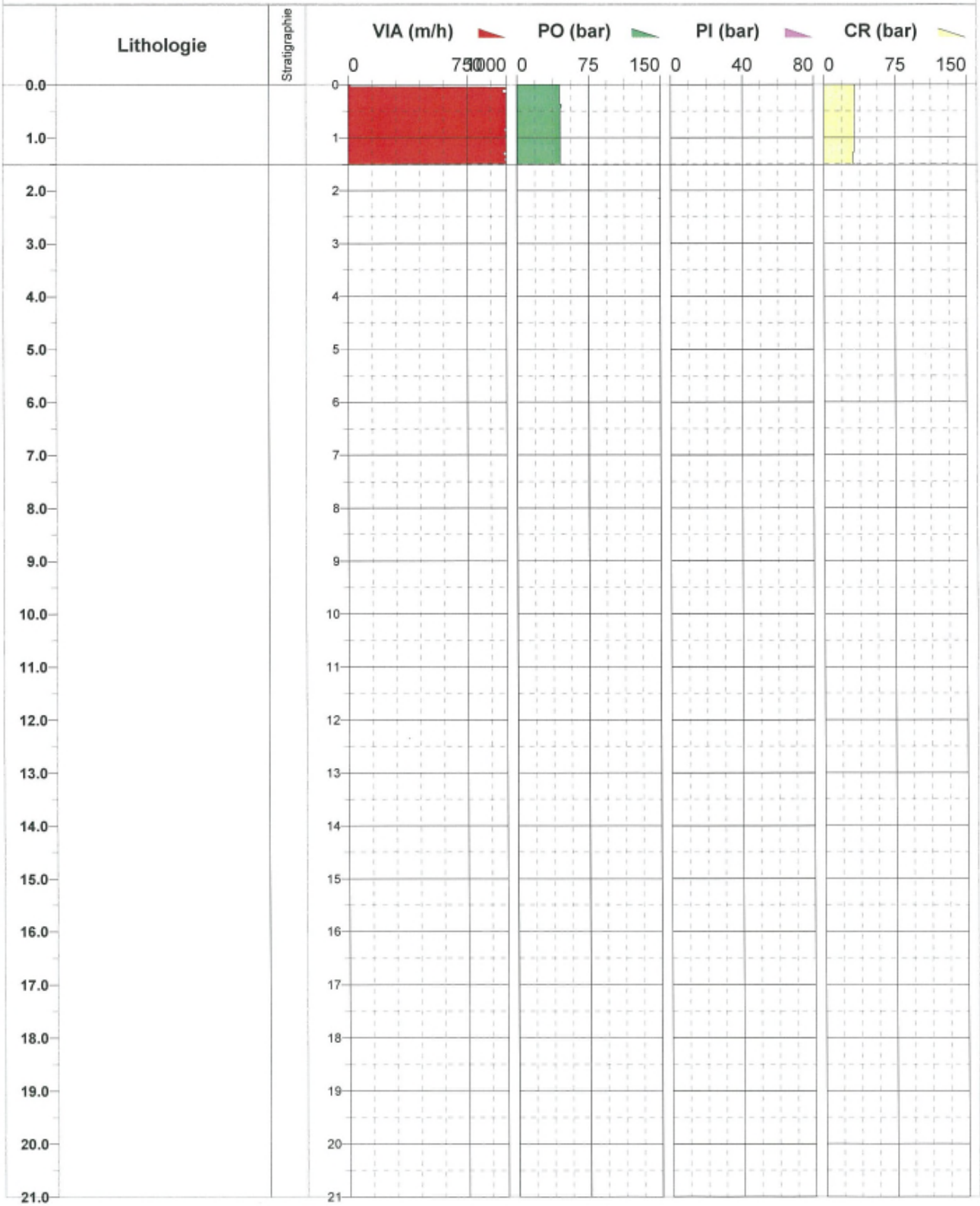
Début : 0.00 m

Fin : 1.51 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : A2

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

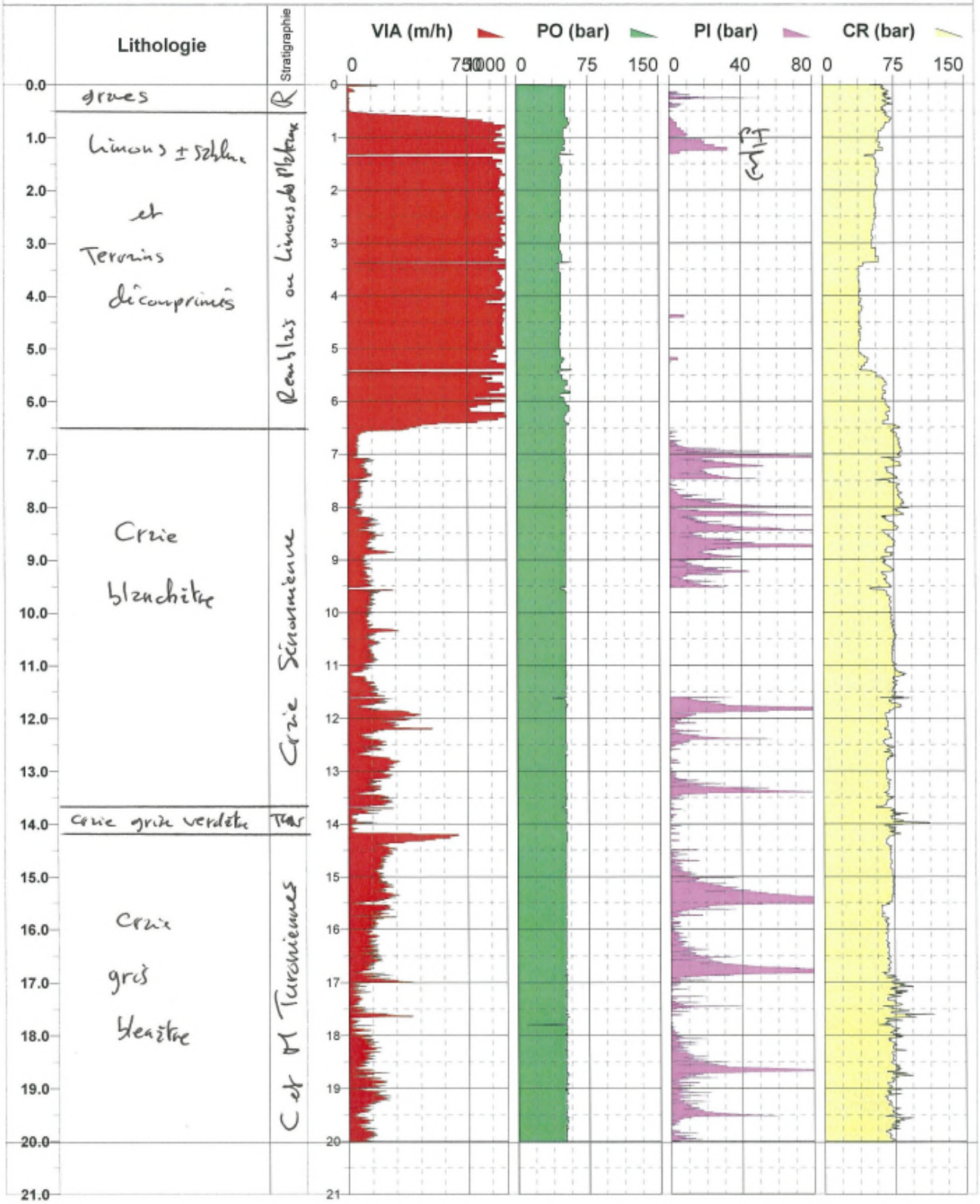
Début : 0.00 m

Fin : 20.02 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : A2 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 16/03/2015

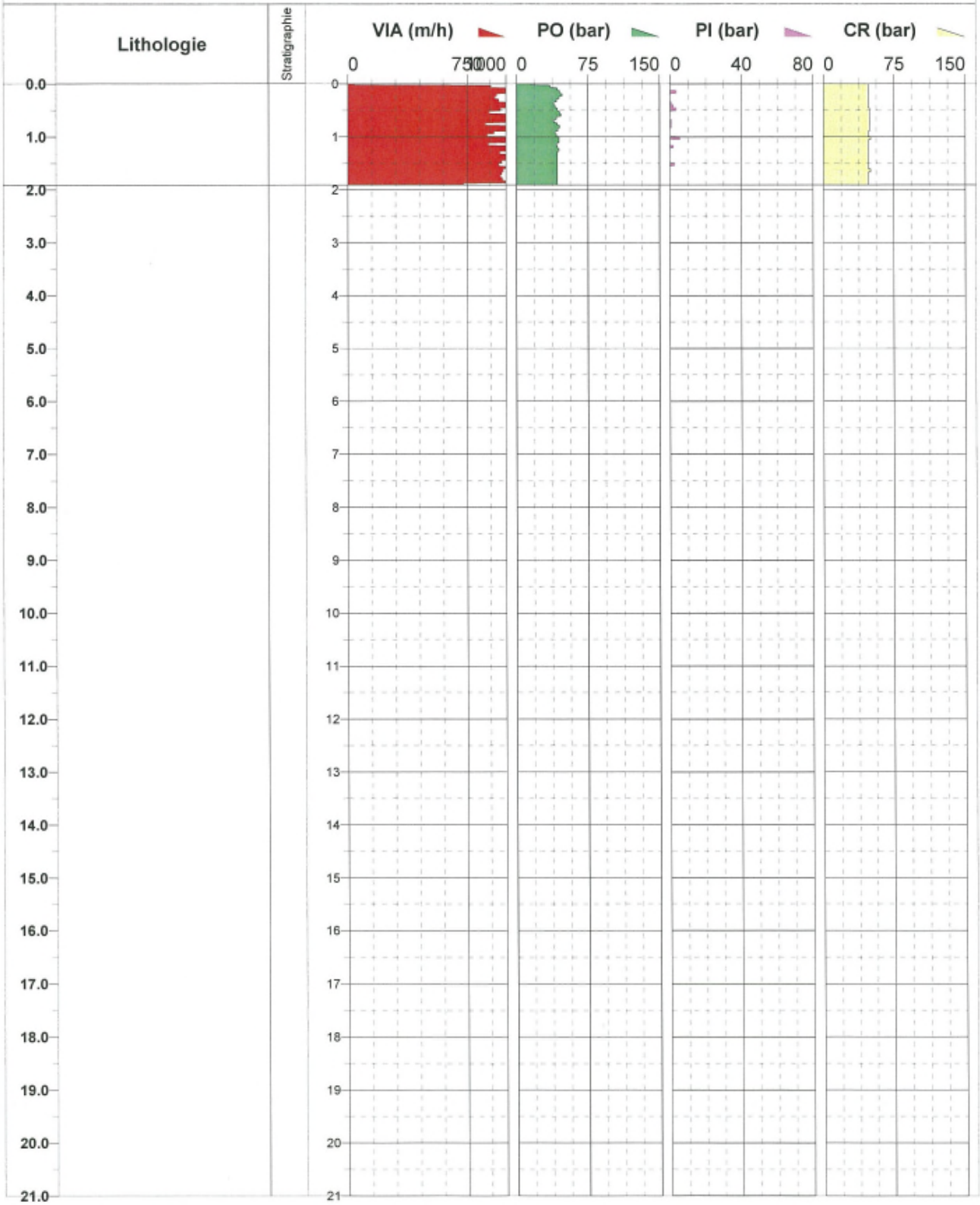
Début : 0.00 m

Fin : 1.91 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

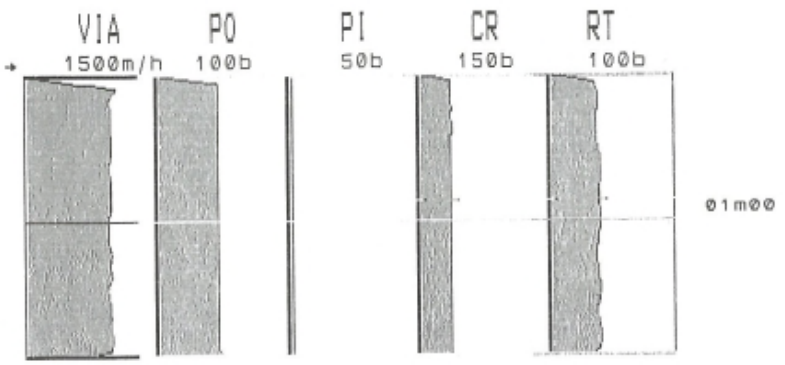
Affaire N° : C 14.7482



C14-7482

ADIM PICARDIE

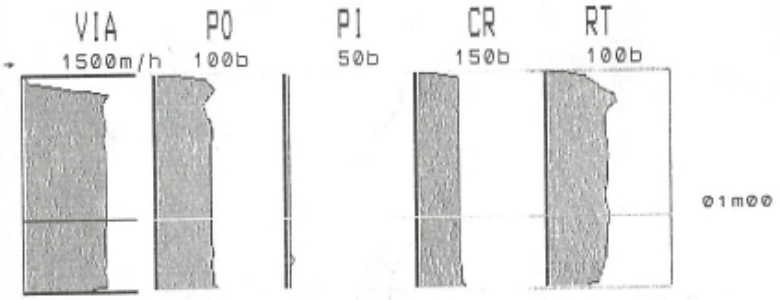
Projet Leroy Merlin.



A 3 ET1 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m90
Fichier : 0384A14301	Début : 10/03 16:07 Fin : 10/03 16:10
Nom du chantier :	
Adresse du chantier :	VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage :	GEOSOND
Client Final :	

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



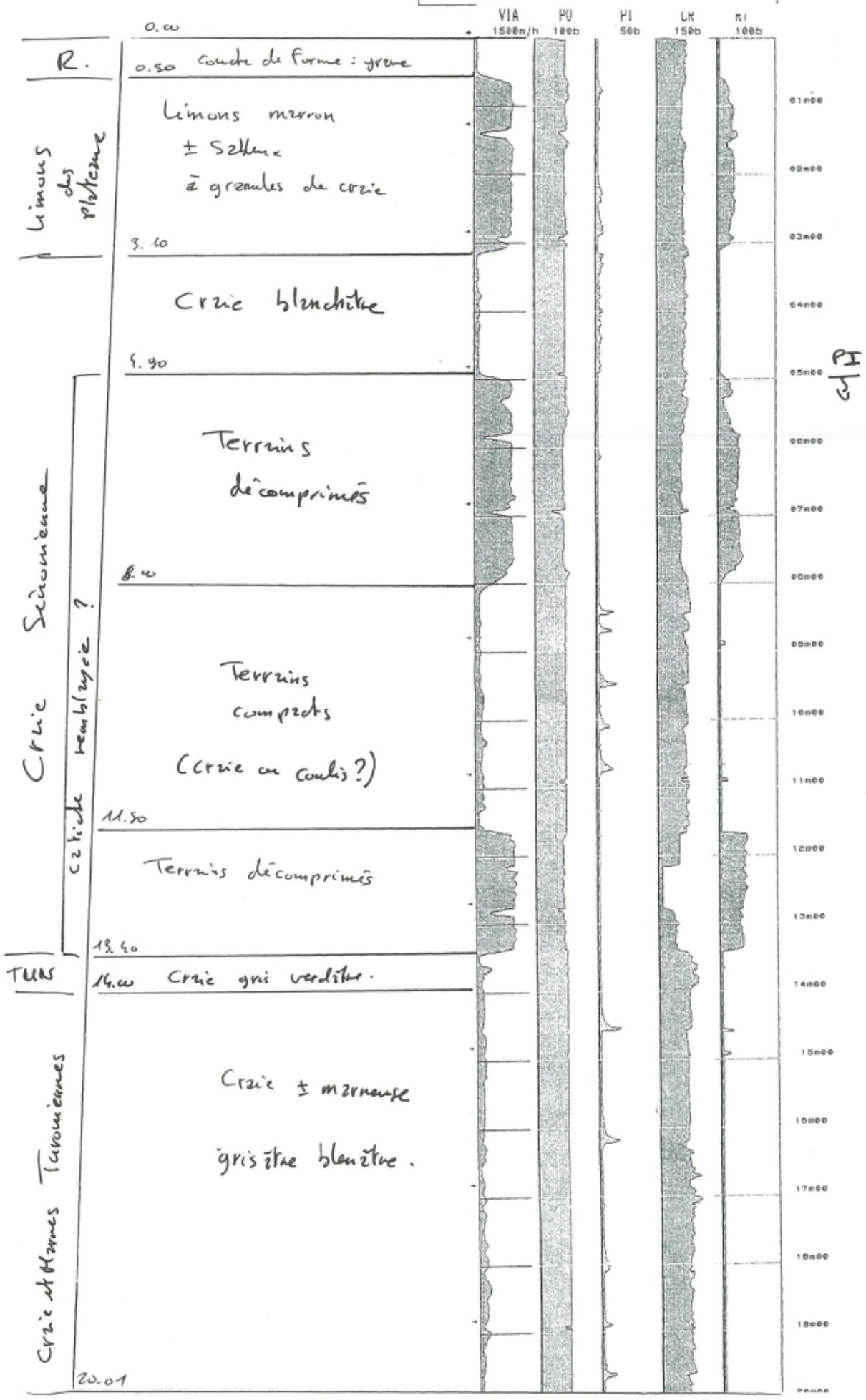
A 3 ET2 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m48
Fichier : 0384A14303	Début : 10/03 16:32 Fin : 10/03 16:32
Nom du chantier :	
Adresse du chantier :	VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage :	GEOSOND
Client Final :	

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

A 3	/ VILLNEUVLE	0m00 => 20m01
Fichier : 0384A14302		Début : 10/03 15:10 Fin : 10/03 16:31
Nom du chantier Adresse du chantier		: VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage Client Final		: GEOSOND

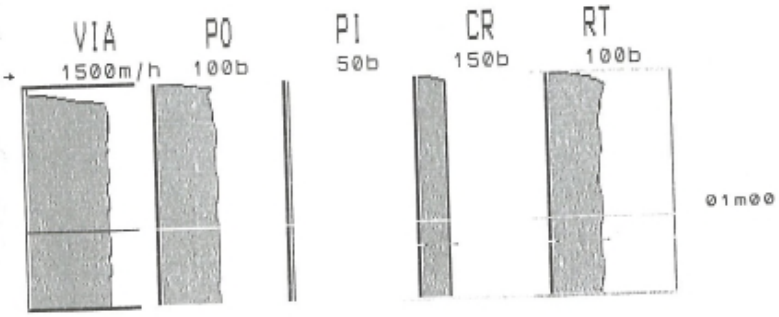
X: 655 827.637 y: 323978.968 z: 40.86



C14-7482

ADIM PICARDIE

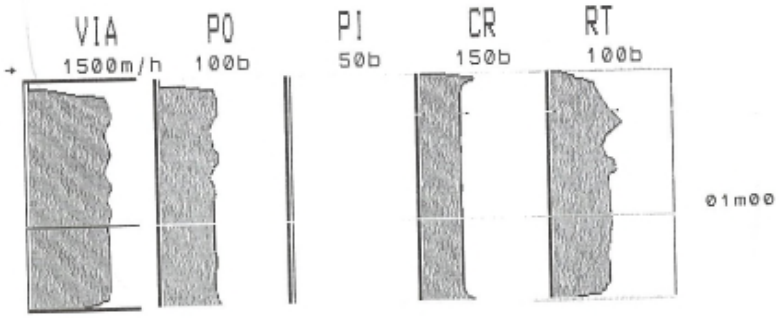
Projet Leroy Merlin.



A 4-ET1 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m52
Fichier : 0384A14298	Début : 10/03 15:17 Fin : 10/03 15:18
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



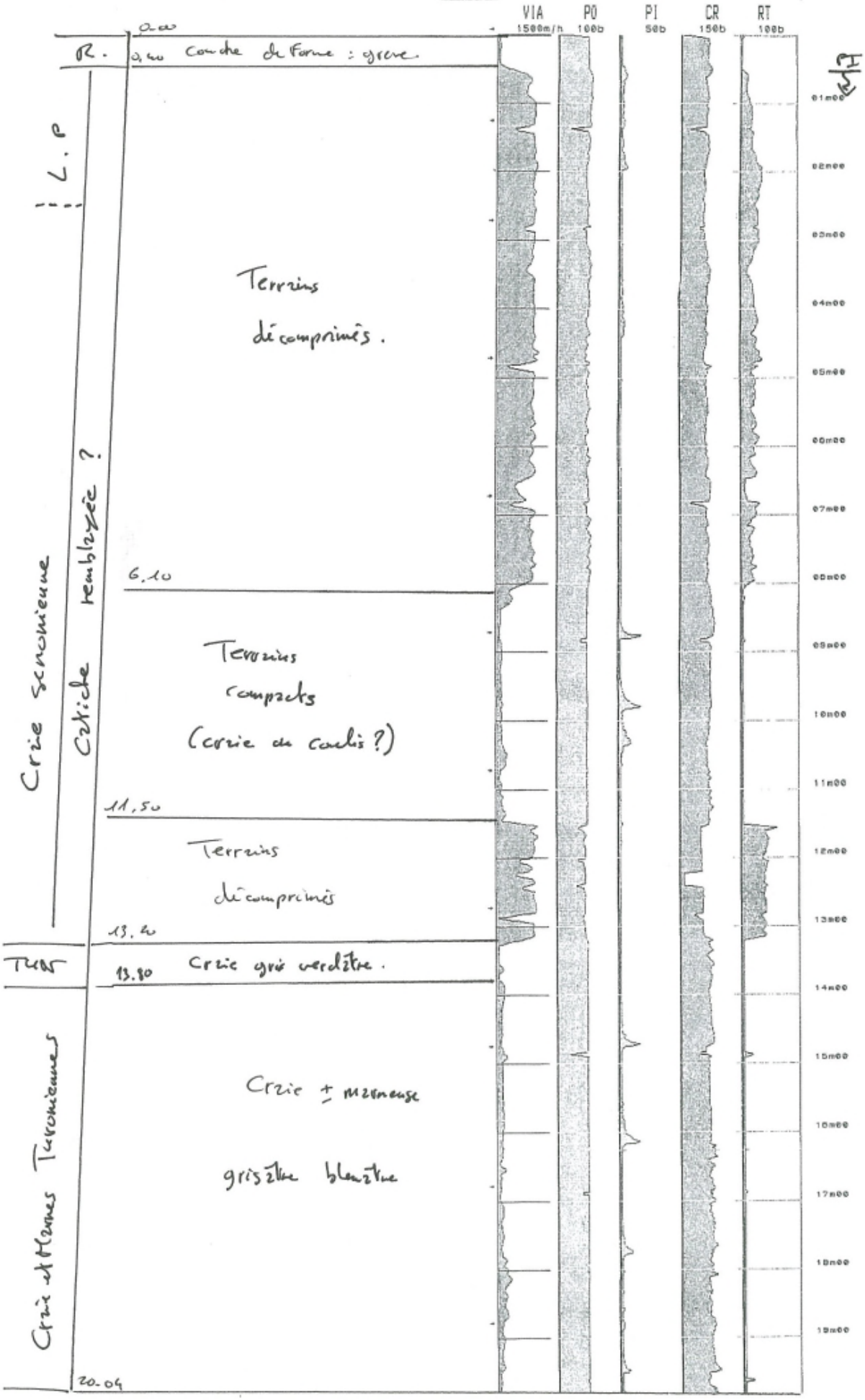
A 4-ET2 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m55
Fichier : 0384A14300	Début : 10/03 15:39 Fin : 10/03 15:39
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

A 4	/ VILLNEUVLE	0m00 :> 20m04
Fichier : 0384A14299		Début : 10/03 15:18 Fin : 10/03 15:39
Nom du chantier Adresse du chantier		: VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage Client final		: GEOSOND

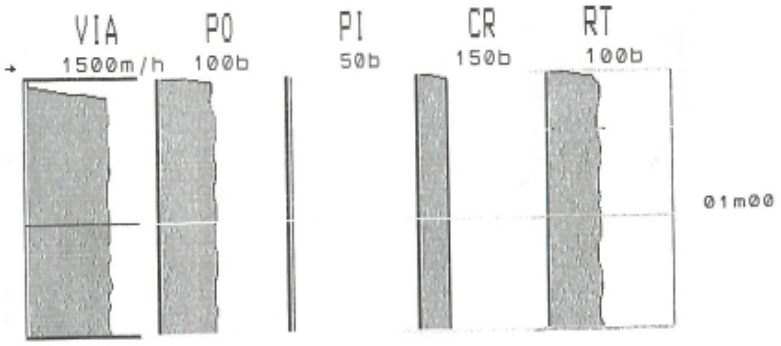
X: 655 826.173 Y: 323987.658 Z: 40.68



C14-7482

ADIM PICARDIE

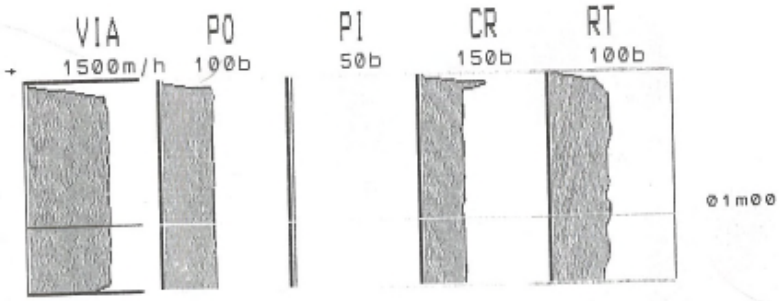
Projet Leroy Merlin.



A 5-ET1 / VILLNEUVLE	0m00 :> 1m75
Fichier : 0384A14295	Début : 10/03 14:44 Fin : 10/03 14:45
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



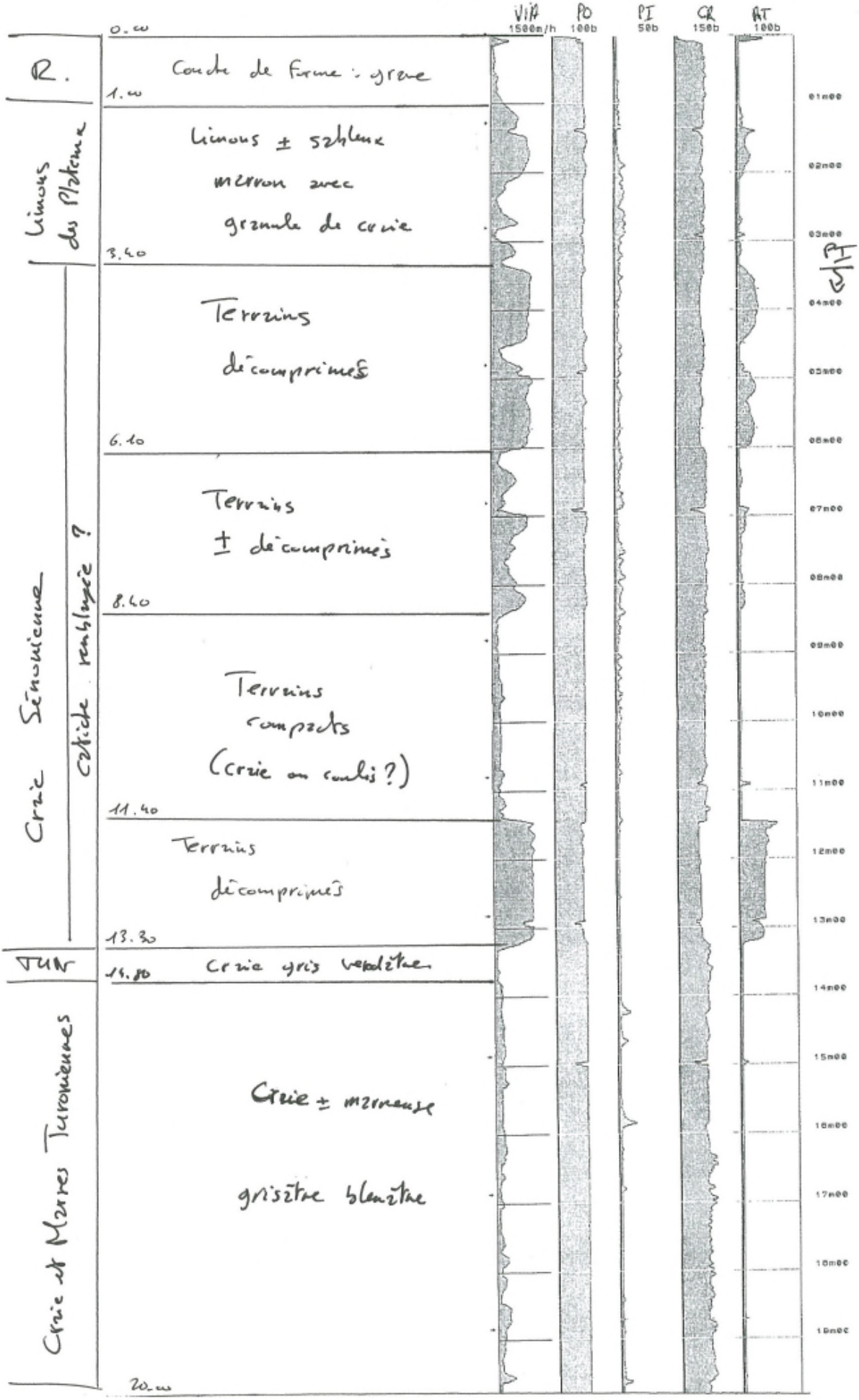
A 5 ET2 / VILLNEUVLE	0m00 :> 1m44
Fichier : 0384A14297	Début : 10/03 15:04 Fin : 10/03 15:04
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

A 5	/ VILLNEUVLE	0m00 => 20m00
Fichier : 0384A14296		Début : 10/03 14:46 Fin : 10/03 15:04
Nom du chantier Adresse du chantier		: VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage Client Final		: GEOSOND

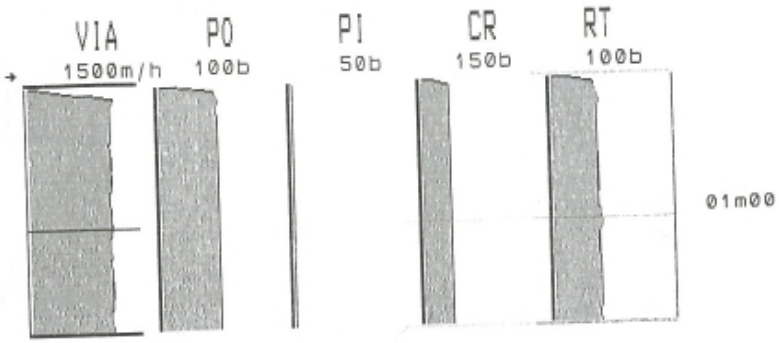
X: 655821.809 Y: 323995.035 Z: 40.57



C14-7482

ADIM PICARDIE

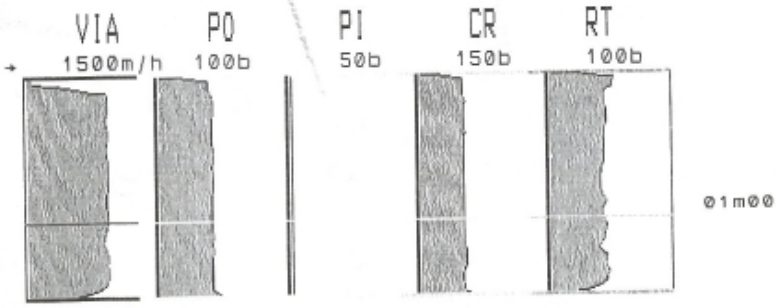
Projet Leroy Merlin.



A 6 ET1 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m71
Fichier : 0384A14292	Début : 10/03 14:00 Fin : 10/03 14:01
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



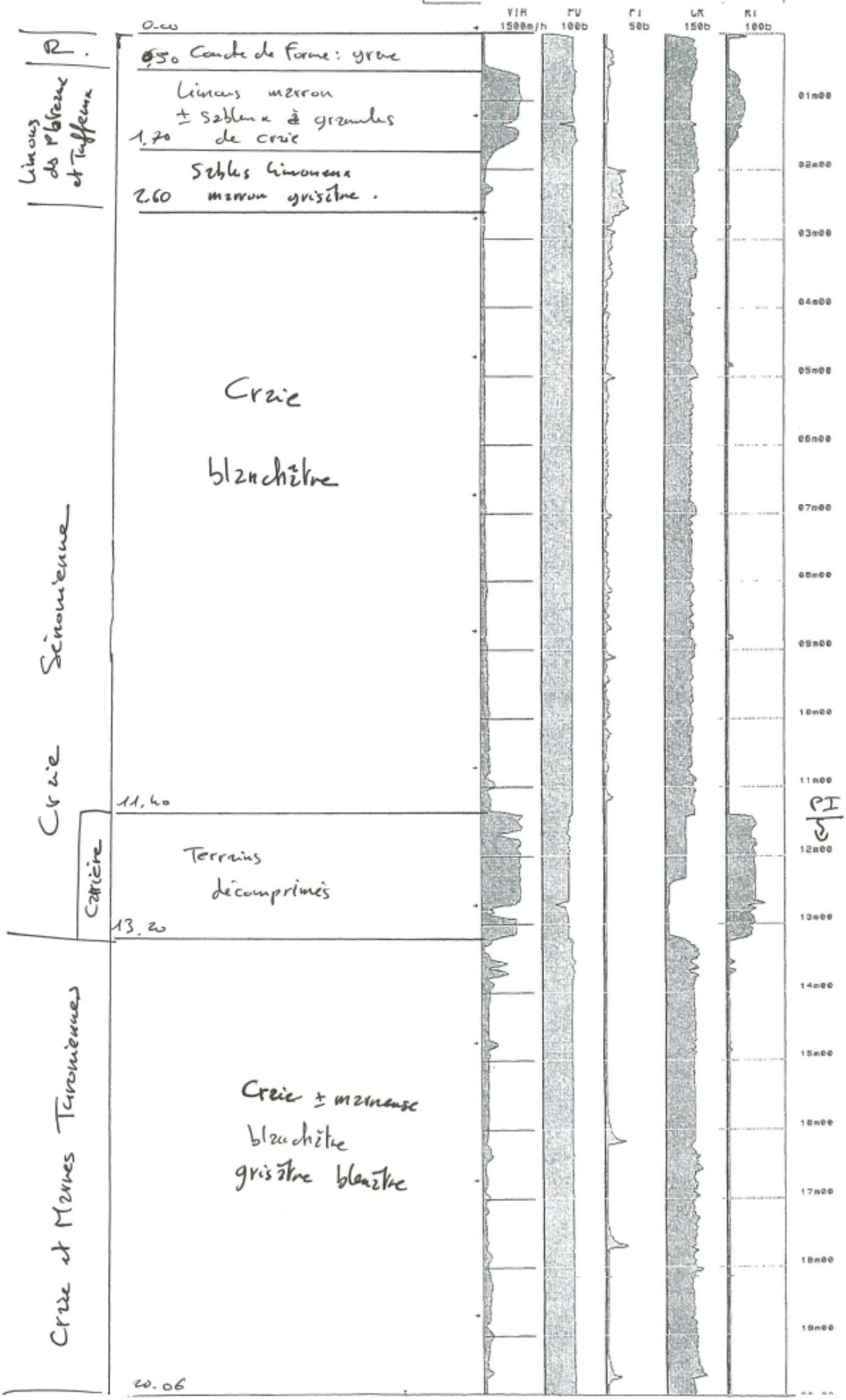
A 6 ET2 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m50
Fichier : 0384A14294	Début : 10/03 14:30 Fin : 10/03 14:31
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

A 6 / VILLNEUVLE		0m00 => 20m06
Fichier : 0384A14293		Début : 10/03 14:02 Fin : 10/03 14:30
Nom du chantier Adresse du chantier	:	VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage Client Final	:	GEOSOND

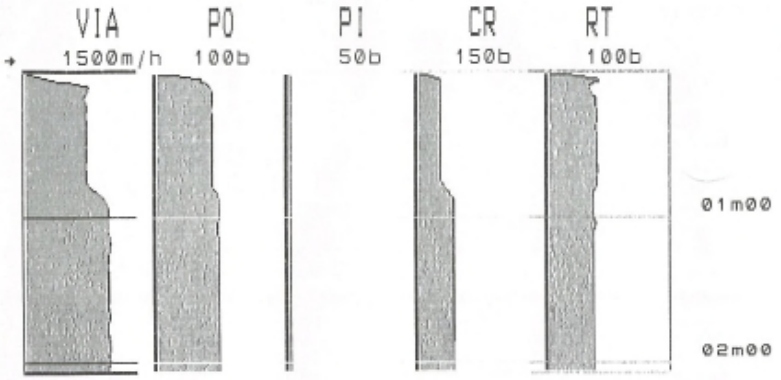
X:655815.977 Y:323997.493 Z:40.62



C14-7482

ADIM PICARDIE

Projet Leroy Merlin.

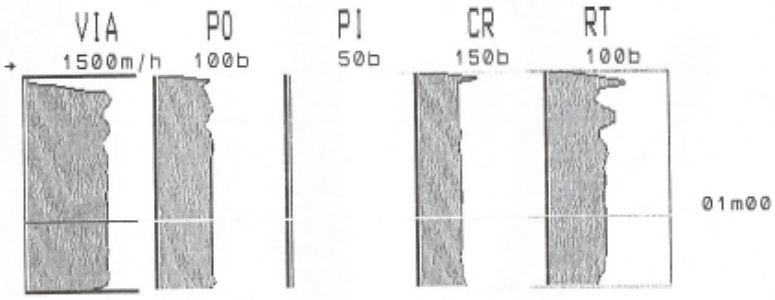


A 7 ET1 / VILLNEUVLE	0m00 => 2m05
Fichier : 0384A14289	Début : 10/03 13:11 Fin : 10/03 13:13

Nom du chantier :
Adresse du chantier : VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage : GEOSOND
Client Final :

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



A 7 ET2 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m47
Fichier : 0384A14291	Début : 10/03 13:38 Fin : 10/03 13:38

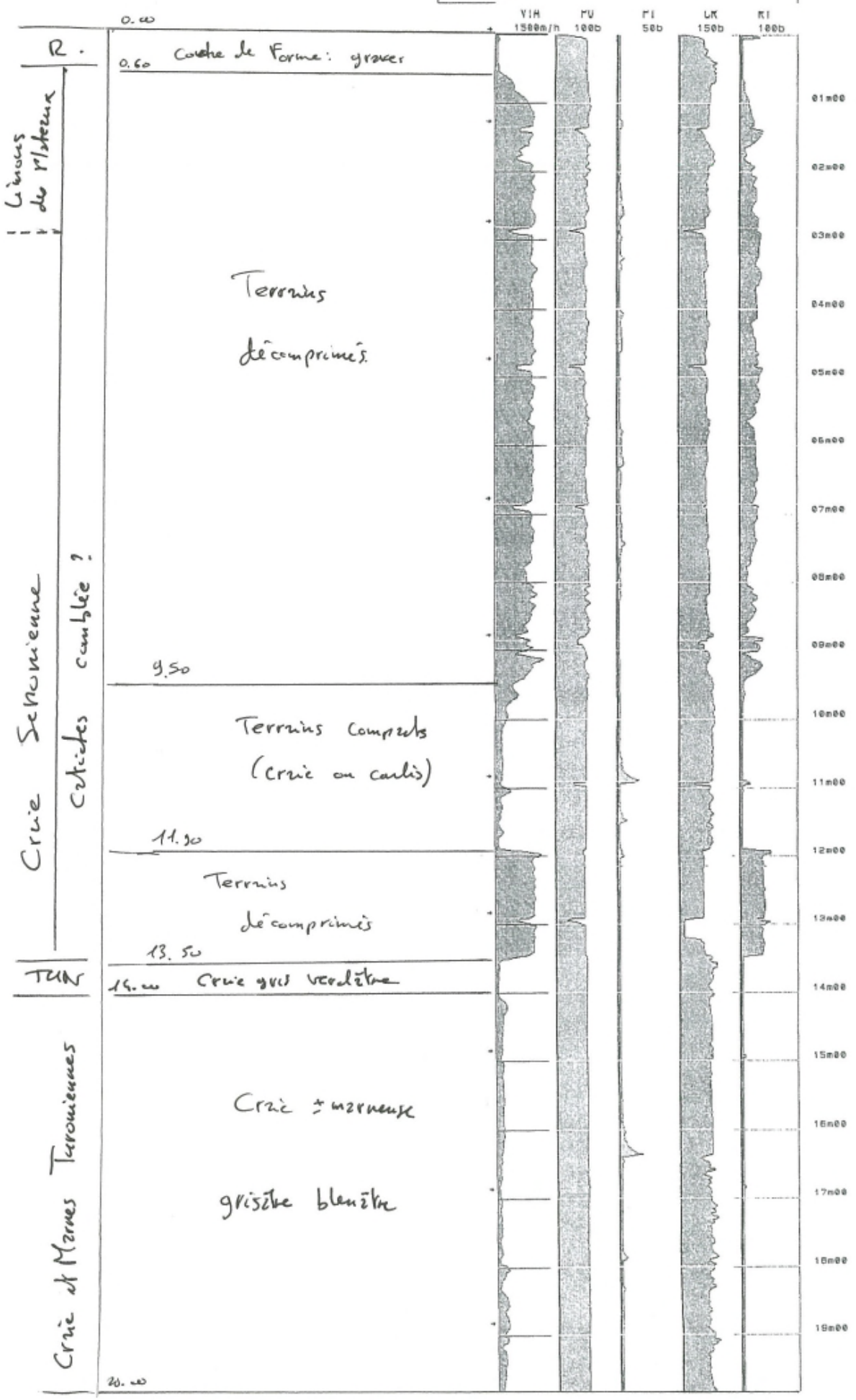
Nom du chantier :
Adresse du chantier : VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage : GEOSOND
Client Final :

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

A 7	/ VILLNEUVLE	0m00 :) 20m00
Fichier : 0384A14290		Début : 10/03 13:13 Fin : 10/03 13:38
Nom du chantier	:	
Adresse du chantier	: VILLEUVE D'ASCO	
Entreprise de forage	: GEOSOND	
Client Final	:	

X: 655806.333 Y: 328996.883 Z: 40.85

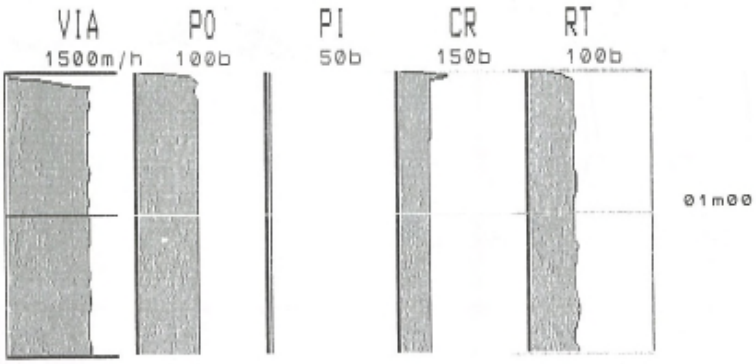


Fig

C14-7482

ADIM PICARDIE

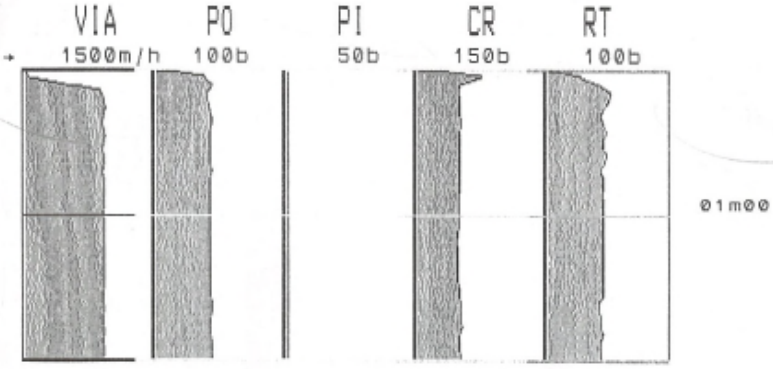
Projet Leroy Merlin.



A 8 ET1 / VILLNEUVLE	0m00 :> 1m95
Fichier : 0384A14286	Début : 10/03 11:28 Fin : 10/03 11:31
Nom du chantier :	
Adresse du chantier :	VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage :	GEOSOND
Client Final :	

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



A 8 ET2 / VILLNEUVLE	0m00 :> 1m98
Fichier : 0384A14288	Début : 10/03 11:53 Fin : 10/03 11:54
Nom du chantier :	
Adresse du chantier :	VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage :	GEOSOND
Client Final :	

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

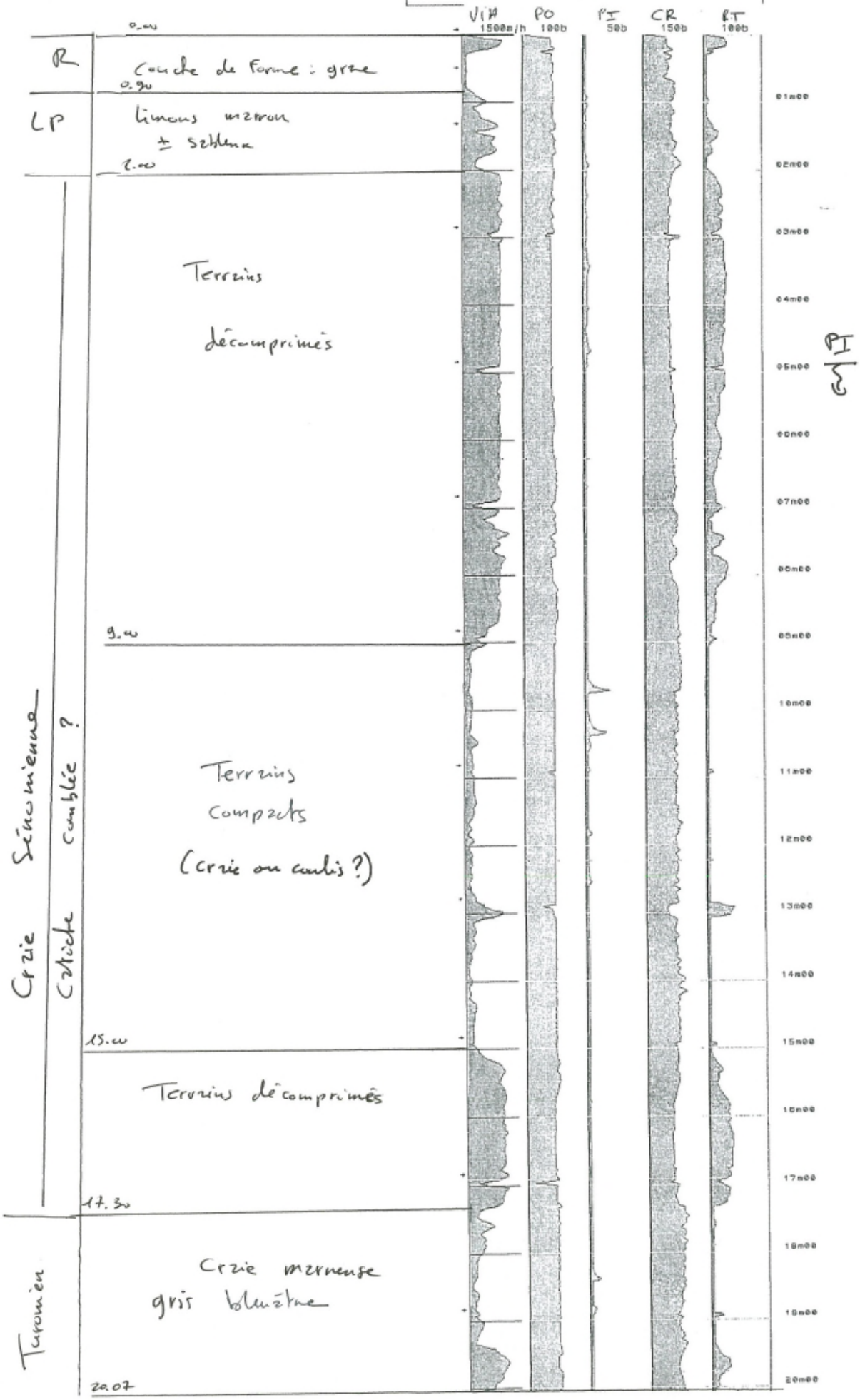
A8 / VILLNEUVLL 0000 -/ 20m07

Fichier : 0384A14287

Début : 10/03 11:31
Fin : 10/03 11:53

Nom du chantier :
Adresse du chantier : VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage : GEOSOND
Client Final :

X:655795.908 Y:324007.333 Z:41.07

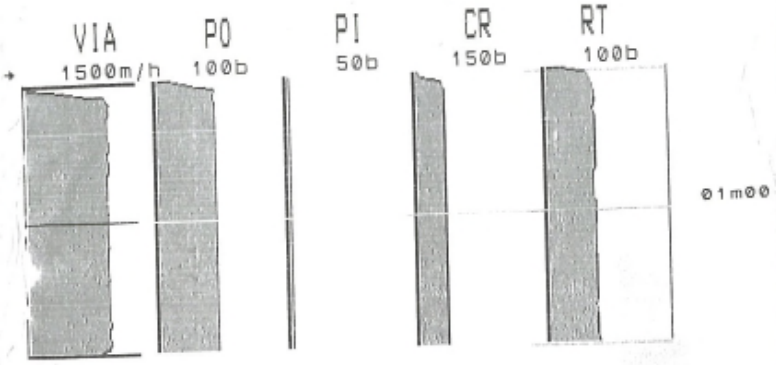


PI

C14-7482

ADIM PICARDIE

Projet Leroy Merlin.



A 9 ET1 / VILLNEUVLE

Fichier : 0384A14283

0m00 => 1m91

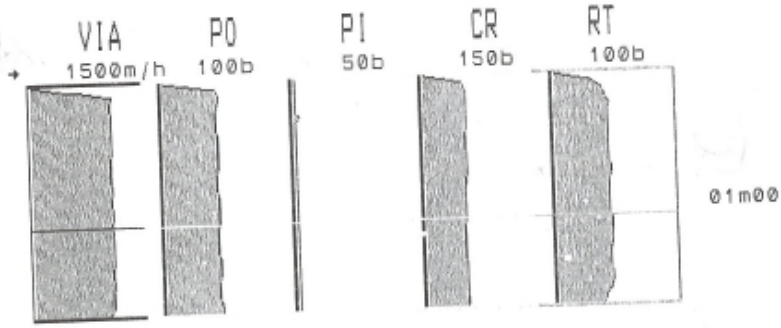
Début : 10/03 10:41
Fin : 10/03 10:44

Nom du chantier :
Adresse du chantier : VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage : GEOSOND
Client Final :

GEOLIM V3.8
S/N:384

LPM

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



A 9 ET2 / VILLNEUVLE

Fichier : 0384A14285

0m00 => 1m61

Début : 10/03 11:09
Fin : 10/03 11:09

Nom du chantier :
Adresse du chantier : VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage : GEOSOND
Client Final :

GEOLIM V3.8
S/N:384

LPM

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

A 9	/ VILLNEUVLE	0m00 => 20m00
Fichier : 0384A14284		Début : 10/03 10:44 Fin : 10/03 11:09
Nom du chantier Adresse du chantier		: VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de Forage Client Final		: GEOSOND

X: 655817.040 Y: 323978.841 Z: 40.92

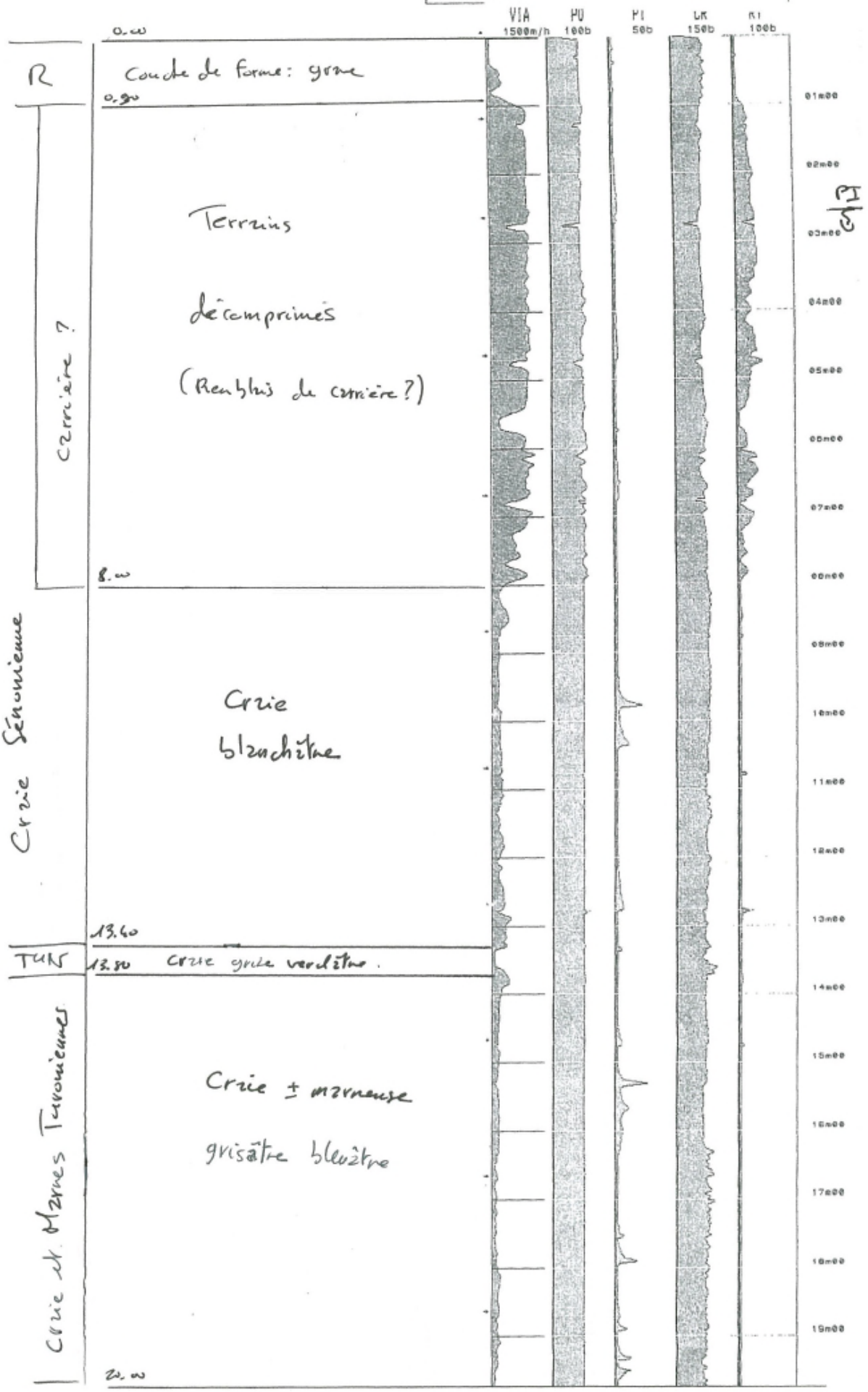
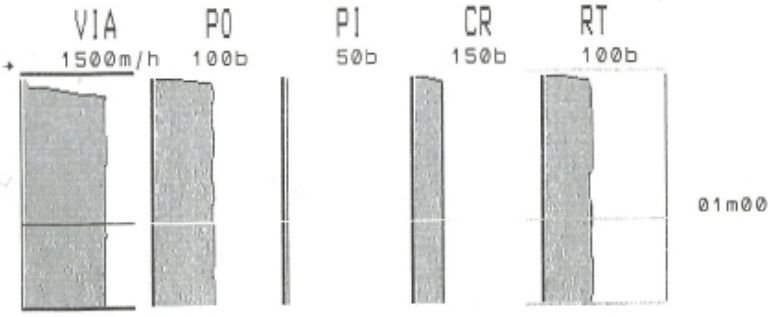


Fig 9

C14-7482

ADIM PICARDIE

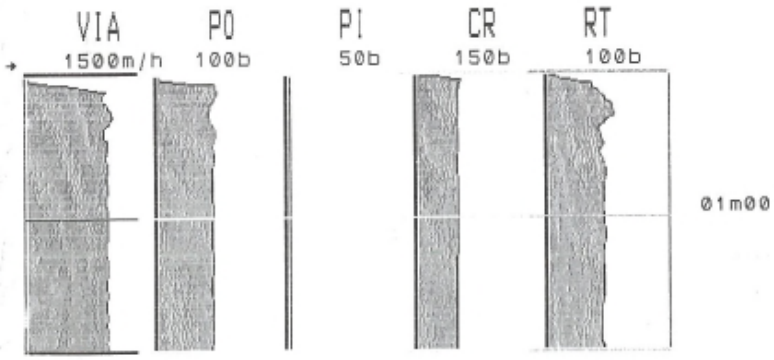
Projet Leroy Merlin



A 10 ET1 / VILLNEUVLE	0m00 => 1m57
Fichier : 0384A14280	Début : 10/03 09:41 Fin : 10/03 09:41
Nom du chantier :	
Adresse du chantier :	VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage :	GEOSOND
Client Final :	

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



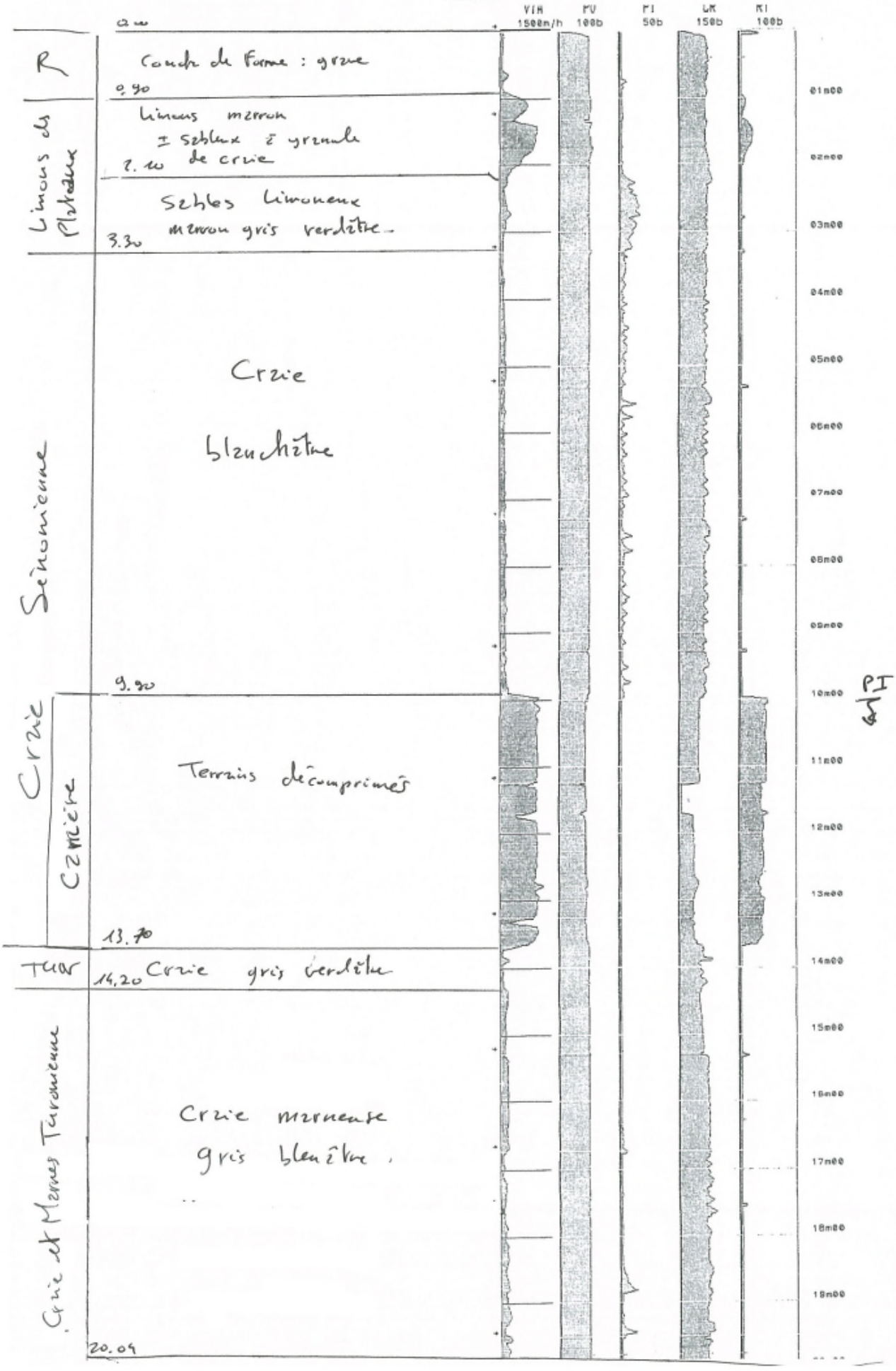
A 10 ET2 VILLNEUVLE	0m00 => 1m90
Fichier : 0384A14282	Début : 10/03 10:24 Fin : 10/03 10:25
Nom du chantier :	
Adresse du chantier :	VILLEUVE D"ASCO
Entreprise de forage :	GEOSOND
Client Final :	

GEOLIM V3.8
S/N:384

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30

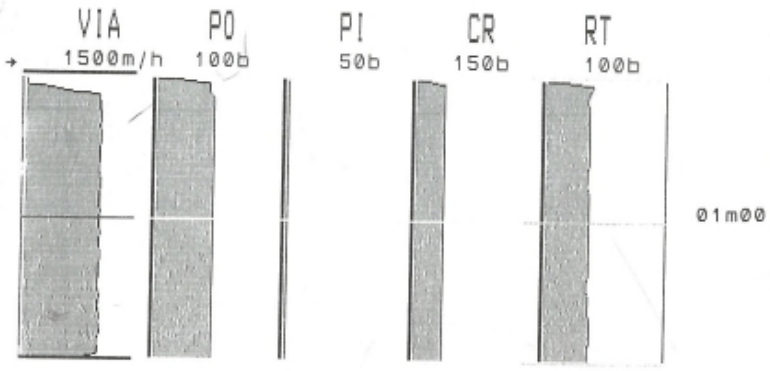
A 10 / VILLNEUVLE		0m00 => 20m04
Fichier : 0384A14281		Début : 10/03 09:41 Fin : 10/03 10:23
Nom du chantier Adresse du chantier	:	VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage Client Final	:	GEOSOND

X:655796.279 Y:523977.374 Z:41.32



C14-7482

ADIM. PICARDIE
Projet Leroy Merlin.



A 11 ET1 / VILLNEUVLE | 0m00 => 1m95

Fichier : 0384A14277

Début : 10/03 09:00
Fin : 10/03 09:01

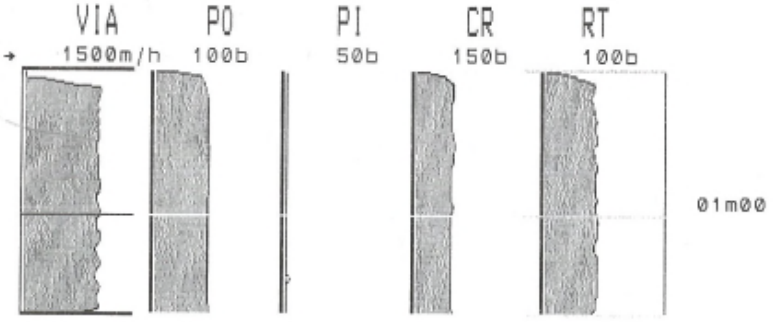
Nom du chantier :
Adresse du chantier : VILLEUVE D"ASCO

Entreprise de forage : GEOSOND
Client Final :

GEOLIM V3.8
S/N:384

LPM

Rue Jean Bertin
86, rue de la poudrette
69100 Villeurbanne (FRANCE)
(33)04-72-14-68-30



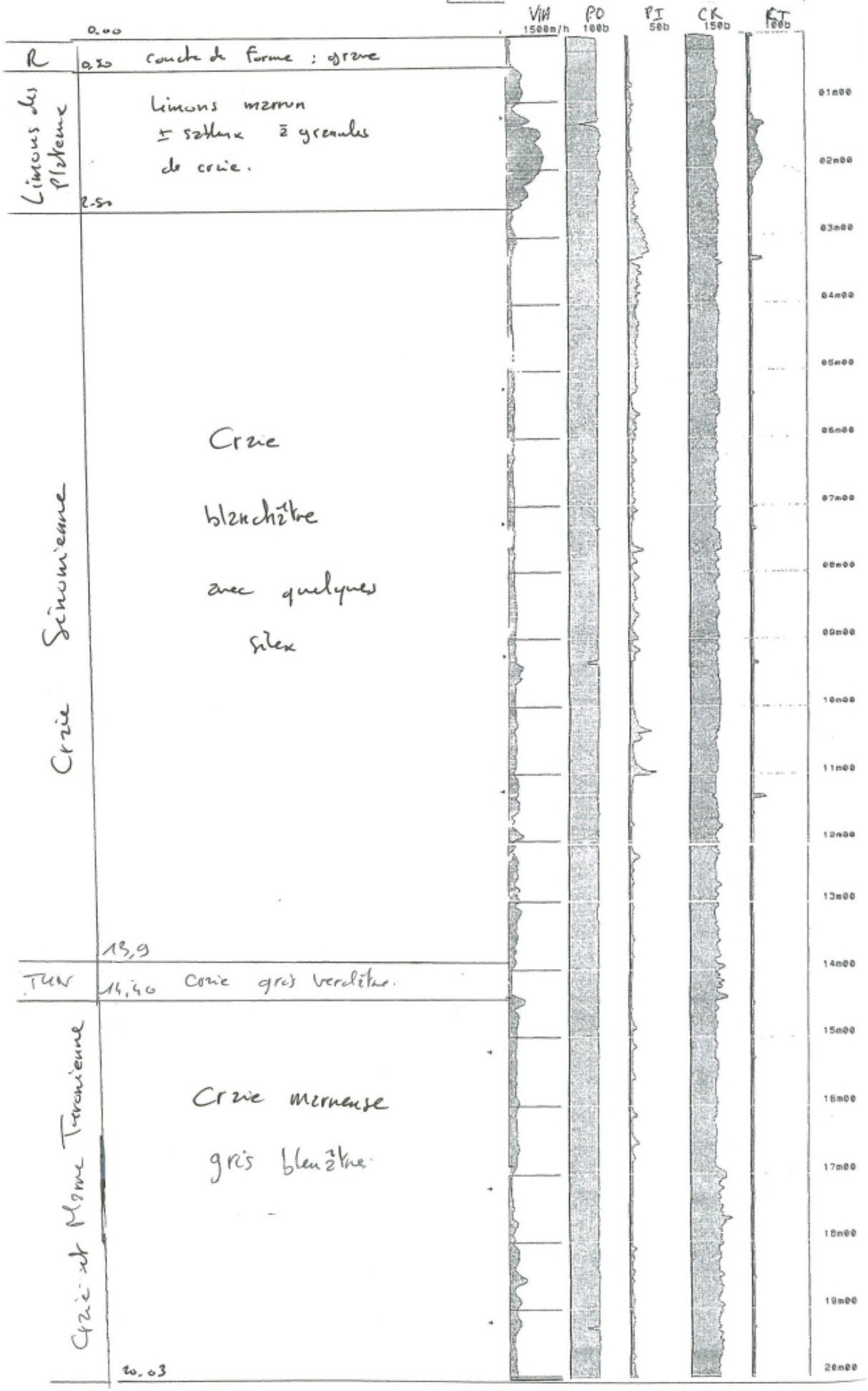
A 11 ET2 / VILLNEUVLE | 0m00 => 1m67

Fichier : 0384A14279

Début : 10/03 09:27

A 11 / VILLNEUVLE	0m00 => 20m03
Fichier : 0384A14278	Début : 10/03 09:02 Fin : 10/03 09:26
Nom du chantier Adresse du chantier	: VILLEUVE D'ASCO
Entreprise de forage Client Final	: GEOSOND

X:655786.689 Y:323973.786 Z:41.66



Forage : B1 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

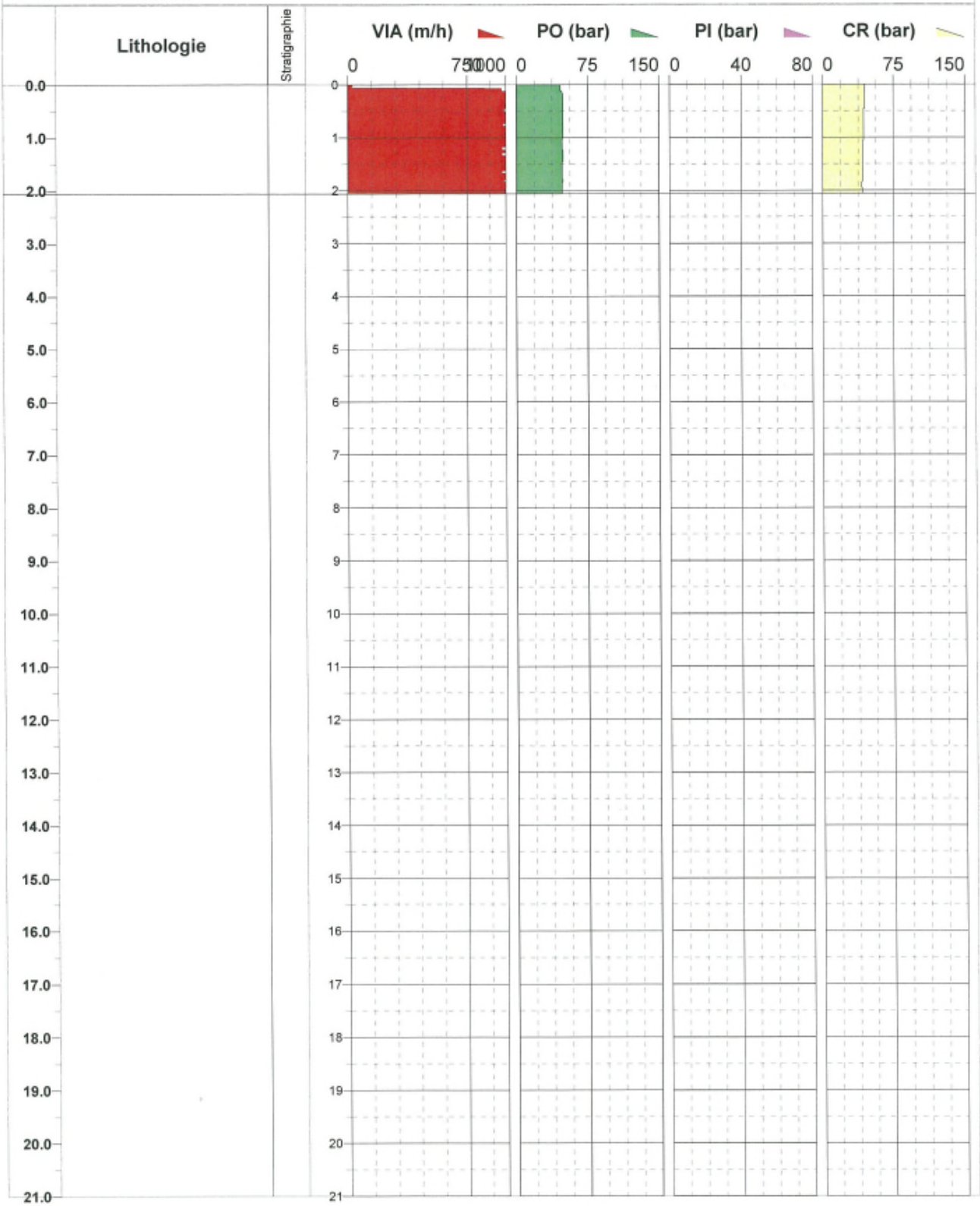
Début : 0.00 m

Fin : 2.06 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B1

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 41.35 Date : 17/03/2015

X : 655798.800 Début : 0.00 m

Y : 324037.374 Fin : 20.04 m

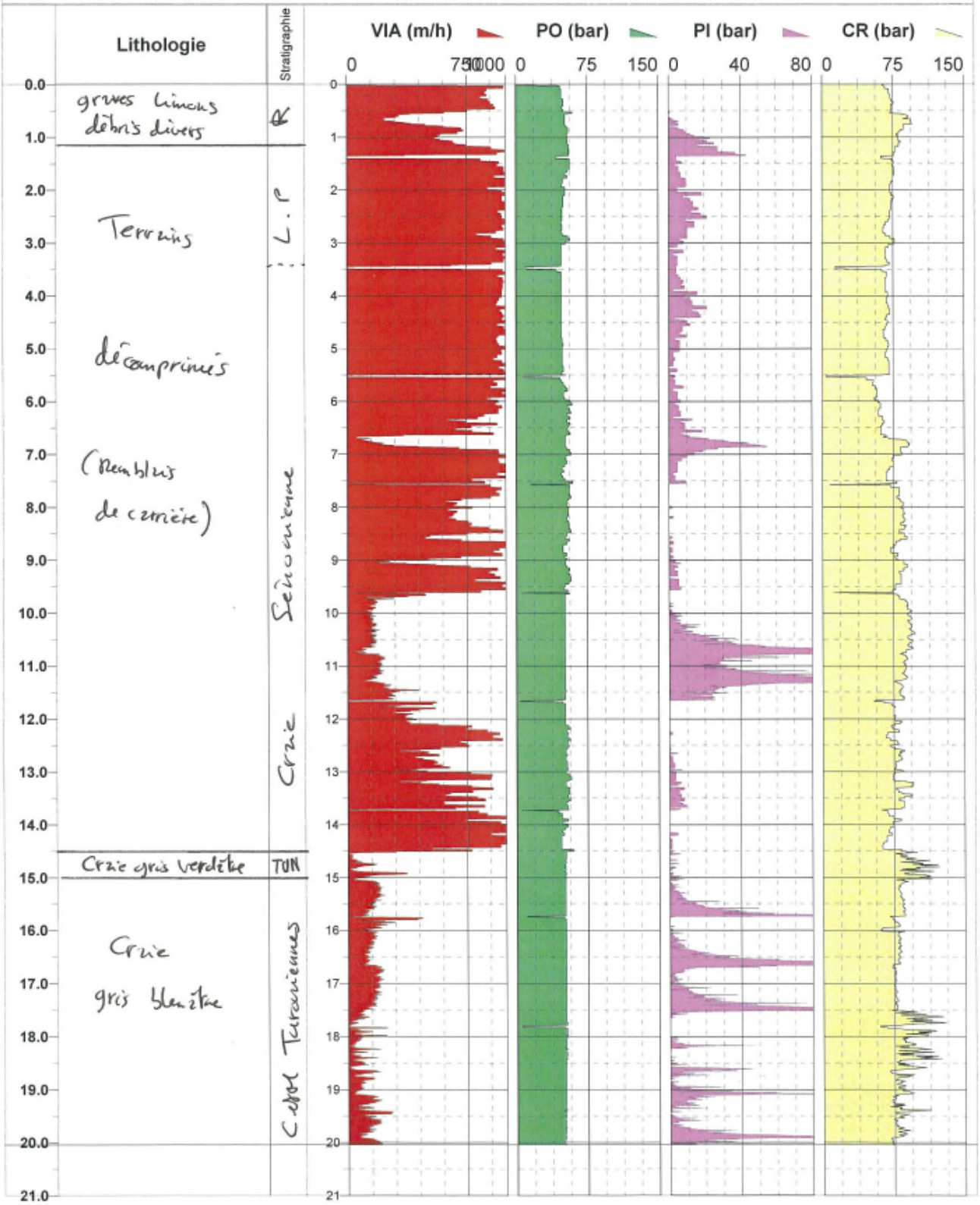
Echelle : 1 / 100

Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B1 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

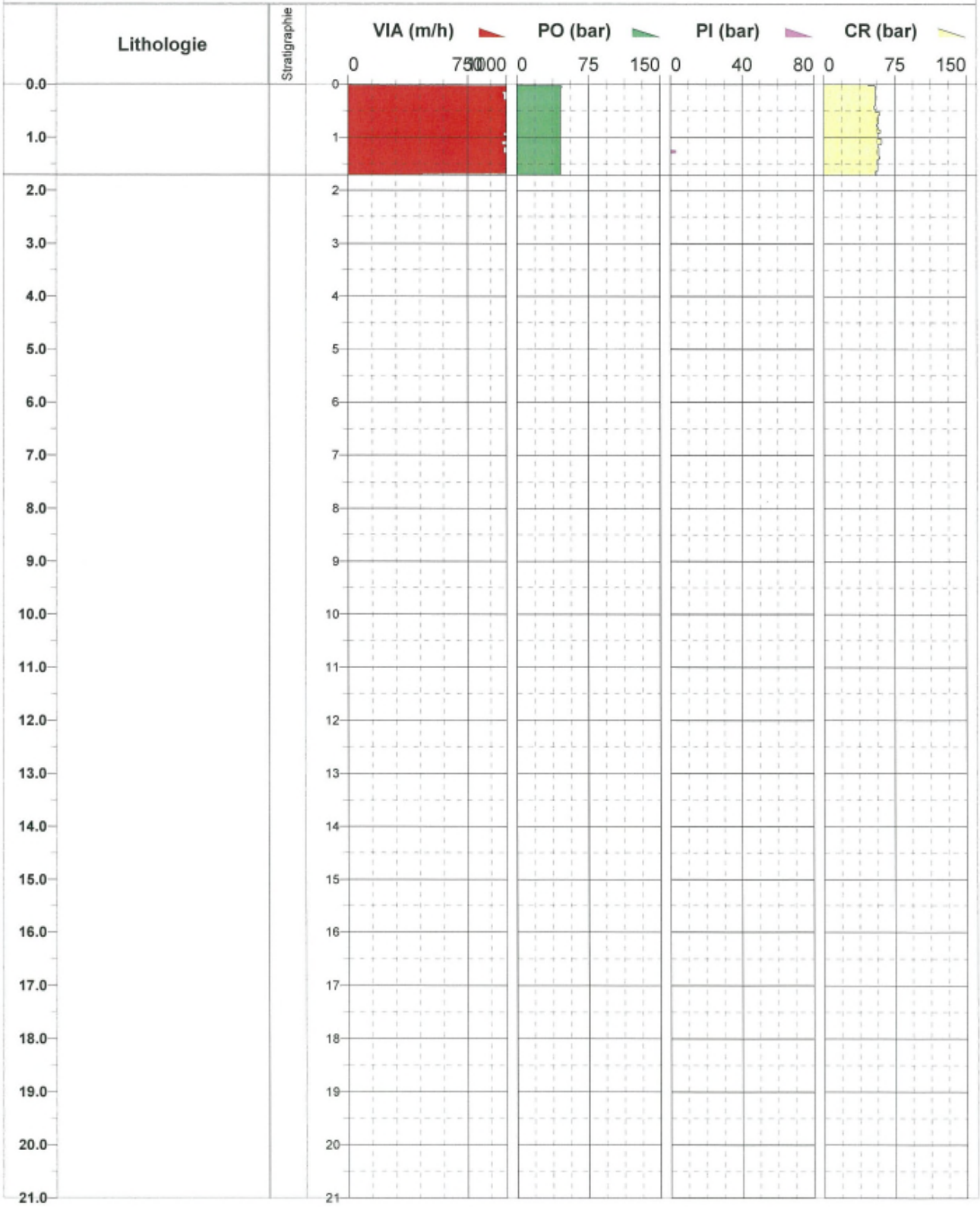
Début : 0.00 m

Fin : 1.71 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B2 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

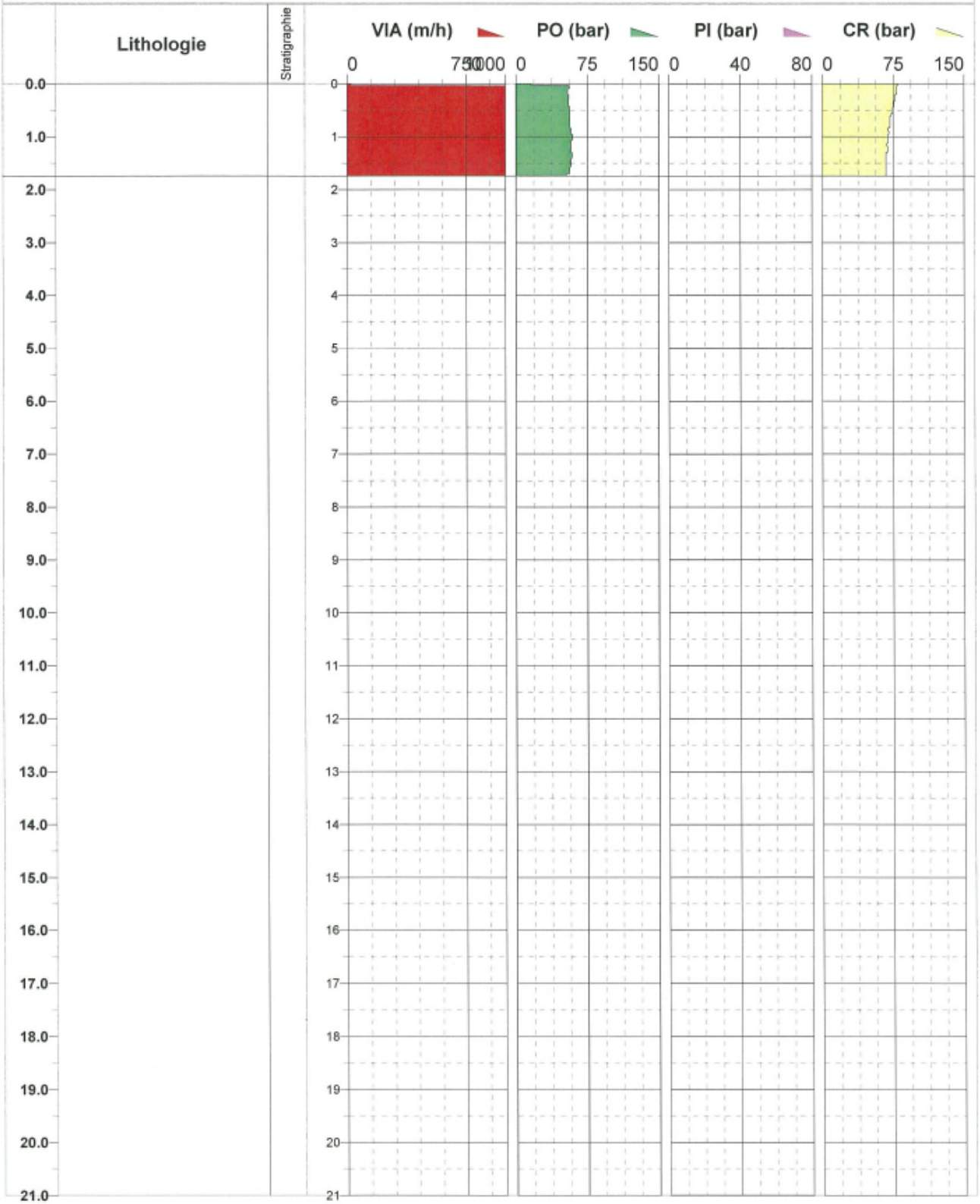
Début : 0.00 m

Fin : 1.74 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B2

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 41.45 — Date : 17/03/2015

X : 655790.072 — Début : 0.00 m

Y : 324037.522 — Fin : 20.04 m

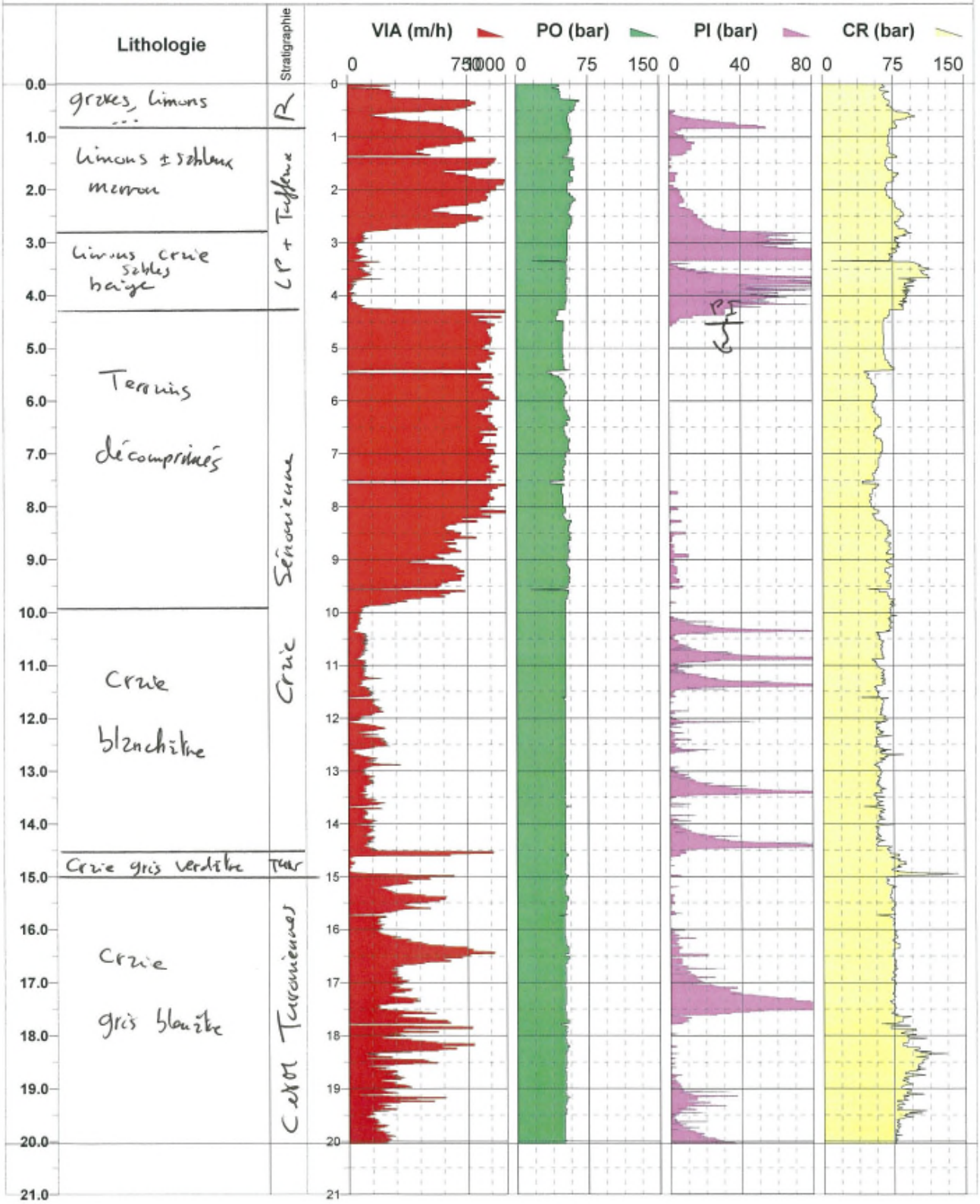
Echelle : 1 / 100

Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir VILLENEUVE D'ASCQ (59)*

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B2 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

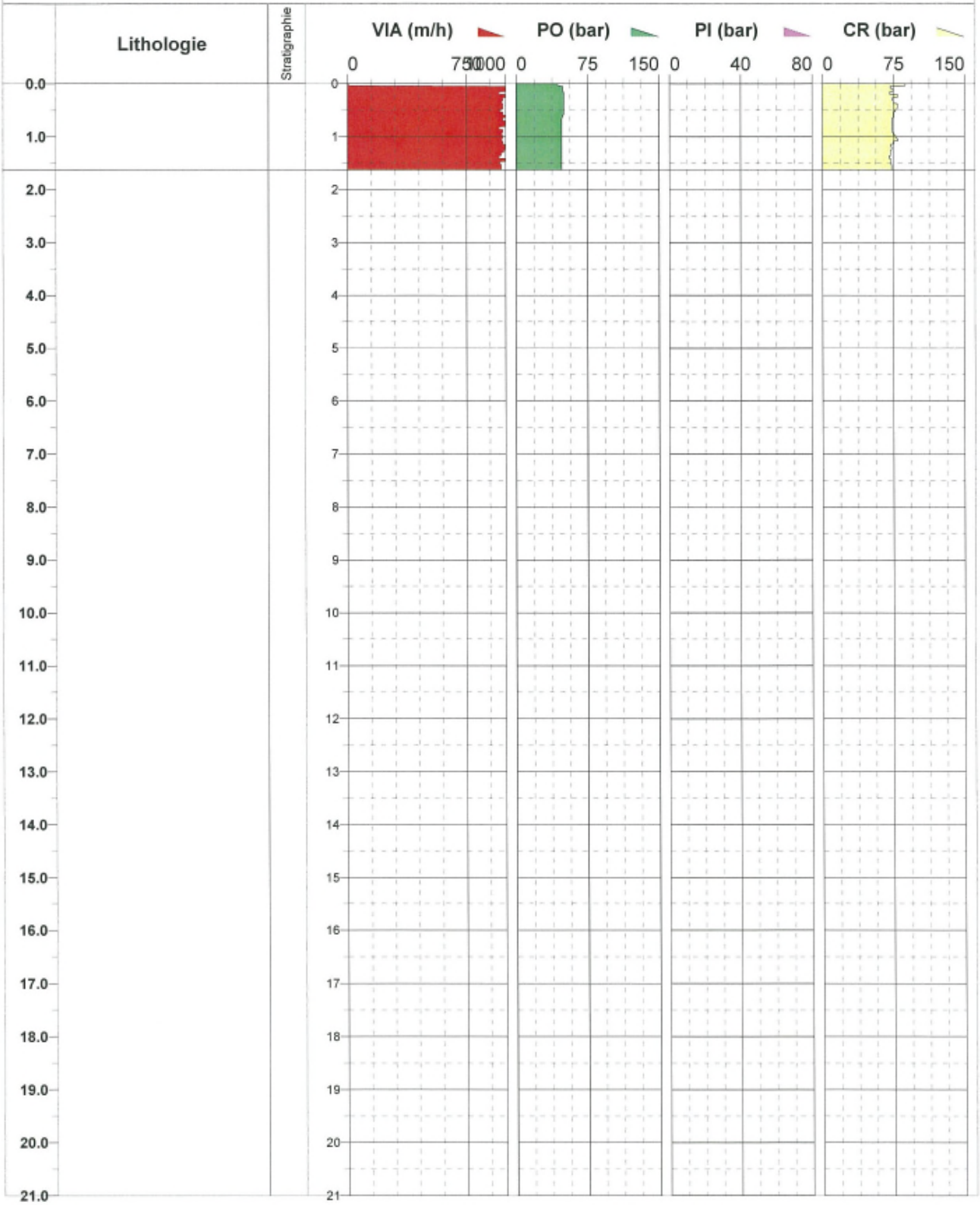
Début : 0.00 m

Fin : 1.63 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B3 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

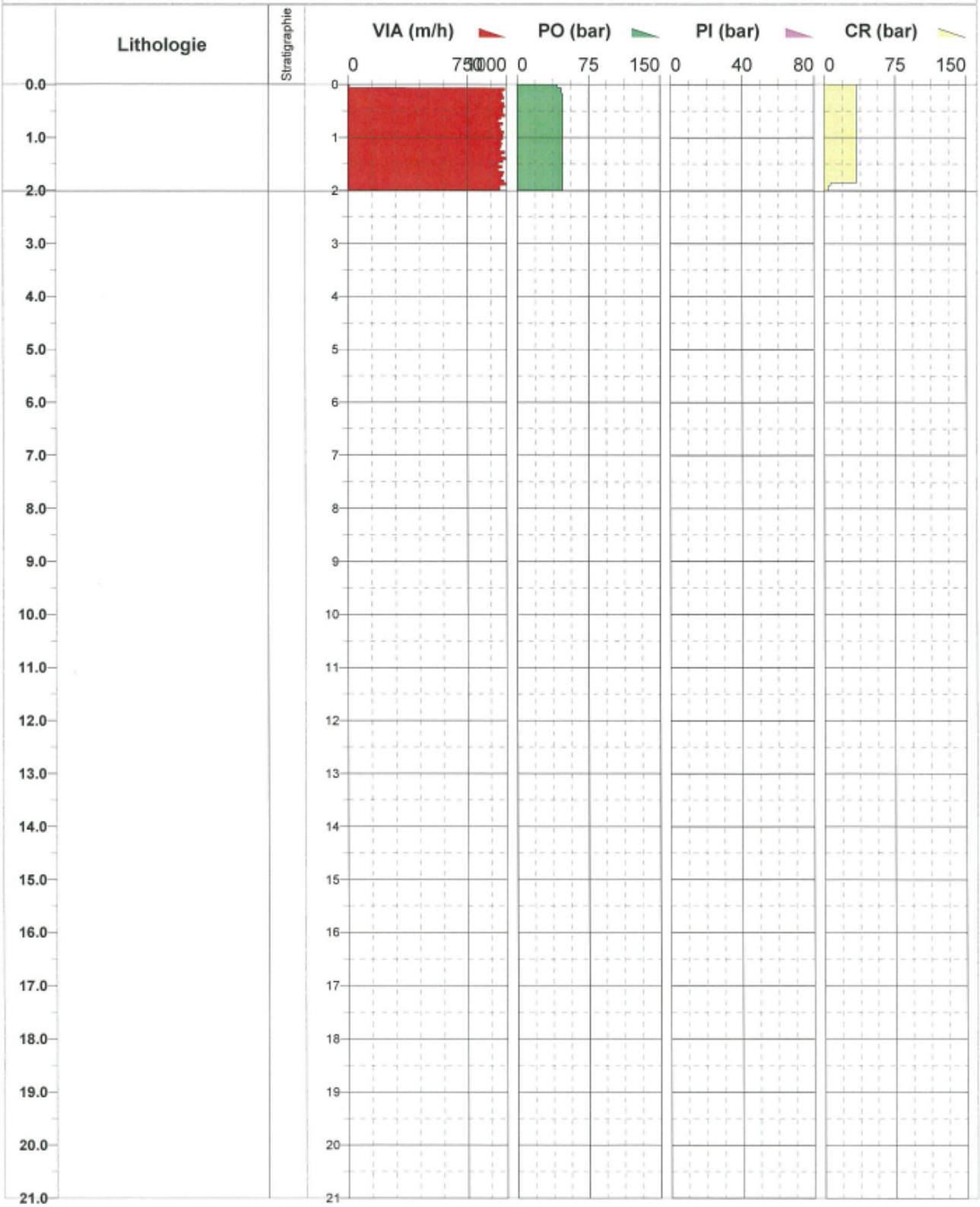
Début : 0.00 m

Fin : 2.01 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B3

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 41.47 — Date : 17/03/2015

X : 655497,053 — Début : 0.00 m

Y : 324046,924 — Fin : 20.14 m

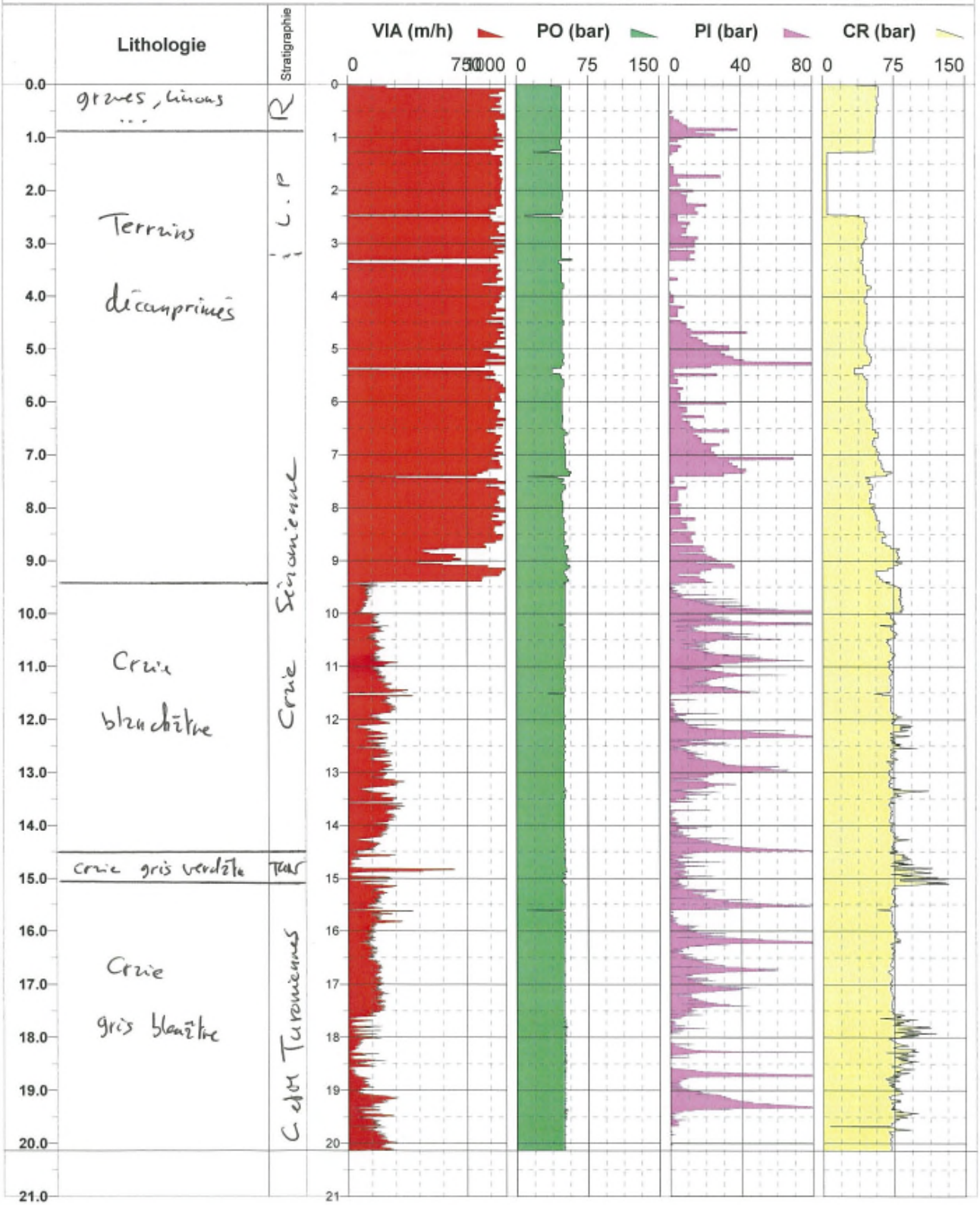
Echelle : 1 / 100

Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir VILLENEUVE D'ASCQ (59)*

Affaire N° : C 14.7482



Forage : B3 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

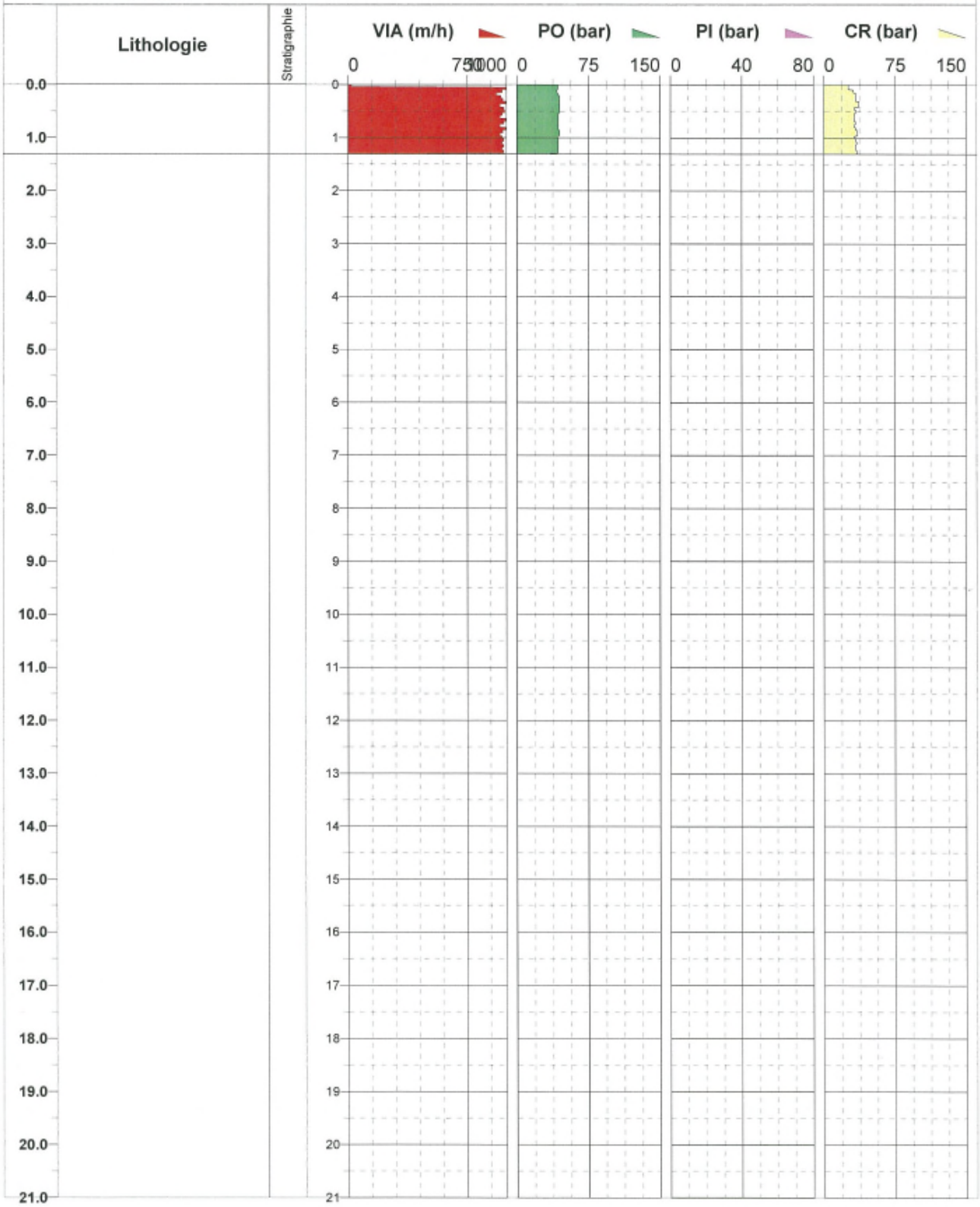
Début : 0.00 m

Fin : 1.31 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : C1 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

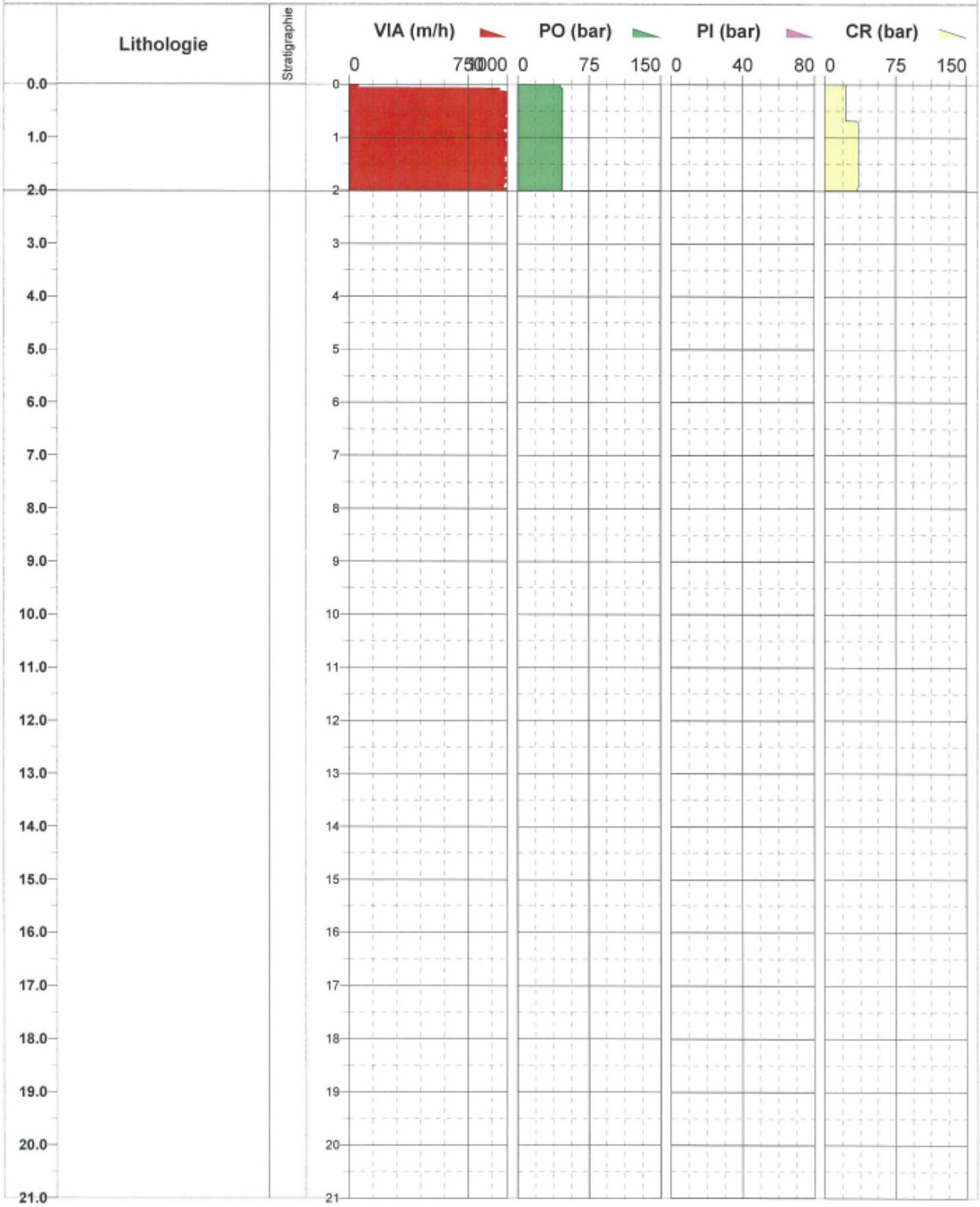
Début : 0.00 m

Fin : 2.01 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : C1

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 43.61 Date : 17/03/2015

X : 655773.187 Début : 0.00 m

Y : 324057.494 Fin : 20.06 m

Echelle : 1 / 100

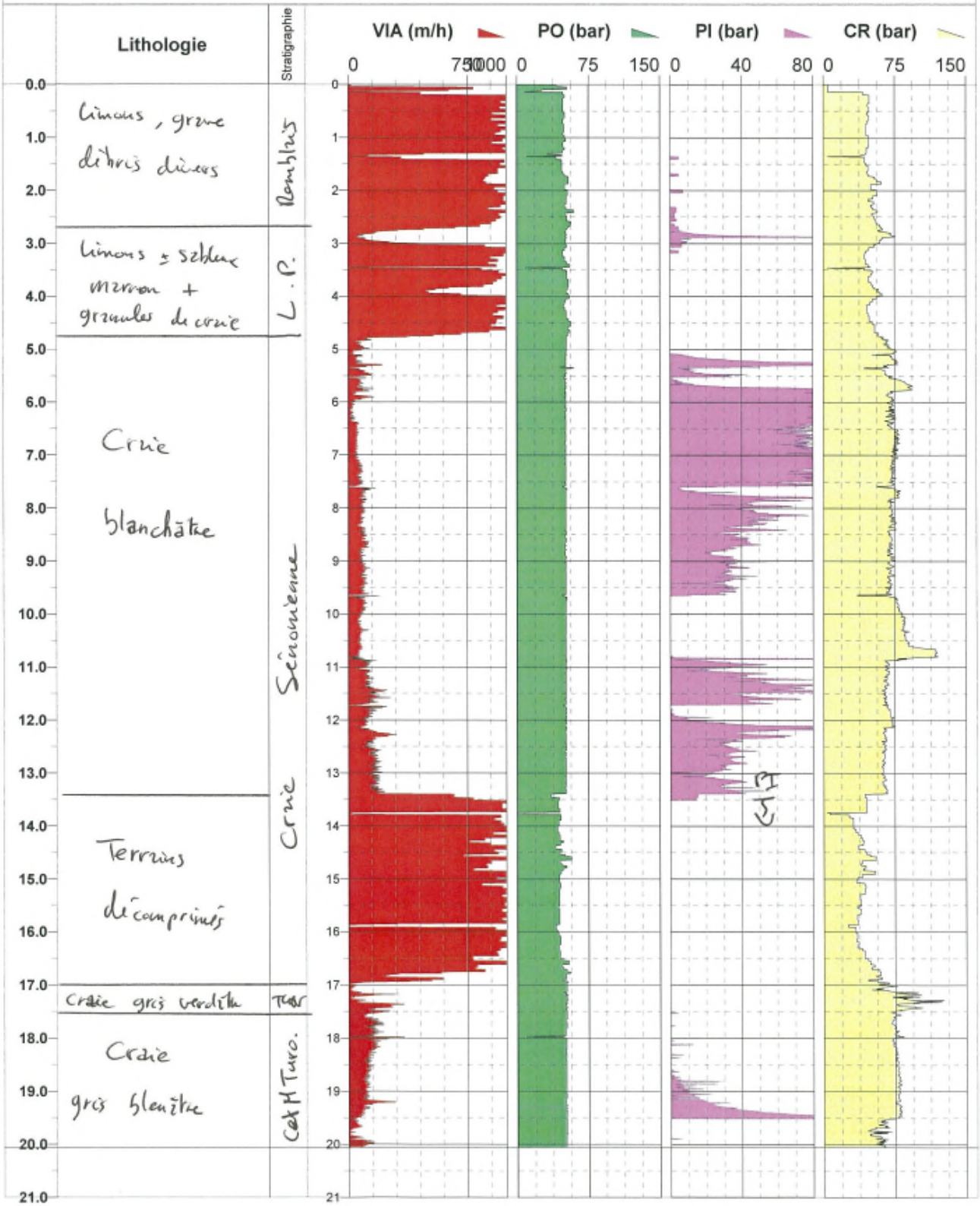
Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482

Page: 1 / 1



Forage : C1 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

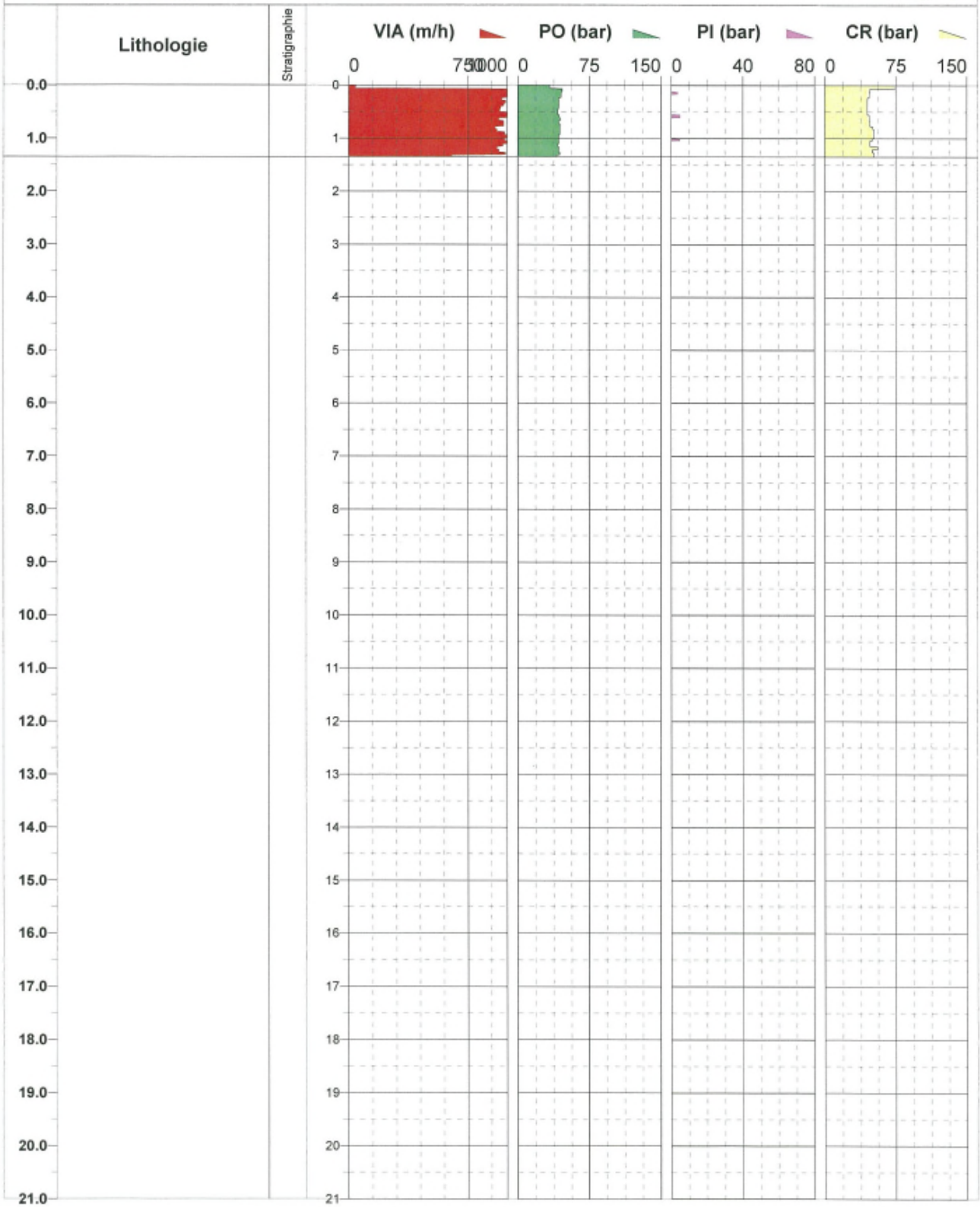
Début : 0.00 m

Fin : 1.35 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : C2 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

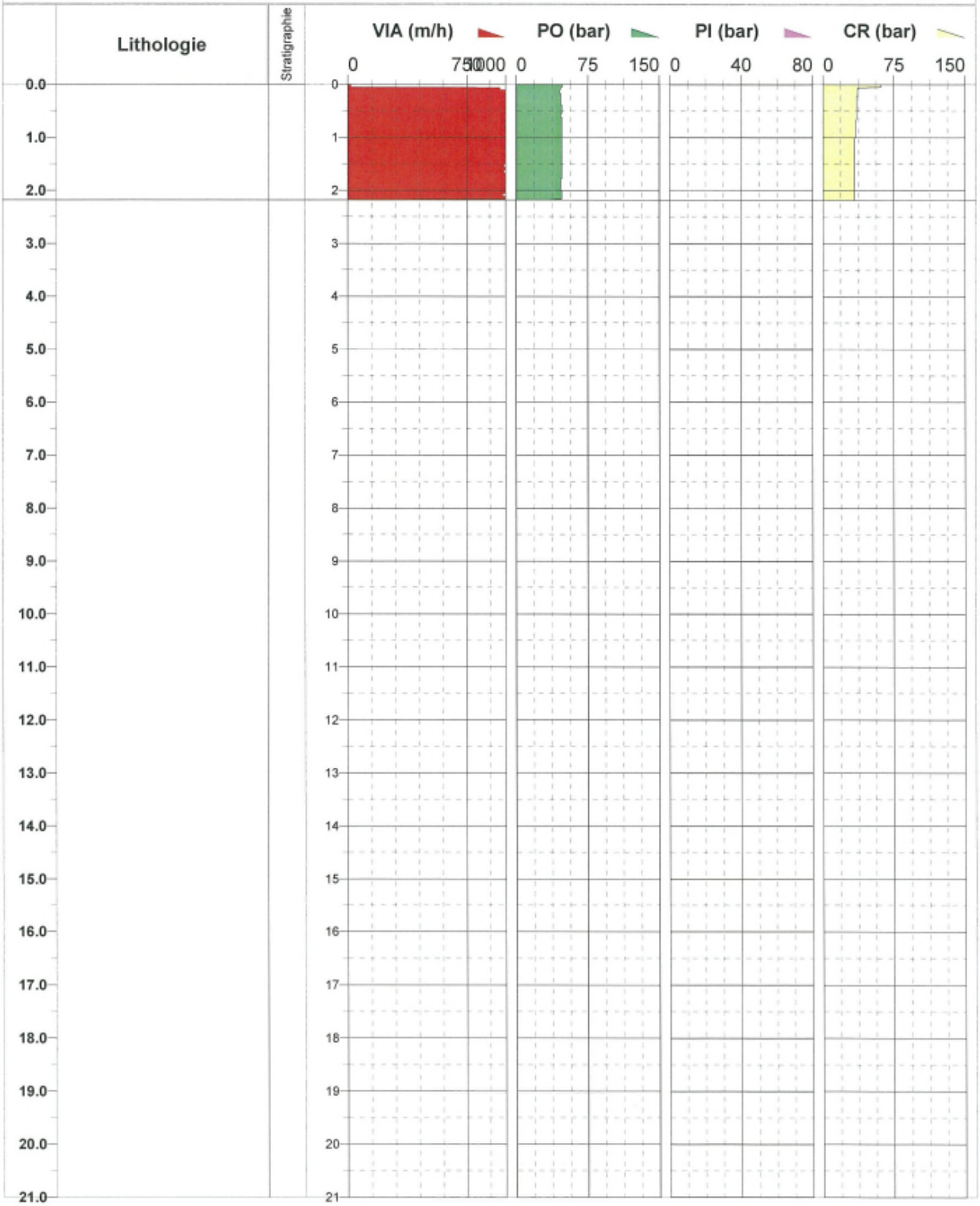
Début : 0.00 m

Fin : 2.18 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : C2

Sémofi

Type : *Destructif Enregistré*

Z : 44.11 — Date : 17/03/2015

X : 655767.443 — Début : 0.00 m

Y : 324055.688 — Fin : 20.11 m

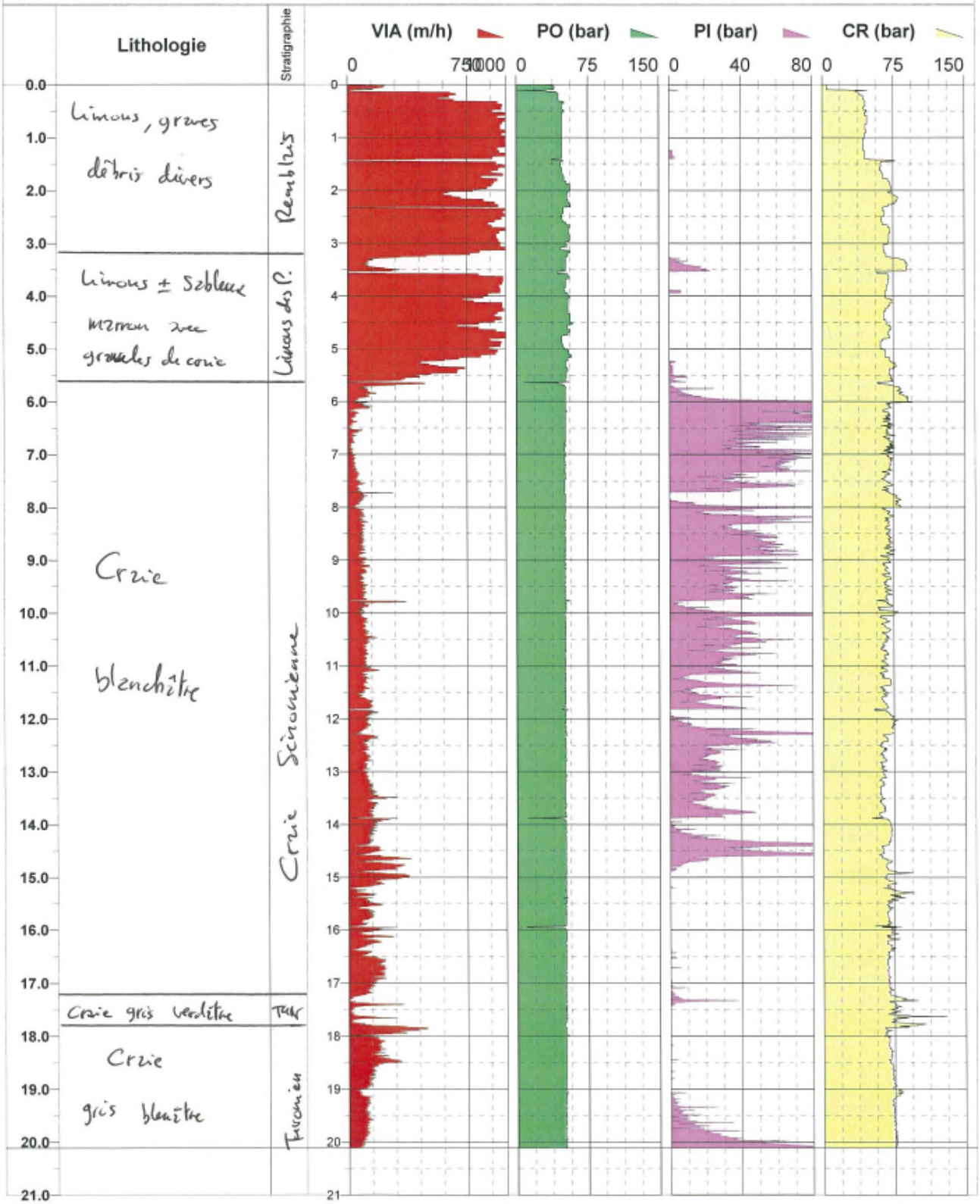
Echelle : 1 / 100

Remarque :

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : C2 ET2

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

Remarque :

Date : 17/03/2015

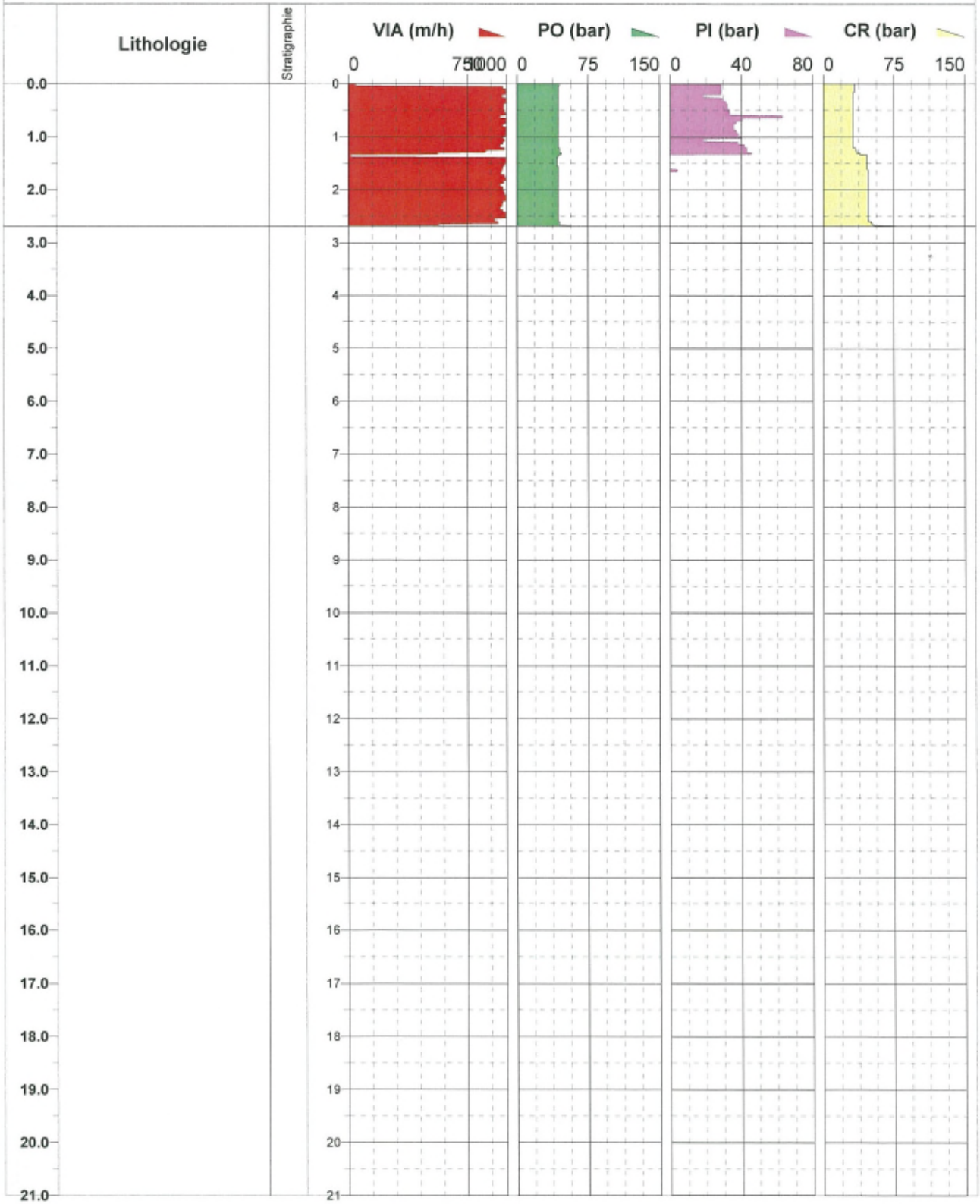
Début : 0.00 m

Fin : 2.69 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482



Forage : D1 ET1

Type : *Etalonnage*

Z :

X :

Y :

Echelle : 1 / 100

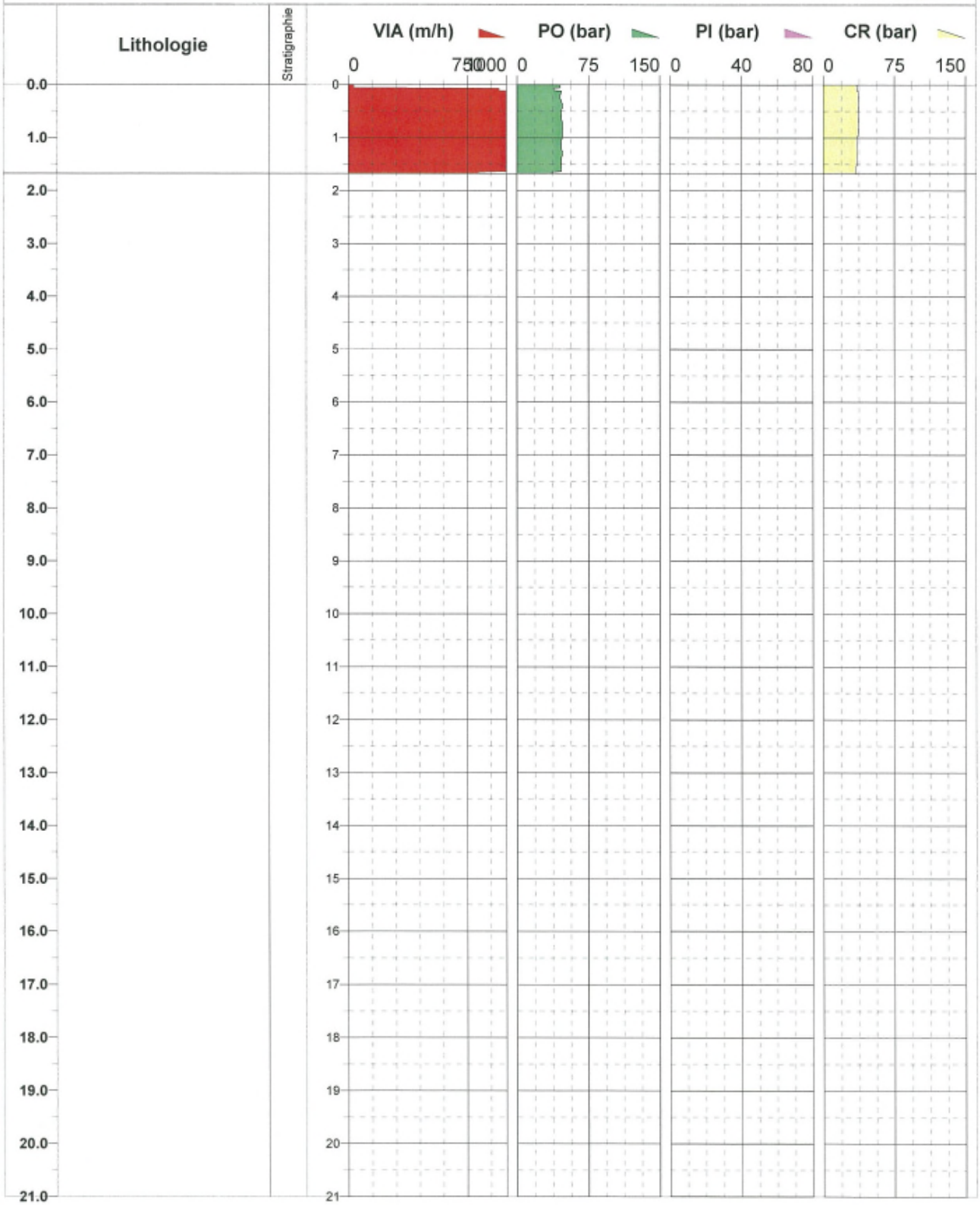
Remarque :

Date : 16/03/2015

Début : 0.00 m

Fin : 1.68 m

Client : *ADIM / AVENTIM*

Etude : *Borne de l'Espoir*
VILLENEUVE D'ASCQ (59)

Affaire N° : C 14.7482