



## Localisation

Département : 76 - Seine-Maritime

Commune : Belmesnil

## Repères locaux

Hameau/Lieu-dit : Plaine de Belmesnil

Autre (route, chemin...) : 120m à l'W de la RD927

## Coordonnées

Système : RFG93-CC50

Orig. report carto : GPS

x : 1 559 382

y : 9 176 959

Précision : +/- 1m

Type de Report : Ponctuel

## Contexte

Geomorphologique : Plateau

Altitude de la nappe : 75 m

Source : Atlas BRGM 2012

## Source(s) de l'information

Modification du RICS initial : CETE / 20038801 / mars 2005

## Archives (Cf. fiche(s) détaillée(s) page(s) suivante(s))

Récentes || Auteur: ICSEO | Réf.: 76.121956 | Date: 05/12/2012 |

Récentes || Auteur: ICSEO | Réf.: 76.122504 | Date: 15/05/2013 |

## Témoignages

## Photo aérienne

## Terrain

- Effondrement
- Affaissement-dépression
- Zone remblayée
- Puits
- Entrée à flanc de coteaux (cavage)
- Arbre isolé
- Autre :
- Aucun

## Géométrie :

- Circulaire Diamètre (m) # Profondeur max (m) #
- Quelconque Longueur min (m) # 4 Longueur max (m) # 6

## Observations

CETE 2005 : "Zone à végétation différente : herbe sèche dans herbage observé en février 2005."

## Origine probable de l'indice

## Type

- Carrière souterraine
- Carrière à ciel ouvert
- Carrière type inconnu
- Karstique (Naturel)
- Indéterminé
- Puits à eau

## Matière extraite

- Marne  Pierre de taille
- Cailloux  Argile
- Sable

## Commentaires

CETE 2005 : "Investigation à envisager : Sondage à la pelle mécanique."

Explor-e 2024 : bien qu'aucune adaptation de périmètre de sécurité ne soit proposée par le BET ICSEO, adaptation graphique du périmètre sur la base des résultats des sondages réalisés par explor-e

## Indice 76075-088 / Détail document d'archives récentes

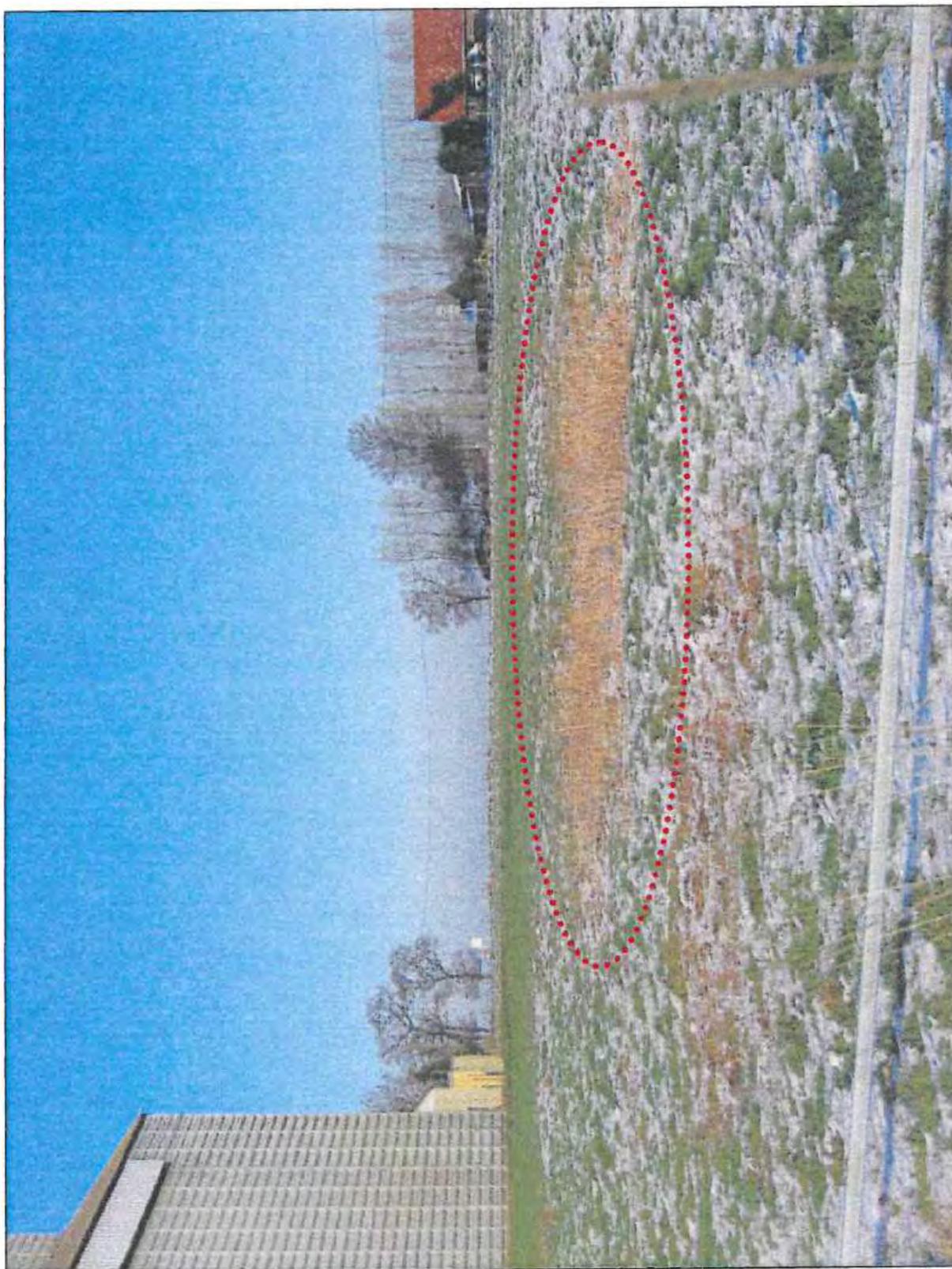
<b>Origine du document</b>	<i>Auteur :</i>	<b>ICSEO</b>
	<i>Référence :</i>	<b>76.121956</b>
	<i>Date :</i>	<b>05/12/2012</b>
<b>Informations extraites</b>	<b>Etude geotechnique ICSEO pour la construction d'un silo, les sondages destructifs n'ont pas révélé la présence d'anomalie à proximité de l'ICS 88.</b>	
<b>Elements de localisation</b>	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
<b>Elements de dimensionnement</b>	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
<b>Remarques</b>		

## Indice 76075-088 / Détail document d'archives récentes

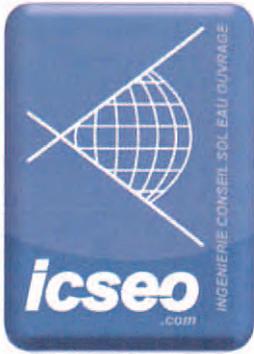
<b>Origine du document</b>	<i>Auteur :</i>	<b>ICSEO</b>
	<i>Référence :</i>	<b>76.122504</b>
	<i>Date :</i>	<b>15/05/2013</b>
<b>Informations extraites</b>	<b>Plan d'implantation de la seconde étude du BET ICSEO, montrant l'implantation des sondages complémentaires à proximité de L'ICS_88. Nous ne disposons pas du rapport complet. Cependant, il n'est pas fait état par ICSEO, dans la correspondance avec le CETE, de la découverte de nouvelles anomalies lors de ces sondages,</b>	
<b>Elements de localisation</b>	<i>Plan de localisation :</i>	<i>Echelle :</i>
	<i>Lieu-dit :</i>	
	<i>Autre information :</i>	
<b>Elements de dimensionnement</b>	<i>Plan d'extension :</i>	<i>Echelle :</i>
<b>Remarques</b>		

## Commentaire

**CETE 2005 : "Un sondage à pelle mécanique est préconisé sur l'indice afin de déterminer son origine."**



**Indice n°76075-088 : Zone à végétation différente  
(herbes sèches dans herbage vert).**



PC 76 075 12 D0003

LEPICARD  
AGRICULTURE



*Clavier  
Un Paris  
Pascale*

le 19/12/2012

le Maire  
G. le Verdier



## BELMESNIL (76)

Société LEPICARD AGRICULTURE

Construction d'un silo

# ETUDE GEOTECHNIQUE

MONTATAIRE, le 05 décembre 2012

N° Affaire		DEPT <b>76</b>	ANNEE <b>12</b>	N°ORDRE <b>1956</b>	Obs : Une inspection de cavité par caméra a été réalisée par la société Intro-vision (RAPPORT N°13159 du 20/11/2012)		
Version	Date	Nb pages		Révisions	Rédact.	Contrôle	
		Texte	Annexes				
1	05/12/2012	26	103	rapport complet	MGA	OMA	RRA

ICSEO BUREAU D'ETUDES  
Siège social  
27, rue de l'Oeuvre  
F-21140 SEMUR-EN-AUXOIS

Tél : 03 80 97 48 80  
Fax : 03 80 97 48 89  
contact@icseo.com  
www.icseo.com

SARL au capital de 1 000 €  
RCS Dijon 453 093 544  
Code APE 7112 B  
FR 50 453 093 544

L'étude des sols et de l'eau

## SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE PROJET	3
1.3. LE SITE	4
1.4. EXISTANTS ET AVOISINANTS	5
<b>2. MISSION</b>	<b>5</b>
<b>3. RECONNAISSANCE</b>	<b>6</b>
3.1. RECONNAISSANCE IN SITU	6
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE	6
3.3. RESULTATS DES SONDRAGES ET ESSAIS	7
3.4. HYDROGEOLOGIE	9
3.5. RISQUE SISMIQUE	10
<b>4. TRAITEMENT DES VIDES</b>	<b>10</b>
<b>5. FONDATION DU BATIMENT DE STOCKAGE</b>	<b>13</b>
5.1. AVANT-PROPOS	13
5.2. FONDATION PAR PIEUX : SOLUTION DE BASE	14
5.2.1. MODE DE FONDATION	14
5.2.2. TYPE DE PIEUX	14
5.2.3. CONTRAINTES DE CALCUL	14
5.2.4. HYPOTHESE DE CALCUL	15
5.2.5. EXEMPLE DE CALCUL	15
5.2.6. OBSERVATIONS	16
5.3. RENFORCEMENT DE SOL : SOLUTION VARIANTE	17
5.3.1. RENFORCEMENT	17
5.3.2. MODE DE FONDATION	18
5.3.3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	18
5.4. DALLAGE BATIMENT DE STOCKAGE	18
<b>6. FONDATION DU BATIMENT RECEPTION</b>	<b>19</b>
6.1. MODE DE FONDATION	19
<b>7. TERRASSEMENT</b>	<b>19</b>
7.1. DEBLAIS	19
7.2. SOUTÈNEMENT	20
7.3. MISE HORS D'EAU	20
<b>CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES</b>	
<b>CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)</b>	
<b>ANNEXES</b>	

*Le présent rapport comprend 26 pages et 103 pages d'annexe.*



## 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

### 1.1. Généralités

<b>Lieu :</b>	BELMESNIL (76590)
<b>Adresse :</b>	Croisement entre la RD927 et la RD149
<b>Désignation :</b>	Construction d'un silo de stockage à fond plat
<b>Donneur d'ordre :</b>	Société Lepicard Agriculture en la personne de M. Lepicard commande par fax du 105/11/2012
<b>Maître d'ouvrage :</b>	Société Lepicard Agriculture Rue Mer 76590 Belmesnil
<b>Maître d'œuvre :</b>	Société Acoore 14, rue de l'Abrevoir 80310 La Chaussée Tirancourt
<b>Intervention in situ :</b>	du 16/10/2012 du 20/11/2012

### 1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par Acoor:

- plan de situation du Projet ;
- extrait cadastral de la parcelle avec l'emplacement d'anciens puits d'accès de marnière ;
- levé topographique du site ;
- plan de masse du Projet ;
- plan de façades et coupes du Projet.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet présente les caractéristiques suivantes :

- silo de stockage ;
- emprise au sol de 2150 m<sup>2</sup> environ ;
- structure métallique ;
- niveau du RdC à la cote 123,68 NGF.

Le silo est divisé en 2 cellules de stockage de 8707 et 8737 m<sup>3</sup>.

Le projet est complété par la création d'une fosse de réception sur 2 niveaux. Il est prévu de la descendre à 6,51 m de profondeur au plus profond.



Les sollicitations vis-à-vis des ELS qui nous ont été communiquées par la société Accord pour les surcharges sur dallage. Elles sont de :

- surcharges d'exploitation uniformément réparties sur les dallages : 45 kN/m<sup>2</sup> sur les extrémités du silo à 100 KN/m<sup>2</sup> au centre du silo

Les sollicitations vis-à-vis des ELS pour les appuis ponctuels ne nous ont pas été communiquées, nous prendrons pour hypothèse les valeurs suivantes :

- charges verticales ponctuelles : 400 à 600 kN
- charges verticales continues : 150 à 200 kN/ml

Il conviendra de nous communiquer les charges réelles si elles étaient différentes afin de revoir tout ou partie de nos conclusions. Il en est de même si le Projet définitif était différent de celui étudié.

### 1.3. Le site

Le terrain étudié se situe au croisement entre la RD927 et la RD149 sur la commune de Belmesnil (76590).

Sa superficie est de l'ordre de 7500 m<sup>2</sup> environ. Il ne présente pas de pente significative.

Le projet se développe en parallèle (à environ 6,00 m) d'un silo vertical existant. Les deux bâtiments seront distants d'environ 6,00 m sauf au voisinage de la fosse de réception.

L'altitude du site oscille entre 122,85 et 124,10 NGF d'après les plans topographiques qui nous ont été transmis. Nos sondages ont été nivelés à partir de ces plans.

Nous rappelons que les altitudes données sur nos sondages le sont à titre indicatif. Seul un relevé de la position et de l'altitude des sondages par un géomètre expert pourrait faire foi.

Le jour de notre intervention, le site était occupé par la plateforme du silo envisagé et les enrobés des voiries existantes.

L'accessibilité du site a permis d'implanter la reconnaissance au droit de l'assiette du Projet pour les sondages réalisés pour le bâtiment (SP1 à SP4).

L'implantation de la reconnaissance a été réalisée conformément à la demande de la DDTM pour la recherche de vide sauf pour les sondages SD1, SD2, SD29 et entre SD13 et SD14 qui ont dû tenir compte de la présence d'un fossé et d'un petit ouvrage (au droit de SD29).

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.

On notera que la parcelle est concernée par un périmètre de protection dans lequel il est recensé des indices de cavités souterraines numérotés 52, 88, 102 et 103. De plus, selon les renseignements transmis, le site est un ancien site de lancement de V1 durant la seconde guerre mondiale. Ce site a fait l'objet de bombardements dans le but de détruire ces rampes de lancements. Les responsables du projet doivent s'attendre à des épaisseurs de remblais ou de terrains remaniés sur des épaisseurs importantes. La présence d'engins de guerre non explosés est aussi à craindre.



D'ailleurs, il nous a été indiqué que des anomalies de ce type ont été rencontrées lors des travaux de construction de l'existant.

#### 1.4. Existants et avoisinants

L'ouvrage projeté est à proximité d'un silo vertical de plus de 30 m de haut. Selon les renseignements qui nous ont été transmis, l'ouvrage existant a été descendu au moins partiellement à plus de 8,00 m de profondeur.

En revanche, aucune information ne nous a été transmise sur le mode de fondation mise en œuvre au droit de l'existant.

La reconnaissance des fondations des existants ne fait pas partie de notre mission.

## 2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 76.121958 du 24/09/2012 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

Prestation d'investigations géotechniques

- la nature des différents terrains rencontrés ;
- leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- le niveau d'eau relevé dans les sondages.

Etude géotechnique d'avant projet (G12)

- le type de fondation ;
- les contraintes de calcul ;
- les tassements théoriques éventuels ;
- les préconisations pour les dallages ;
- les recommandations pour les terrassements ;
- les sujétions d'exécution, etc.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-déc.2006) figure en fin de ce rapport.



### 3. RECONNAISSANCE

#### 3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **4 sondages géologiques profonds** notés SP1 à SP4 de 15,00 à 22,00 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm et ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - d'effectuer les mesures en forage suivantes :
- **40 essais pressiométriques** répartis dans les forages précédents de façon à définir les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sol. Ils ont permis la mesure des paramètres suivants :
  - pression limite (PI) ;
  - pression de fluage (Pf) ;
  - module pressiométrique (E).
- **2 sondages géologiques à la tarière** notés ST1 et ST2 de 6,00 m de profondeur ou au refus. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm et ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - de réaliser 2 essais d'infiltrations.
- **30 sondages destructifs** notés SD1 à SD30 de 25,00 m de profondeur environ. Ils ont été réalisés au tricône à l'eau diamètre 105 mm et ont permis :
  - de donner une coupe approximative des sols (compte tenu de la technique destructive avec injection de fluide) à partir des paramètres de foration et des cuttings ;
  - d'enregistrer les paramètres de foration (vitesse d'avancement, pression sur l'outil, pression d'injection, couple de rotation) ;
  - de mettre en évidence la présence de passées molles, décomprimées ou de vides francs.
- **1 des sondages précédents (SD17)** a été équipé de tubes PVC afin d'effectuer une inspection vidéo de la cavité la plus importante relevée dans les sondages destructifs. Le sondage a été équipé de la manière suivante :
  - 12,30 m de profondeur ;
  - PVC 100 mm de diamètre.

#### 3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en :

- **2 identifications GTR 92 complètes** (teneur en eau et limites d'Atterberg).



### 3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

On notera que les forages destructifs (SD1 à SD30) sont réalisés suivant une technique de forage qui ne permet pas de donner une coupe aussi précise que les sondages réalisés en tarière (SP1 à SP4, ST1 et ST2). Il sera notamment impossible de dire si les formations limoneuses ou argileuses ont été remaniées. Ainsi, les niveaux caractérisés en remblais ne sont établis qu'approximativement sur ces forages.

- 1. Remblais

Au droit de SP1 à SP4, ils sont constitués d'enrobé reposant sur des graviers, du béton et des limons brun clair traités à la chaux. L'épaisseur de cet horizon est d'environ 50 à 60 cm. Ils correspondent à la plateforme de travail qui avait déjà été réalisée avant notre intervention.

Au droit des sondages ST1 et ST2, on retrouve environ 1,60 à 2,60 m de limon brun ocre à cailloutis et débris de briques.

Au droit des sondages SD1 à SD30, les remblais superficiels ont été clairement identifiés sur 0,20 à 0,80 m d'épaisseur.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	<i>(MPa)</i>	3,2	16,4
<i>Pression de Fluage Pf</i>	<i>(MPa)</i>	0,27	0,94
<i>Pression Limite Pl</i>	<i>(MPa)</i>	0,43	1,51

Le site a fait l'objet d'anciennes constructions aujourd'hui démolies. De plus il y a à proximité du site d'anciens vestiges de guerre (ancienne base de lancement de V1). Dans un tel contexte, il est à craindre de rencontrer des vestiges et des ouvrages enterrés ainsi que des irrégularités des sols, remaniés lors des précédentes phases de construction ou lors des bombardements de la seconde guerre mondiale.

Nous insistons sur le fait que les couches de sol remanié peuvent varier rapidement tant en surface mais aussi en épaisseur.

- 2. Limon brun

Au droit de SP1 à SP4, cet horizon constitué de limon brun parfois argileux et à quelques silex a été rencontré jusqu'à 1,40 à 4,80 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de Doudeville, il s'agit de la formation des limons de plateaux.



Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	(MPa)	2,0	8,6
<i>Pression de Fluage Pf</i>	(MPa)	0,19	0,53
<i>Pression Limite Pl</i>	(MPa)	0,32	0,79

Notons qu'au droit des sondages SP2 et SP4, les valeurs pressiométriques sont anormalement faibles, ce qui laisse craindre que cette formation soit remaniée sur cette zone.

Au droit des sondages SD1 à SD30, cette formation a probablement été rencontrée jusqu'à 1,30 et 3,60 m de profondeur. Comme expliqué précédemment, la méthode de forage ne permet pas d'établir de coupe géologique précise.

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			SP1
Profondeur de prélèvement			0,60-3,20
Teneur en eau	W	%	21,70
Limites d'Atterberg			
<i>Limite de Liquidité</i>	WL	%	43,2
<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	30,1
<i>Indice de plasticité</i>	Ip		13,0
<i>Indice de consistance</i>	Ic		1,64
<b>Classe GTR 92</b>			<b>A<sub>2ts</sub></b>

Ce qui classe ce matériau en **A<sub>2ts</sub>** selon le GTR 92.

- 3. Argile

Au droit de SP1 à SP4, ST1 et ST2, cet horizon constitué d'argile brun rouge, gris brun foncé à silex, d'argile limoneuse brun clair à ocre, brun foncé à quelques silex a été rencontré jusqu'à 6,00 à 12,50 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de Doudeville, il s'agit de la formation des argiles à silex.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	(MPa)	4,5	15,2
<i>Pression de Fluage Pf</i>	(MPa)	0,33	0,73
<i>Pression Limite Pl</i>	(MPa)	0,53	1,19

Notons qu'au droit du sondage SP2, les valeurs pressiométriques sont anormalement faibles ce qui laisse craindre que cette formation soit remaniée sur cette zone.



Au droit des sondages SD1 à SD 30, cette formation a probablement été rencontrée jusqu'à 4,60 et 10,00 m de profondeur. Comme expliqué précédemment la méthode de forage ne permet pas d'établir de coupe géologique précise.

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			SP2
Profondeur de prélèvement			1,40-3,20
Teneur en eau	W	%	44,40
Limites d'Atterberg			
Limite de Liquidité	Wl	%	116,9
Limite de Plasticité	Wp	%	49,0
Indice de plasticité	Ip		67,9
Indice de consistance	Ic		1,07
<b>Classe GTR 92</b>			<b>A<sub>4</sub></b>

Ce qui classe ce matériau en **A<sub>4</sub>** selon le GTR 92. Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement**.

- 4. Substratum crayeux

Cet horizon constitué de craie blanchâtre à blanche à silex parfois nombreux parfois altérée en tête a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages entre 6,00 à 25,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de Doudeville, il s'agit du substratum crayeux.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	(MPa)	21,4	222,6
<i>Pression de Fluage Pf</i>	(MPa)	0,73	> 2,37
<i>Pression Limite Pl</i>	(MPa)	1,12	> 3,97

Notons qu'au droit du sondage SP2 les valeurs pressiométriques sont anormalement faibles en tête de cette formation ce qui laisse craindre que cette formation soit remaniés sur cette zone.

Au droit des sondages SD1 à SD30 cette formation présente des anomalies importantes (passées décomprimée ou vide franc) au droit des sondages SD16 entre 9,70 et 12,70 m de profondeur, SD17 entre 12,30 et 14,10 m de profondeur, SD18 entre 12,40 et 13,00 m de profondeur. On retrouve des anomalies de second ordre au droit de SD9, SD10, SD20 (perte d'injection), SD21, SD22, SD23, SD24, SD25, SD26.

### 3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée au droit et jusqu'à la profondeur de nos sondages.



Toutefois, compte tenu du contexte géologique du site, et notamment de la présence d'argile à faible profondeur, des circulations erratiques au toit des argiles pourront être rencontrées en période pluvieuse.

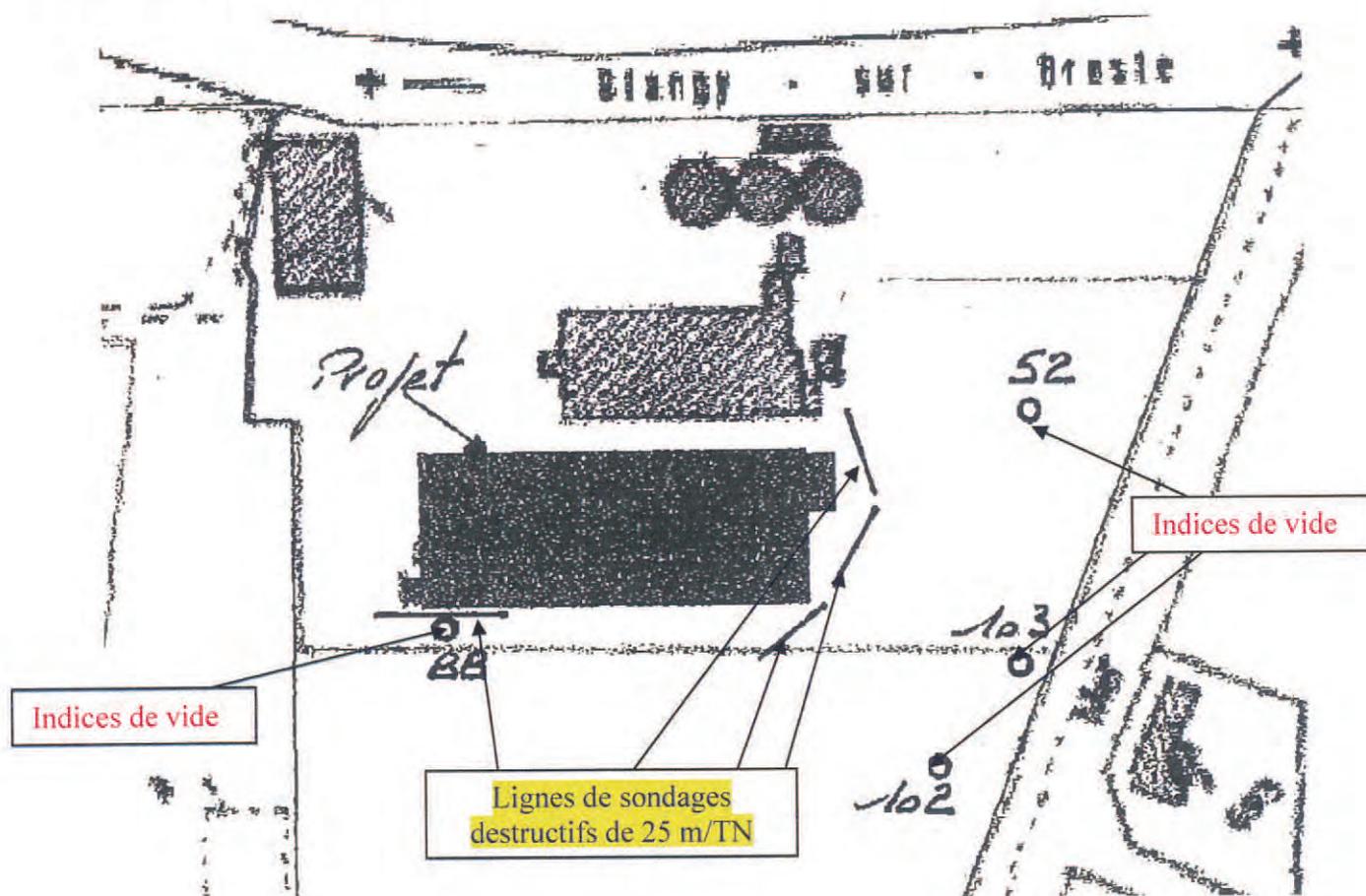
### 3.5. Risque sismique

Le territoire de la commune de BELMESNIL est situé en zone de sismicité 1 d'après le décret du 22 octobre 2010.

Il conviendra donc de respecter les textes et normes en vigueur (Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - NF EN 1998 - octobre 2007) et se référer plus particulièrement à la partie 5 - fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques.

## 4. TRAITEMENT DES VIDES

En accord avec le client et la DDTM, une première campagne de sondages a consisté à réaliser une ligne de forages entre les indices de présence de puits et la future construction comme indiqué sur le schéma ci-après.

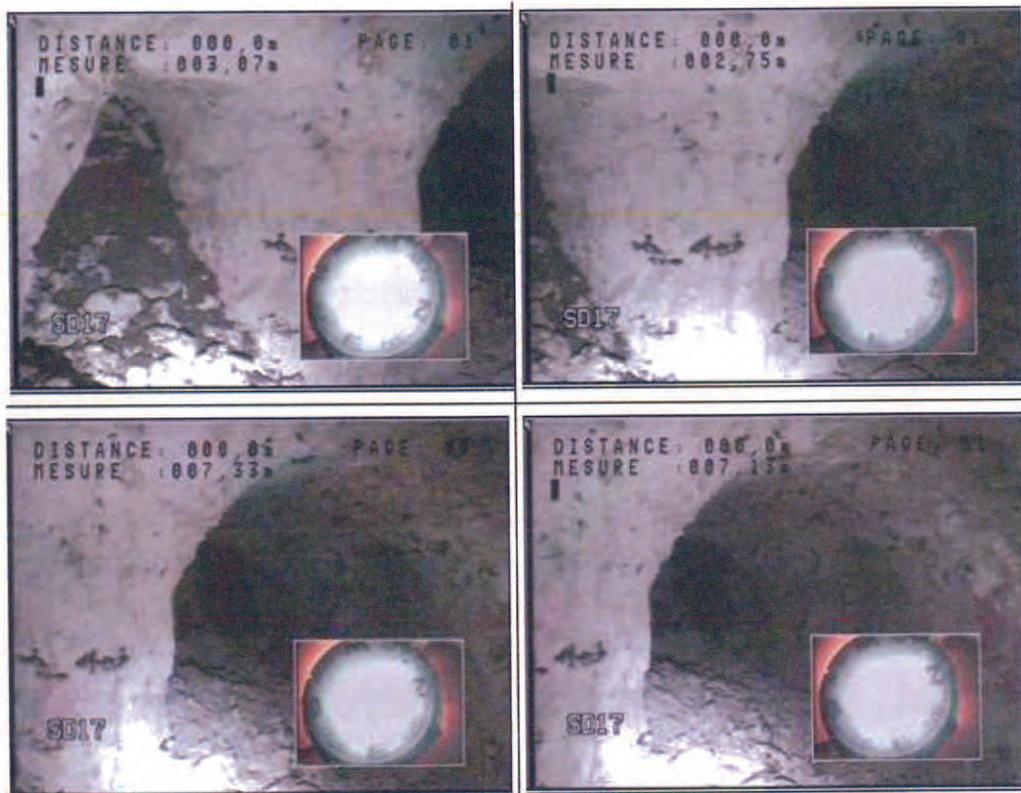


Nous avons rencontré au droit des sondages SD16, SD17 et SD18 des anomalies de forages de type « vide ». Le sondage SD17 a été équipé en tubes PVC afin de permettre le passage d'une caméra.



Cette inspection caméra réalisée par la société INTROVISION a permis de confirmer la présence d'un vide franc à 12,50 m de profondeur d'une taille conséquente. Le volume visible de la cavité observée est approximativement de 60 à 70 m<sup>3</sup>. Notons que ce volume n'est donné qu'à titre indicatif car le positionnement du forage ne permettait pas de visualiser tous les départs de galerie.

On retrouvera toutes les données acquises par INTROVISION dans leur rapport d'inspection. On retrouvera ci-dessous quelques photographies de cette cavité.



Photos de la cavité

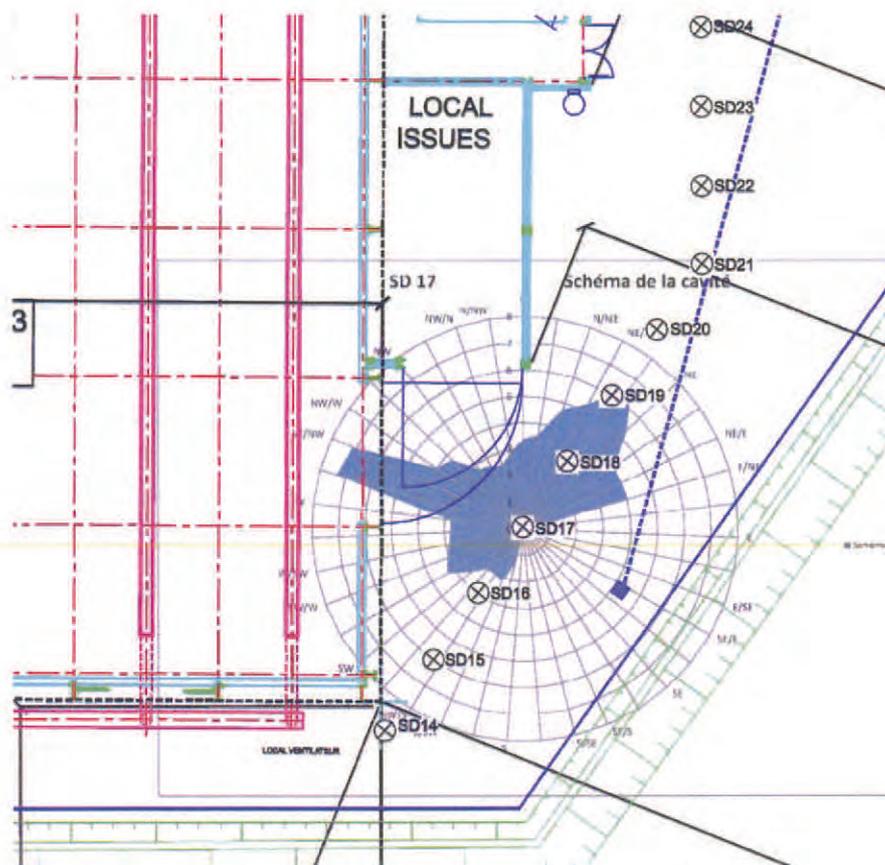
Nous avons superposé le fond de plan du projet qui nous a été fourni avec les relevés effectués par INTOVISION. On remarque que la cavité et les galeries se retrouvent sous le projet.

**Rappelons que le relevé d'INTROVISION n'a pas permis de déterminer l'étendue des galeries. Il est quasi certain que les galeries se poursuivent sous le projet.**

On notera également que le sondage SD17 semble avoir été réalisé près d'une chambre, car l'inspection vidéo laisse penser que des galeries partent dans plusieurs directions. Compte tenu des habitudes d'exploitation de ce secteur cette chambre se situe vraisemblablement au droit d'un ancien puits d'accès.

Il est donc à craindre soit que ce puits n'ait pas été répertorié dans le périmètre de protection soit que les puits répertoriés ne soient pas recalés correctement sur le plan parcellaire existant. Dans le premier cas, il est à craindre que d'autres puits ne soient pas répertoriés, il serait alors fort probable d'en rencontrer d'autre au droit du projet et notamment à proximité de SP2. Dans le second cas, les indices de vides répertoriés seraient à translater. Il conviendra alors de s'assurer auprès de la DDTM que l'implantation des sondages réalisés reste toujours valable.





Plan de la cavité visible au droit de SD17

Compte tenu de l'incertitude quand à la présence de puits non déclarés ou portant sur l'implantation réelle des puits, il convient de mener les études complémentaires de recherches de vides afin de déterminer l'étendue des vides sous l'emprise du bâtiment avant tout travaux de construction.

Compte tenu de la faible ouverture mise à jour et de l'impossibilité de réaliser un décapage, nous proposons de réaliser les études suivantes :

- **1ere phase** : réalisation d'une campagne de mesures microgravimétriques sur l'emprise du futur bâtiment soit sur une surface de 4000 m<sup>2</sup>. Le maillage des mesures sera de 5mX5m soit une quantité de 189 stations de mesures. Il sera prévu un débord de 5 m tout autour du bâtiment ;
- **2eme phase** : réalisation de sondages destructifs de 25 m de profondeur au droit des anomalies géophysiques repérées. Nous estimons la quantité de ces contrôles à 20 points de sondages ;
- **3eme phase** : équipement des sondages ou des vides francs qui pourraient être repérés et passage de caméra dans ces vides repérés.

Cette méthodologie de reconnaissance devra être validée par la DDTM avant sa mise en œuvre.

Ces travaux permettront de déterminer si d'autres vides existent sous la construction et d'appréhender leur dimension. Il pourra aussi être estimé approximativement un volume de vide à combler avant d'aller plus en avant sur le projet. En effet, en fonction du volume de vide rencontré, il est possible que les responsables du projet décident de revoir le projet.



Avant tout commencement des travaux de construction, les vides devront être comblés gravitairement ou par des travaux d'injection par une entreprise spécialisée.

Les conclusions géotechniques des paragraphes suivants ne sont valables qu'après traitement des vides évoqués ci-dessus.

## 5. FONDATION DU BATIMENT DE STOCKAGE

### 5.1. Avant-propos

Après analyse des sondages et essais, une couche de sol de qualité géotechnique médiocre compressible constituée par des limons brun et des argiles à silex a été mise en évidence sur une épaisseur de 7,50 à 15,00 m.

Le tassement théorique calculé d'un radier s'écrit :

$$W = \int_0^h \frac{\alpha(z) \cdot \beta(F) \cdot p(z) dz}{E(z)}$$

Avec :

- $\alpha(z)$  : coefficient de structure à la profondeur  $z$  ;
- $p(z)$  : surpression verticale permanente à la profondeur  $z$  ;
- $\beta(F)$  : dépend du rapport entre la capacité portante du sol à la rupture et le taux de travail effectif  $\beta(F) = 1$  ;
- $E(z)$  : module pressiométrique à la profondeur  $z$  ;
- $h$  : hauteur de la couche compressible.

	Calcul de tassement d'un radier (cm)			
	SP1	SP2	SP3	SP4
Cas d'une charge de 10T/m <sup>2</sup>	7,2	18,5	5,9	5,2
Cas d'une charge de 4,5T/m <sup>2</sup>	3,2	8,3	2,7	2,3

Les tassements théoriques absolus calculés, pour les charges énoncées en hypothèse au paragraphe 1.2, seront de l'ordre de 2,3 à 18,5 cm. Soit un tassement théorique différentiel de plus de 16 cm.

Ces tassements sont incompatibles avec une telle construction. De fait, il conviendra de réaliser soit :

- des fondations profondes de type pieux avec dalle portée (solution de base) ;
- des fondations superficielles type semelles ou radier après renforcement des sols compressibles (solution variante).



## 5.2. Fondation par pieux : solution de base

### 5.2.1 Mode de fondation

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de notre reconnaissance, il est possible d'envisager le système de fondation suivant :

- **Pieux de type forés ancrés dans le substratum crayeux sain avec un encastrement de 3 diamètres minimum.**

### 5.2.2 Type de pieux

Compte tenu de la présence d'un substratum induré (module pressiométrique >200 MPa) une solution de fondation par pieux de type foré simple apparaît nécessaire. **L'utilisation du trépan et ou du carottage n'est pas à exclure afin d'atteindre la longueur d'ancrage voulue.**

Notons que la présence de remblais ou de terrain remanié pourra nécessiter la mise en place de tube pour maintenir les parois du forage.

#### *Remarques préliminaires :*

Nous rappelons que les résultats fournis ci-après ne sont donnés qu'à titre indicatif et qu'une note de calcul détaillée devra être établie par l'entreprise de pieux en prenant en compte les dernières modifications du projet et les caractéristiques réelles de son matériel. En tout état de cause, cette note de calcul justificative devra recevoir l'agrément du bureau de contrôle et/ou du bureau d'étude structure.

D'autres types de pieux sont envisageables et devront nécessairement faire l'objet d'un nouveau dimensionnement.

### 5.2.3 Contraintes de calcul

Pour le bâtiment, le calcul des pieux fait référence au D.T.U. 13. 2. – *Fondations profondes pour le bâtiment* - de septembre 1992 (Réf AFNOR DTU P11 212). Cette justification des fondations soumise à des charges verticales utilise la méthode pressiométrique.

La charge admissible de compression sur une fondation est donnée par la formule suivante :

$$Q_a = \rho_p \cdot \Gamma_1 \cdot Q_{pu} + \rho_s \cdot \Gamma_2 \cdot Q_{su}$$

avec :

- $Q_{pu}$  : Résistance limite de pointe  $Q_{pu} = A \cdot k_p \cdot p_{le}^*$

et :

- $A$  : la section droite du pieu ;
- $k_p$  : le facteur de portance ;
- $p_{le}^*$  : la pression limite nette équivalente.

- $Q_{su}$  : Résistance limite en frottement latéral  $Q_{su} = P \cdot \sum h_i \cdot q_{si}$



et :  $P$  : périmètre de la section droite du pieu ;  
 $q_{si}$  : le frottement latéral limite dans la couche  $i$  d'épaisseur  $h_i$  ;  
 $\Gamma_1$  : Coefficient réducteur égal à 0,50 vis à vis de l'ELU et 0,33 vis-à-vis de l'ELS ;  
 $\Gamma_2$  : Coefficient réducteur égal à 0,75 vis à vis de l'ELU et 0,50 vis-à-vis de l'ELS ;  
 $\rho_p = \rho_s = 1$  pour des pieux de section circulaire.

### 5.2.4 Hypothèse de calcul

Les valeurs pressiométriques caractérisant chaque couche de sol sont énoncées dans le paragraphe « résultats des sondages et essais ».

Les caractéristiques à retenir pour le dimensionnement de pieux de type forés sont données dans le tableau ci-après.

N° de faciès	Faciès	Epaisseur du faciès (m)				kp	Pression Limite $p_l^*$ (MPa)	Terme de frottement	
		SP1	SP2	SP3	SP4			Courbe	$q_s$ (MPa)
1	remblais	0,60	0,50	0,60	0,60	-	-	-	0
2	limon	2,60	2,90	4,20	0,80	-	0,32 à 0,79	-	0*
3	argile	4,30	9,10	2,00	5,70	-	0,53 à 1,19	-	0*
4A	limon crayeux	-	2,50	1,70	3,90	-	0,56 à 2,12	A	0,06
4B	craie	14,50	7,00	13,50	4,00	1,6	2,14 à >3,98	C	0,15

\* : dans les limons et les argiles, il sera très délicat en phase travaux de définir si ces horizons sont remaniés ou pas.

### 5.2.5 Exemple de calcul

A titre indicatif, nous présentons ci-après un tableau de calcul de pieux réalisé à partir des hypothèses énoncées auparavant.

Paramètre de pieu au droit de SP1			Charge reprise par le pieu à l'ELS (T)	Contrainte admissible sous ELS (MPa)
Profondeur / TN (m)	Diamètre (mm)	Ancrage dans Le substratum crayeux (m)		
9,00	500	1,50 (3Ø)	58,1	2,95
12,50	500	5,00	98,3	5,00
9,30	600	1,80 (3Ø)	83,4	2,94
13,40	600	5,90	141,1	5,00



Paramètre de pieu au droit de SP2			Charge reprise par le pieu à l'ELS (T)	Contrainte admissible sous ELS (MPa)
Profondeur / TN (m)	Diamètre (mm)	Ancrage dans Le substratum crayeux (m)		
16,50	500	1,50 (3Ø)	65,7	3,34
19,30	500	4,30	98,3	5,00
16,80	600	1,80 (3Ø)	91,8	3,25
20,30	600	5,30	141,3	5,00

Paramètre de pieu au droit de SP3			Charge reprise par le pieu à l'ELS (T)	Contrainte admissible sous ELS (MPa)
Profondeur / TN (m)	Diamètre (mm)	Ancrage dans Le substratum crayeux (m)		
10,00	500	1,50 (3Ø)	66,1	3,36
12,80	500	4,30	98,3	5,00
10,30	600	1,80 (3Ø)	93,3	3,30
13,80	600	5,30	141,5	5,00

Paramètre de pieu au droit de SP4			Charge reprise par le pieu à l'ELS (T)	Contrainte admissible sous ELS (MPa)
Profondeur / TN (m)	Diamètre (mm)	Ancrage dans Le substratum crayeux (m)		
12,50	500	1,50 (3Ø)	76,5	3,89
14,40	500	3,40	98,2	5,00
12,80	600	1,80 (3Ø)	105,7	3,74
15,40	600	4,40	141,1	5,00

La contrainte dans le béton vis-à-vis de l'ELS a été limitée à 5 MPa. En fonction de la qualité du béton utilisé et des règlements en vigueur, cette contrainte pourra être modifiée avec l'agrément du bureau de contrôle et/ou du bureau d'études structure

### 5.2.6 Observations

Les pieux seront réalisés, selon les recommandations du DTU 13.2 et en appliquant les Règles de l'Art, par une entreprise spécialisée dans le domaine des fondations spéciales.

L'entreprise vérifiera que son matériel permet la foration des couches indurées afin d'atteindre les niveaux d'ancrage demandés. Celle-ci devra s'assurer que les moyens utilisés sont compatibles avec les ouvrages avoisinants (ouvrages enterrés....).

Notons que nous n'avons pas pris en compte de surcharges notables sur le terrain. Dans le cas où un remblaiement du terrain devait être envisagé, des frottements négatifs pourraient être pris en compte notamment dans les niveaux limono-argileux. Il conviendra alors de revoir tout ou partie du dimensionnement.



Il appartient au Bureau d'Etudes Structure de vérifier la tenue des pieux vis-à-vis des efforts parasites de type efforts longitudinaux, poussée latérale...

La présence de vestiges au sein des remblais ou de passées de silex denses pourra provoquer des refus prématurés quelque soit la technique de pieux envisagée. Ces blocs devront être extraits s'ils sont proches de la surface, ou des solutions de pontage ou de décalage d'appuis pourront également être envisagées.

Il conviendra de porter une attention particulière sur le phasage des travaux. En effet, la réalisation des pieux devra être envisagée dans un délai compatible avec une éventuelle prise des matériaux de comblement. En effet, en cas de comblement des vides par une grave-ciment ou du béton un délai trop long rendra nécessaire l'utilisation de trépan ou de carottage pour traverser ces matériaux. A l'inverse, il ne sera pas possible de réaliser un bétonnage des pieux sans un minimum de prise des matériaux de comblement.

### 5.3. Renforcement de sol : solution variante

#### 5.3.1 Renforcement

Le principe de fondation consistera à reporter les charges développées par la structure par l'intermédiaire de semelles ou massifs superficiels descendus dans un remblai noble insensible à l'eau, mis en place après consolidation des terrains compressibles (limon et argile à silex).

Ce renforcement des sols pourra être de type inclusions rigides ou colonnes ballastées ancrées dans le substratum crayeux selon un maillage adapté. Ces inclusions pourront être des picots de béton (de type MENARD, PINTO, INCLUSOL, KELLER, ...), des colonnes à module contrôlé (CMC), des micropieux (injectés sous gaine géotextiles) dimensionnés en tenant compte du flambement.

Les colonnes ballastées nécessiteront vraisemblablement des perforages. De même la présence de vestige dans les zones remaniées ou remblayées pourra rendre nécessaire la réalisation de pré-forage, de décalage ou encore de purge si les blocs ne sont pas trop profonds.

Le traitement des sols se fera par groupes et files d'inclusions implantées judicieusement au droit des fondations. La surface des dallages fera également l'objet d'un maillage régulier éventuellement adapté aux épaisseurs différentes d'apport.

Quelle que soit la technique retenue, elle devra faire l'objet d'une note de calcul de justification par l'Entreprise qui devra notamment vérifier que les tassements, tant absolus que différentiels, liés aux différentes surcharges apportées par le Projet et le remblai soient admissibles.

De plus, les variations importantes d'épaisseur de matériaux compressibles nécessiteront la mise en place de colonnes de renforcement variant entre 7,50 m et 15,00 m de profondeur environ. L'entreprise fournira les justificatifs de leur tenue vis-à-vis des efforts horizontaux qu'elles pourront générer entre elles. De plus la proximité du silo existant et de la fosse de réception pourront engendrer des efforts parasites qu'il conviendra de prendre en compte dans les notes de calculs justificatives.



L'Entreprise en charge de la consolidation devra se prononcer sur la densité des inclusions à mettre en place de façon à ce que les tassements tant absolus que différentiels soient acceptables par la structure et les dallages et de telle manière que les tassements absolus soient homogènes sur l'ensemble de l'emprise du bâtiment.

### 5.3.2 Mode de fondation

Le principe de fondation consistera ensuite à reporter les charges développées par la structure par l'intermédiaire de semelles superficielles descendues dans un remblai noble, mis en place après consolidation des terrains compressibles, ou de fondations reposant sur les renforcements. L'épaisseur de remblai devra être telle qu'en tout point il y ait au moins 70 cm de matériaux nobles.

Les semelles seront réalisées à une profondeur de mise hors gel de 0,80 m/TN.

### 5.3.3 Dispositions constructives

Le remblai sera mis en œuvre selon les recommandations du GTR 92.

Les fondations seront réalisées selon le respect des normes en vigueur et les Règles de l'Art.

Les réseaux qui ne seront pas fondés dans les terrains consolidés subiront des mouvements liés aux tassements des terrains compressibles. Dans tous les cas, on prendra les mesures nécessaires pour que les réseaux acceptent les mouvements à attendre.

## 5.4. Dallage bâtiment de stockage

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, il est possible d'envisager les systèmes de dallage suivants :

- **Pour la solution de fondation sur pieux :**

- **Plancher porté par les fondations** en ménageant un espace entre le terrain naturel et la sous-face du dallage.

- **Pour la solution de fondation variante :**

- **Dallage indépendant sur terre-plein mis en œuvre après renforcement de sol.** La couche de forme du dallage reposera sur le matelas de répartition. L'épaisseur de la couche de forme sera déterminée lors du calcul justificatif du renforcement de sol.



## 6. FONDATION DU BATIMENT RECEPTION

### 6.1. Mode de fondation

La fosse de réception sera descendue sur 2 niveaux : le premier à 4,10 m sous le TN et le second à 6,50 m sous le TN.

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, il est possible d'envisager le système de fondation par **radier descendu à 6,50 m sur une couche de forme d'une épaisseur minimale de 50 cm reposant sur les argiles à silex ou la craie** après décapage des remblais des sols remaniés et des limons.

La couche de forme sera en matériaux nobles insensibles à l'eau. Ce remblai d'apport et de mise à niveau éventuelle sera par exemple constitué de concassé de carrière de granulométrie 0/80 (moins de 5% de fine).

Les matériaux de remblaiement seront mis en place par couches successives minces correctement compactées conformément aux recommandations du GTR 92.

A titre indicatif, les critères de réception seront :

$$\begin{aligned} EV1 &\geq 45 \text{ MPa} \\ EV2 / EV1 &\leq 2,2 \end{aligned}$$

La couche de finition, réceptrice du radier, sera constituée de matériau concassé 0/31,5 d'une épaisseur minimale de 20 cm.

Les modules de déformation ou modules d'Young ( $E_s$ ), que nous avons définis, sont présentés, à titre indicatif, dans le tableau suivant :

N° de faciès	Nature de sol	Module $E_s$ (MPa)	Coefficient rhéologique du sol ( $\alpha$ )
1	Remblais	A purger	A purger
2	Limons	A purger	A purger
3	Argile	5 à 20	2/3
4A	Limon crayeux	40 à 60	1/2
4B	Craie	90 à 200	1/3

## 7. TERRASSEMENT

### 7.1. Déblais

La réalisation de la fosse de réception nécessitera l'extraction des matériaux jusqu'à une profondeur de 1,90 m/TN environ.



L'extraction des terrains superficiels limoneux, argileux pourra être réalisée par les moyens traditionnels adaptés au caractère collant des argiles.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (BRH par exemple...) pourra être nécessaire pour l'extraction de de blocs ou vestige au sein des remblais.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc...), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

## 7.2. Soutènement

Les murs de la fosse de réception seront enterrés, ils devront être calculés en soutènement.

En phase travaux, on pourra retenir des pentes de talutage dans les remblais et les limons de 2H/1V et de 3H/2V dans les argiles. Cependant, la présence du silo existant ne permettra peut être pas la réalisation de telles pentes.

Dans le cas où les contraintes foncières et la cohésion des terrains superficiels ne permettraient pas la réalisation de talus, les terrassements nécessiteront la réalisation de soutènements (type parois moulées, parois berlinoises, parois parisiennes, blindages provisoires par exemple...).

En l'absence de données issues d'essais spécifiques de laboratoire, on pourra retenir, à titre indicatif, les caractéristiques intrinsèques suivantes :

Horizon	C' (kPa)	$\phi'$ (°)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
Remblais	0	20	17
Limons	5	20	18
Argile	10	10	20
Limon crayeux	5	20	20

On veillera dans le phasage des terrassements à ne pas déstabiliser les terrains sus-jacents. On rétablira rapidement la butée des terres.

Il conviendra de porter une attention particulière aux silos existants ainsi qu'aux voiries et réseaux existants lors de la réalisation des terrassements.

## 7.3. Mise hors d'eau

Le projet prévoit la réalisation d'une fosse de réception. Compte tenu de la nature argileuse du site il est à attendre un effet piscine. C'est-à-dire que toutes les circulations d'eau s'accumuleront autour de la fosse.

Pour éviter les infiltrations d'eau, il conviendra de réaliser un cuvelage étanche et de compenser les poussées hydrostatiques. Pour les modalités d'exécution, on se reportera au DTU 14.1 "travaux de Cuvelage dans les parties Immergées de Bâtiment".





Ce rapport correspond à la mission G12 (étude géotechnique d'Avant Projet) qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Selon l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi de la mission G2 (étude géotechnique de Projet).

Fait à MONTATAIRE le 05 décembre 2012

M. GAUDIOT  
Ingénieur géotechnicien

A. ALBERTINI  
Gérant



## CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 16/07/2007)

### 1. Cadre de la mission

ICSEO n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (déc. 2006), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (G1 à G5) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (G0) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (G1 à G5) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (G1 à G5) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de projet (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

### 2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.



Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.

### 3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

### 4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

#### **Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.**

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.



Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect etc.

#### **Assurance décennale obligatoire.**

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.



**CLASSIFICATION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES TYPES**  
(Extraite de la norme NF P94-500 déc. 2006)

L'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIEURIE GEOTECHNIQUES DOIT SUIVRE LES ETAPES D'ELABORATION ET DE REALISATION DE TOUT PROJET POUR CONTRIBUER A LA MAITRISE DES RISQUES GEOLOGIQUES. CHAQUE MISSION S'APPUIE SUR DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES SPECIFIQUES. IL APPARTIENT AU MAITRE D'OUVRAGE OU A SON MANDATAIRE DE VEILLER A LA REALISATION SUCCESSIVE DE TOUTES CES MISSIONS PAR UNE INGENIERIE GEOTECHNIQUE.

**ETAPE 1 : ETUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)**

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

**ETUDE GÉOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)**

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours ;
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

**ETUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)**

Elle est réalisée au stade de l'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisnants).

*Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2)*

**ETAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)**

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

**Phase Projet :**

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser et en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisnants), et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet ;
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

**Phase Assistance aux Contrats de Travaux :**

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

**ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

**ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

**Phase Etude :**

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier dans le détail des ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

**Phase Suivi :**

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude ;
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats) ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

**SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

**Phase Supervision de l'étude d'exécution :**

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées ;

**Phase Supervision du suivi d'exécution :**

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisnants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

**DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.



## SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

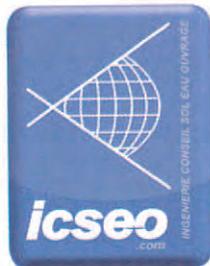
(Extrait de la norme NF P94-500 déc. 2006)

Etape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques	Prestations d'investigations géotechniques*
1	Etude préliminaire Etude d'esquisse	Etude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Fonction des données existantes
	Avant projet	Etude géotechnique d'avant-projet (G12)	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet assistance aux contrats de travaux (ACT)	Etude géotechnique de projet (G2)	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
Cas particulier	Etude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés
*NOTE : à définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante				



## ANNEXES

- plan de situation de l'étude
- plan d'implantation des sondages
- détail implantation des sondages autour du SD17
- sondages pressiométriques
- sondages géologiques
- essais d'eau
- sondages destructifs
- analyses en laboratoire

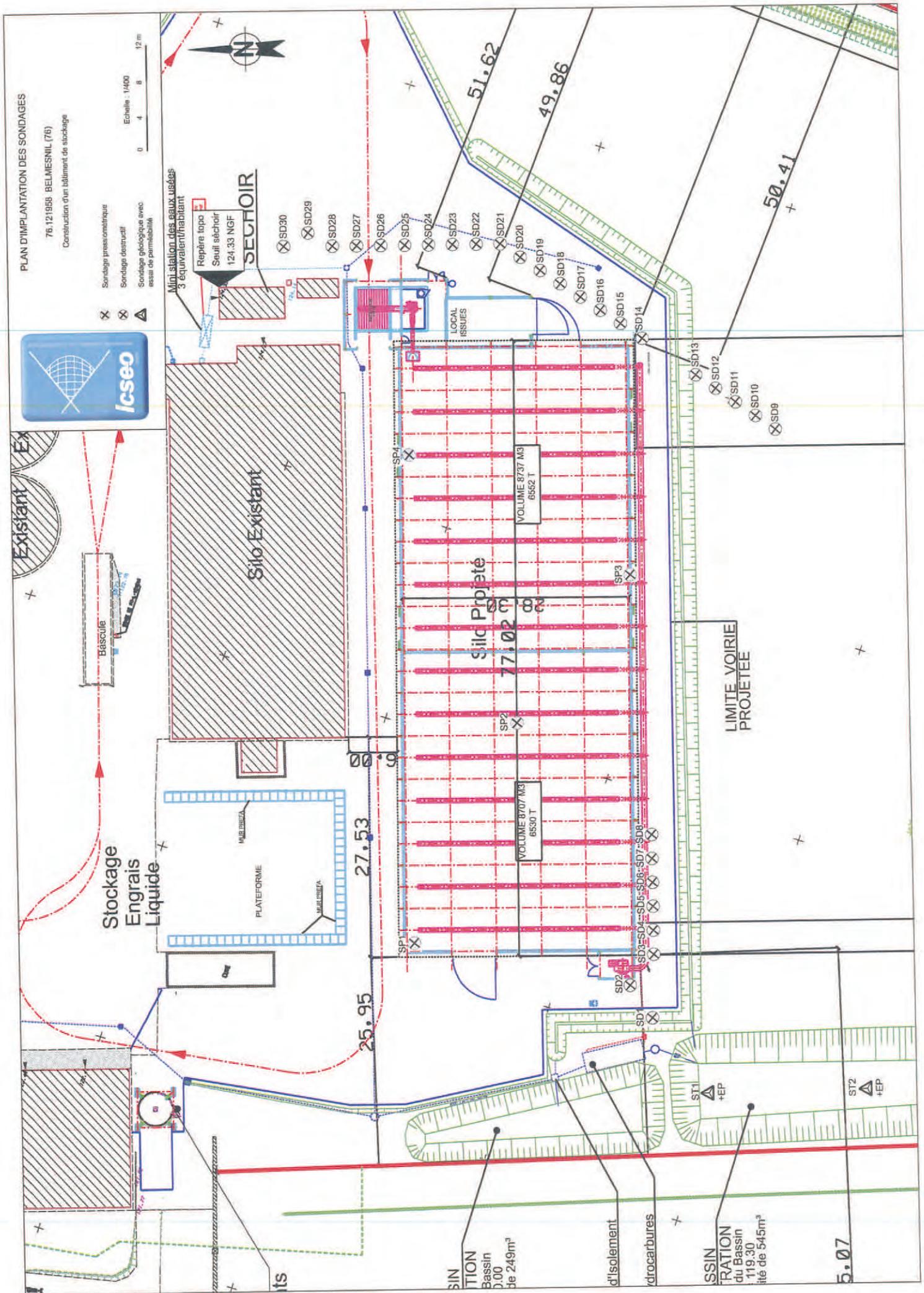


# PLAN DE SITUATION DE L'ETUDE

## 76.121958 BELMESNIL

### Construction d'un bâtiment de stockage





DETAIL IMPLANTATION DES SONDAGES AUTOUR DU SD17

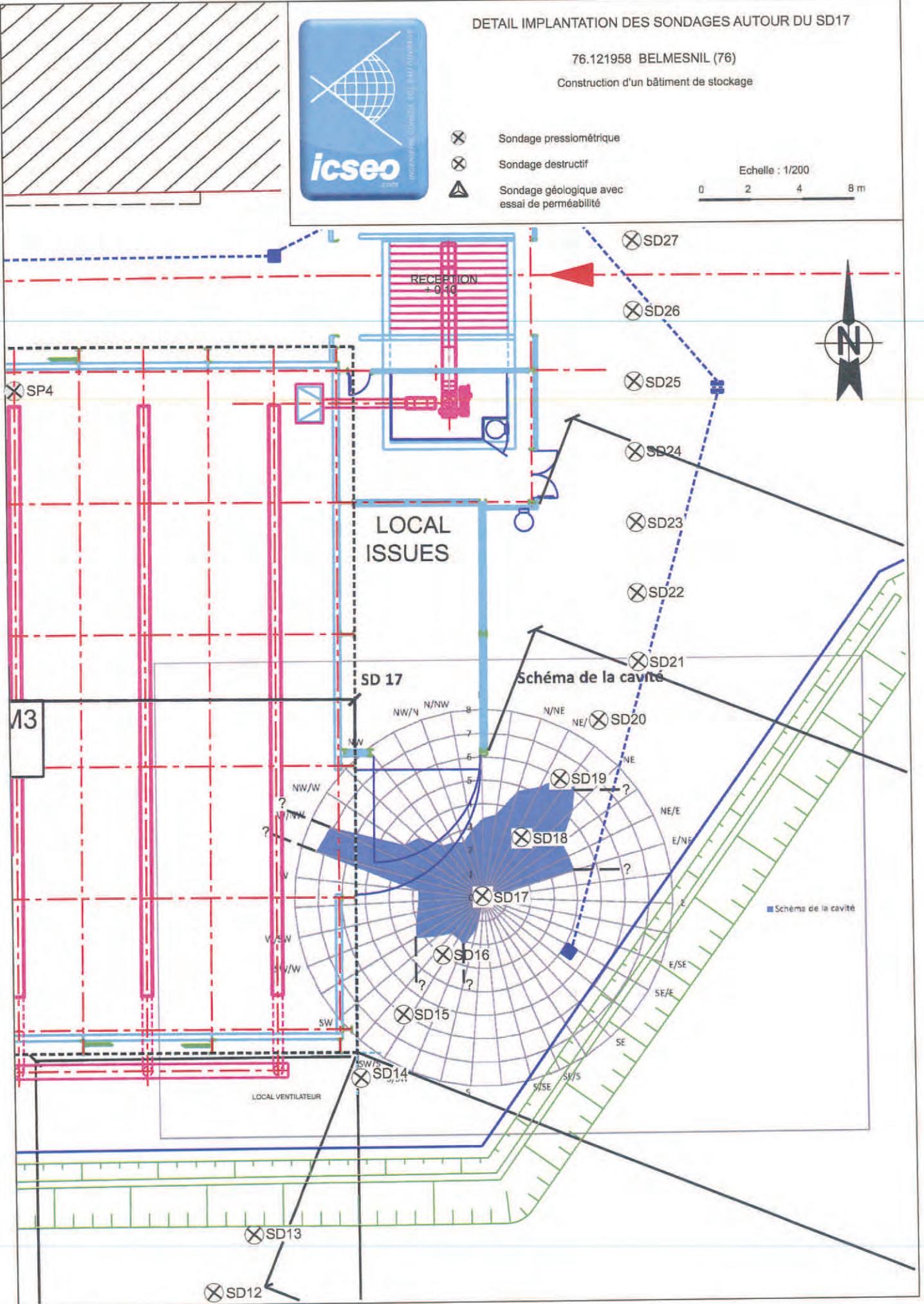
76.121958 BELMESNIL (76)

Construction d'un bâtiment de stockage



- ⊗ Sondage pressiométrique
- ⊗ Sondage destructif
- ⚠ Sondage géologique avec essai de perméabilité

Echelle : 1/200  
0 2 4 8 m





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SP1**

Sondage Pressiométrique  
NF P 94-110-1

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 17/10/2012

Y :

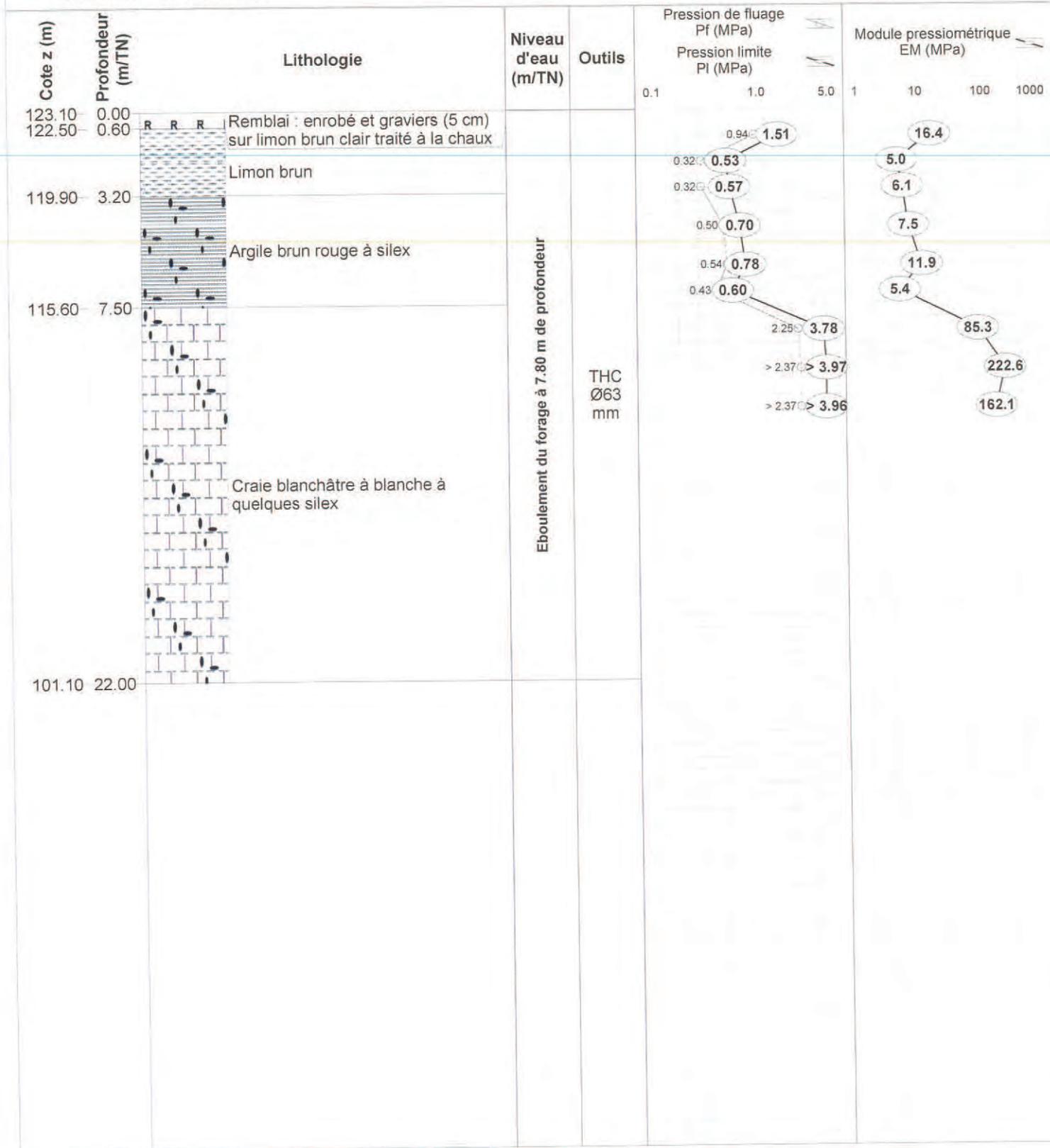
Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

Z : **123,10 m NGF**

Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SP2**

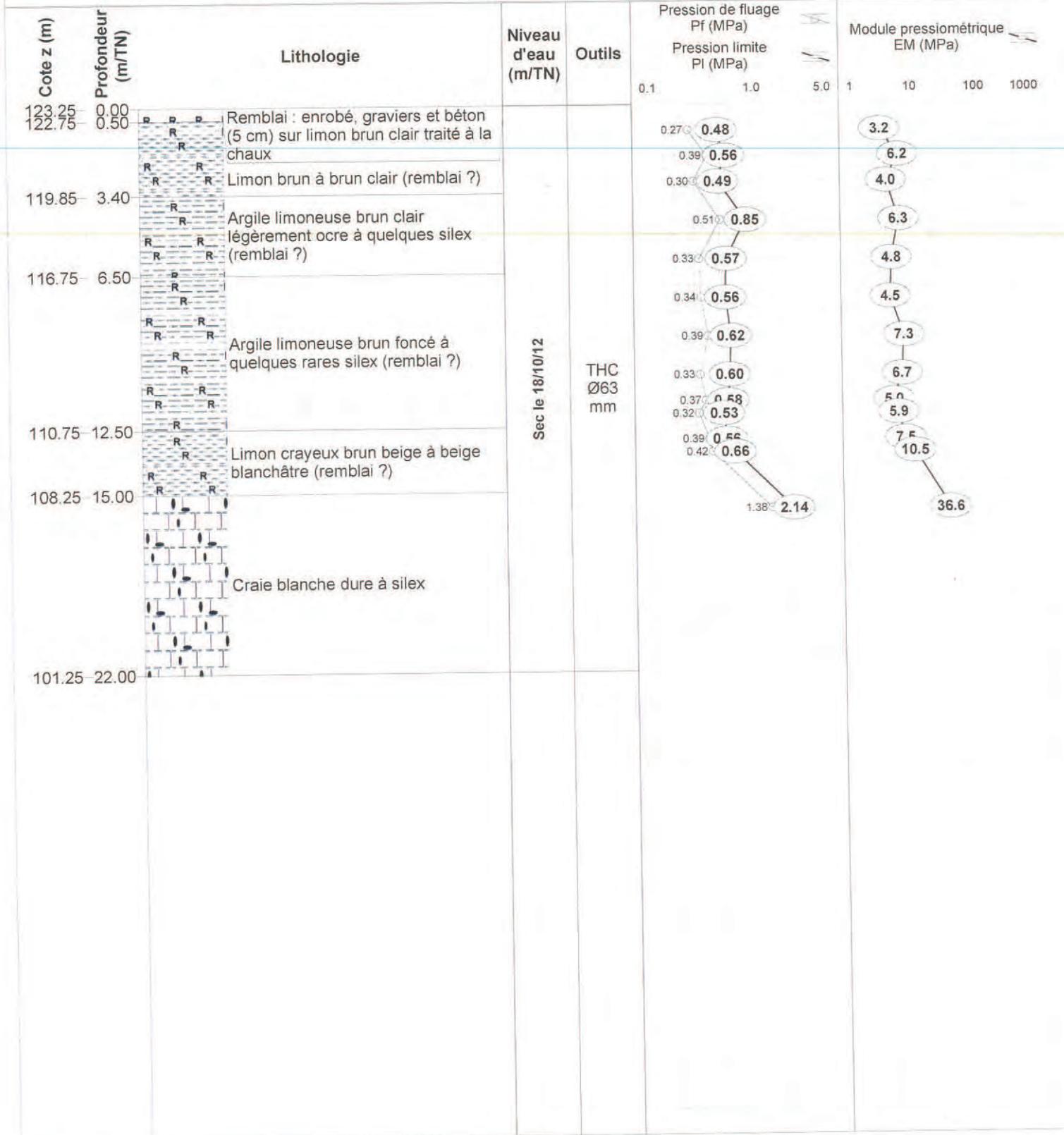
Sondage Pressiométrique  
NF P 94-110-1

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,25 m NGF**

Date : 18/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SP3**

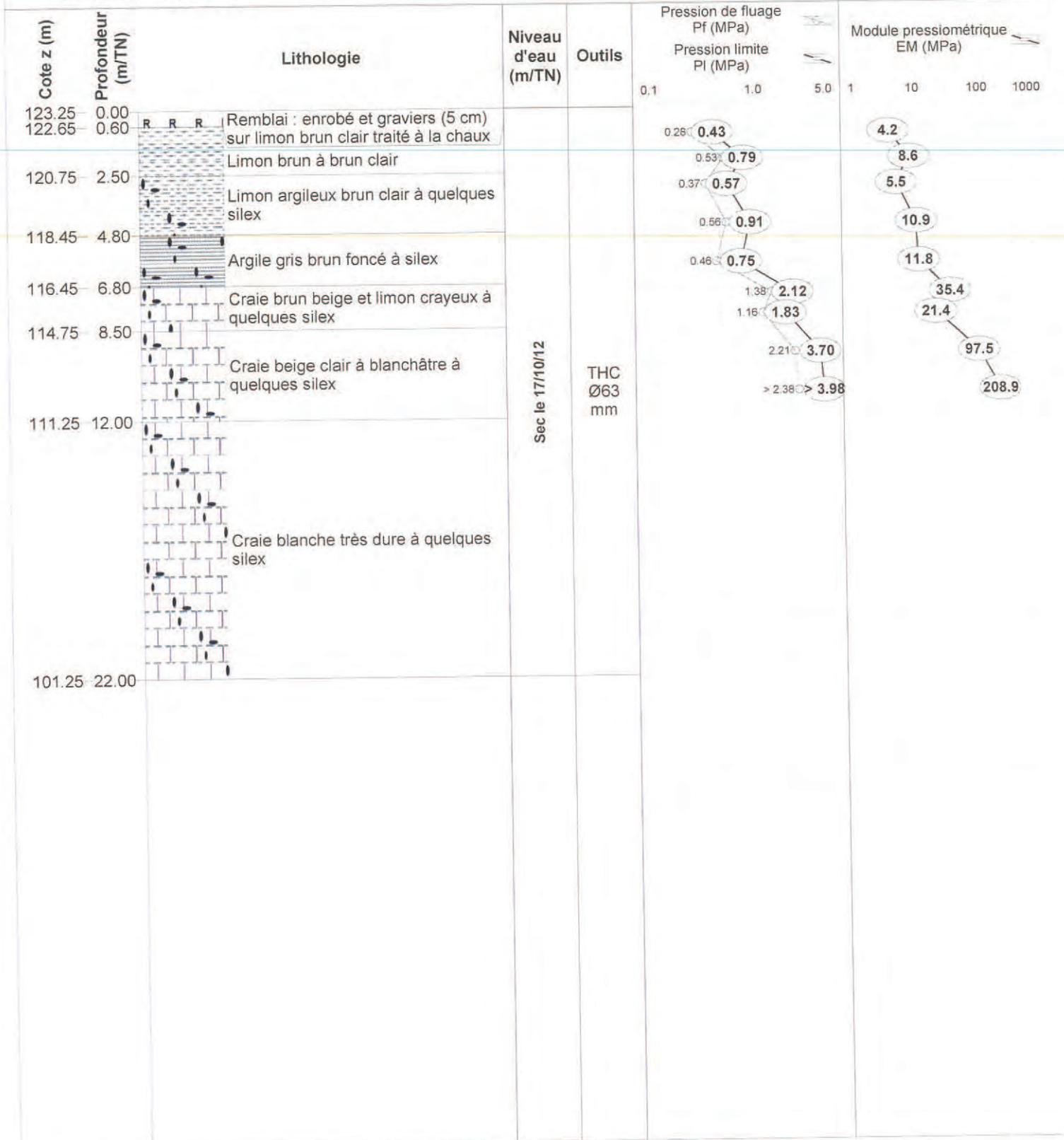
Sondage Pressiométrique  
NF P 94-110-1

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

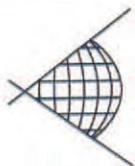
X :  
Y :  
Z : **123,25 m NGF**

Date : 17/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SP4**

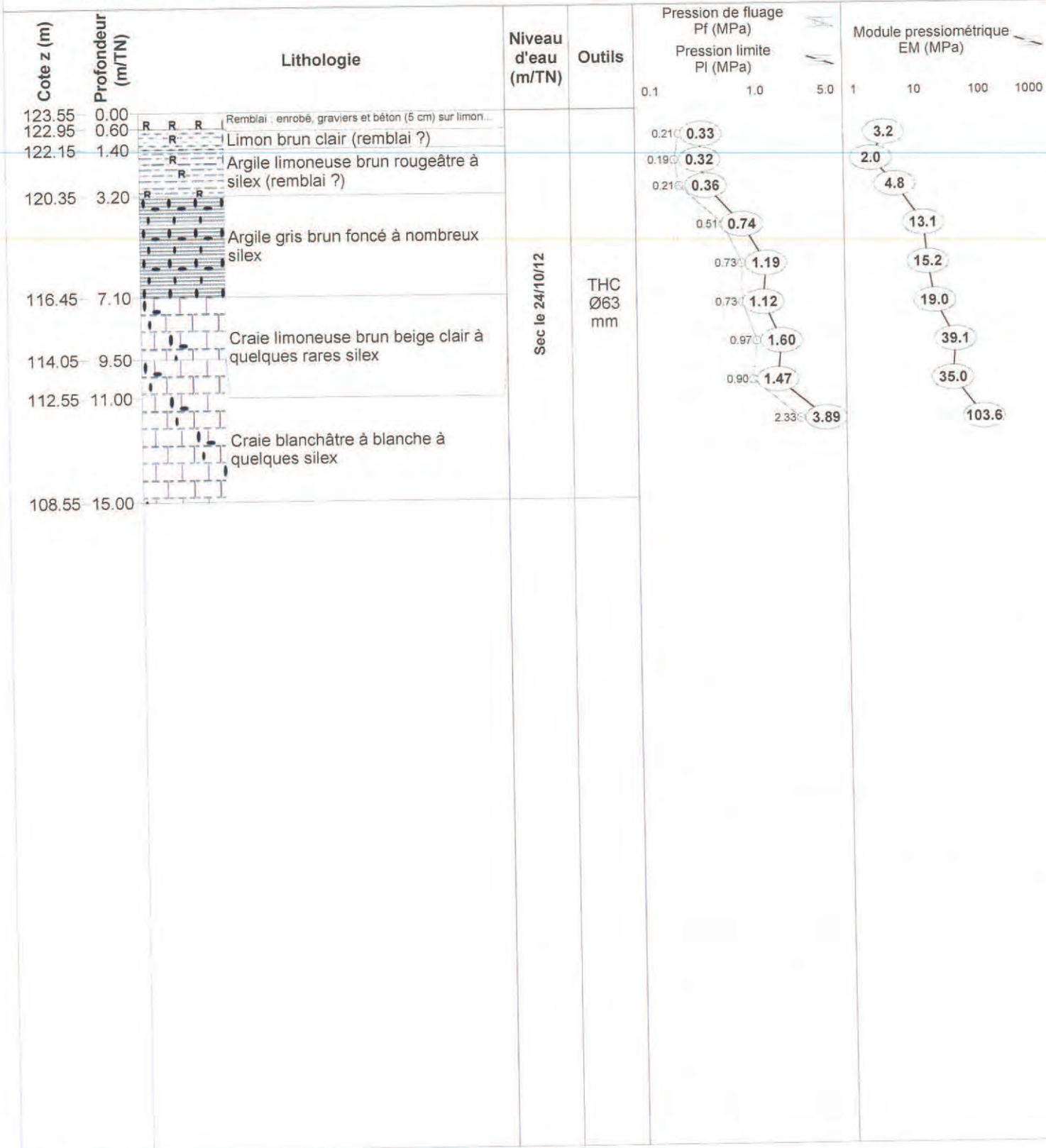
Sondage Pressiométrique  
NF P 94-110-1

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

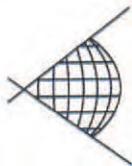
X :  
Y :  
Z : **123,55 m NGF**

Date : **24/10/2012**  
Echelle : **1 / 200**  
Page : **1 / 1**

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : ST1**

Sondage Géologique

Dossier : **BELMESNIL**

X :

Date : 20/11/2012

Construction d'un bâtiment de stockage

Y :

Echelle : 1 / 50

Affaire : **76.121958**

Z :

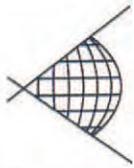
NGF

Page : 1 / 1

TNA

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Perm. (m/s)	Remarque
0.00	0.00	R R R R R R R R				
		Remblai : limon brun ocre à quelques cailloutis et débris de briques				
-1.60	1.60	R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R				
		Limon argileux brun ocre clair				
-3.00	3.00			THC Ø63 mm		
		Argile brun clair orangé à silex				
-4.50	4.50					
		Argile brun foncé à silex				
-5.00	5.00					
		Craie beige			K = 1.10-7	
-6.00	6.00					

Observation :



Dossier : **BELMESNIL**

X :

Date : 20/11/2012

Construction d'un bâtiment de stockage

Y :

Echelle : 1 / 50

Affaire : **76.121958**

Z :

NGF

Page : 1 / 1

TNA

cote z (m)	profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outils	Perm. (m/s)	Remarque
0.00	0.00	R R R R R R R R				
		R R R R R R R R Remblai : limon brun à silex et quelques débris de briques				
-1.60	1.60	R R R R R R R R R R R R R R R R Remblai : limon brun ocre à débris de briques				
-2.60	2.60	R R R R Argile brun ocre orangé à brun rougeâtre à silex		THC Ø63 mm	K = 2.10-8	
-6.00	6.00					

Observation :



# Essai Porchet

essais d'absorption en sol sec

PROCES-VERBAL D'ESSAI

**Dossier :** BELMESNIL

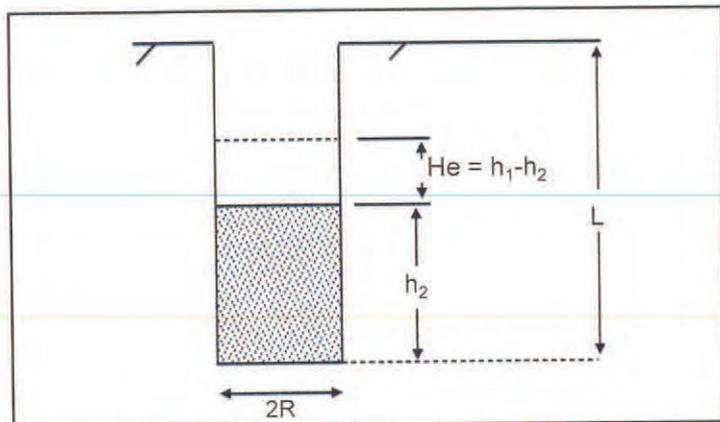
**Affaire :** 76.121958

**Date de l'essai :** 20/11/12

**Sondage :** ST1

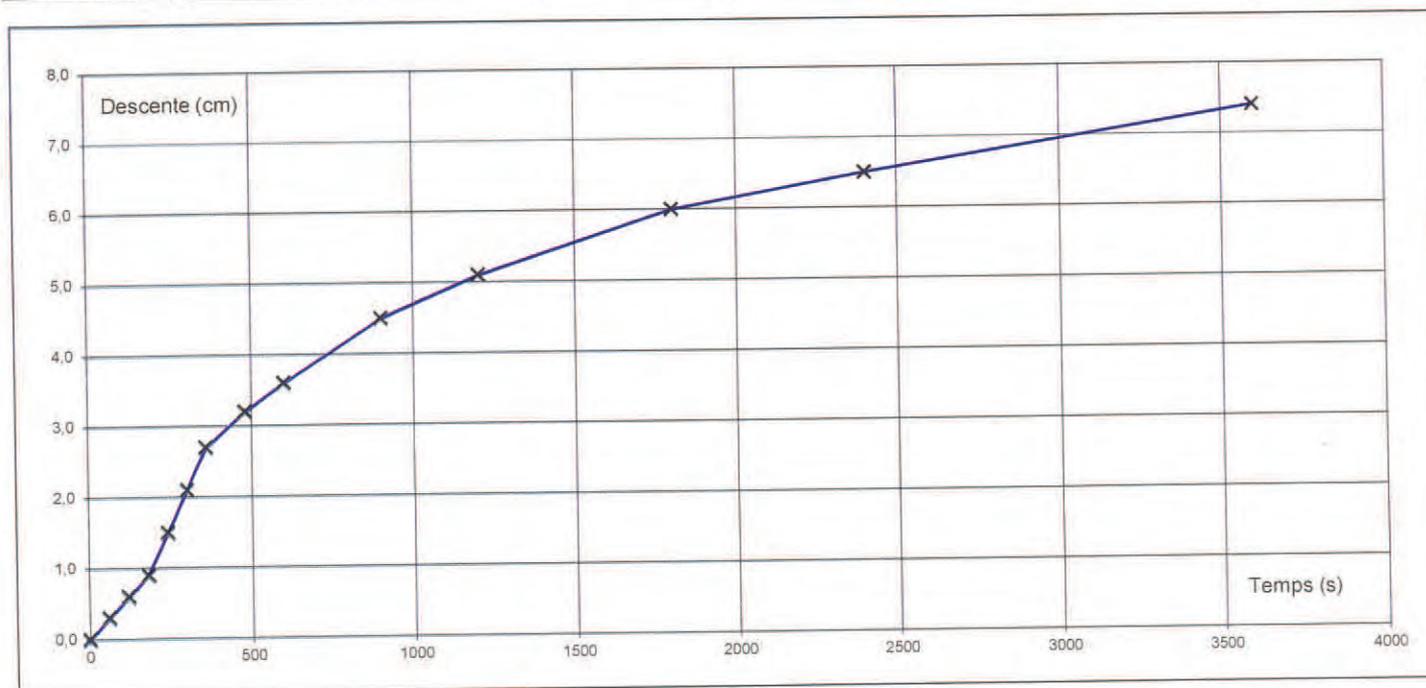
**Profondeur :** 5,00 - 6,00 m

**Opérateur :** TNA



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur du forage L (m)	Diamètre du forage 2R (mm)	Prof. Cavité (m)
-	6,00	63	5,00 - 6,00 m

t en min	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Q(t)	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07	1,3E-07
He en m	0	0,003	0,006	0,009	0,015	0,021	0,027
t en min	8,0	10,0	15,0	20,0	30,00	40,00	60,00
Q(t)	1,0E-07	9,4E-08	6,2E-08	4,7E-08	2,6E-08	2,3E-08	
He en m	0,032	0,036	0,045	0,051	0,06	0,065	0,074
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 1E-07 m/s



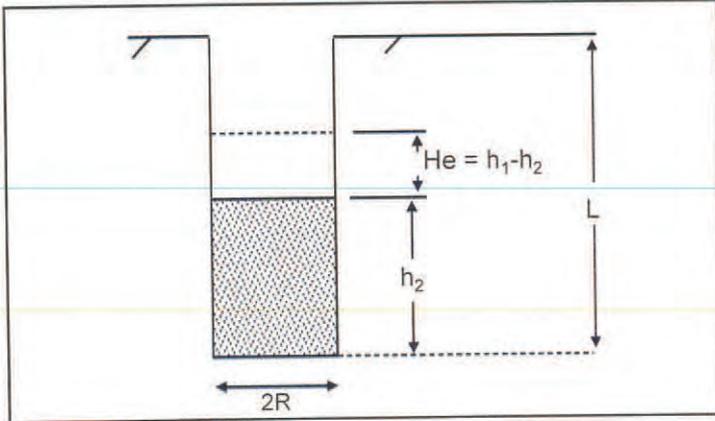
# Essai Porchet

essais d'absorption en sol sec

PROCES-VERBAL D'ESSAI

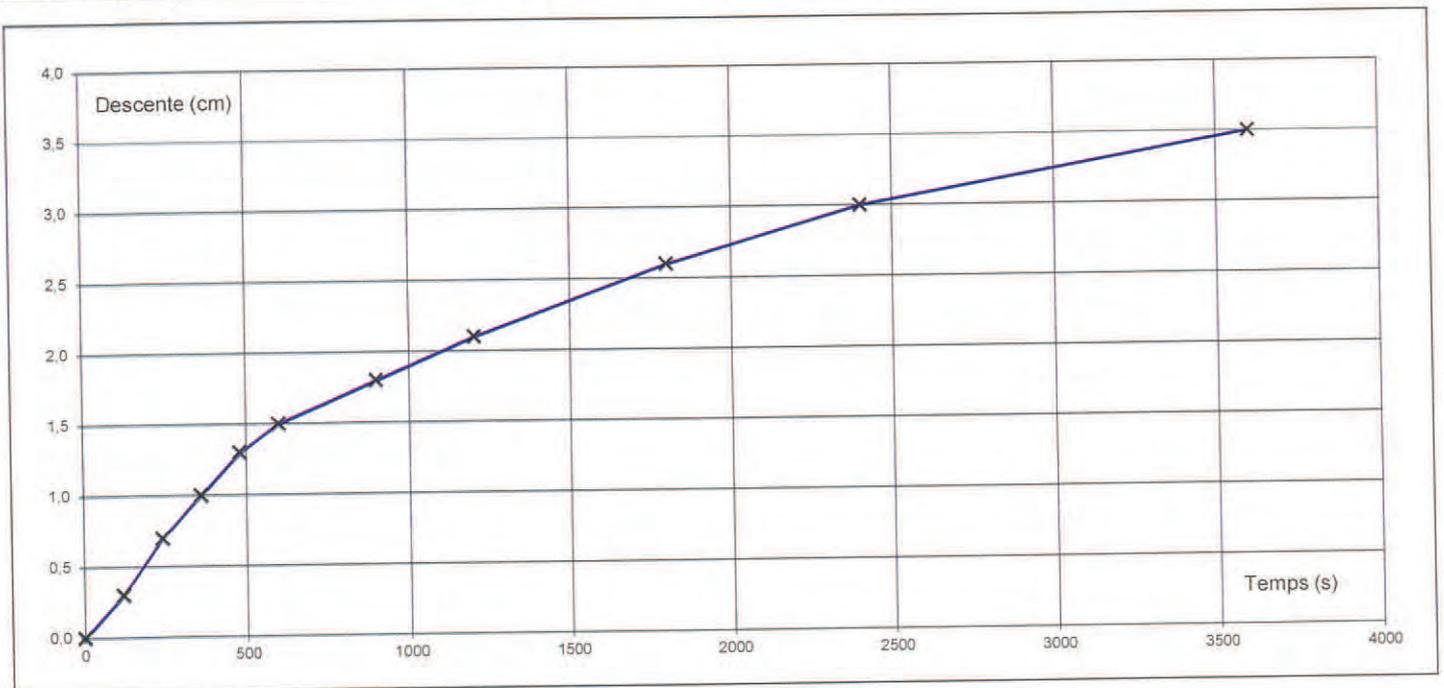
**Dossier :** BELMESNIL  
**Affaire :** 76.121958  
**Date de l'essai :** 20/11/12

**Sondage :** ST2  
**Profondeur :** 2,60 - 6,00 m  
**Opérateur :** TNA

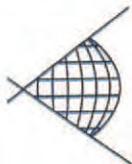


Niveau piézo. Hp (m)	Longueur du forage L (m)	Diamètre du forage 2R (mm)	Prof. Cavité (m)
-	6,00	63	2,60 - 6,00 m

t en min	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	15,0
Q(t)	7,8E-08	1,0E-07	7,8E-08	7,8E-08	5,2E-08	3,1E-08	3,1E-08
He en m	0	0,003	0,007	0,01	0,013	0,015	0,018
t en min	20,0	30,0	40,0	60,0			
Q(t)	2,6E-08	2,1E-08	1,3E-08				
He en m	0,021	0,026	0,03	0,035			
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 2E-08 m/s



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD1001**

Destructif

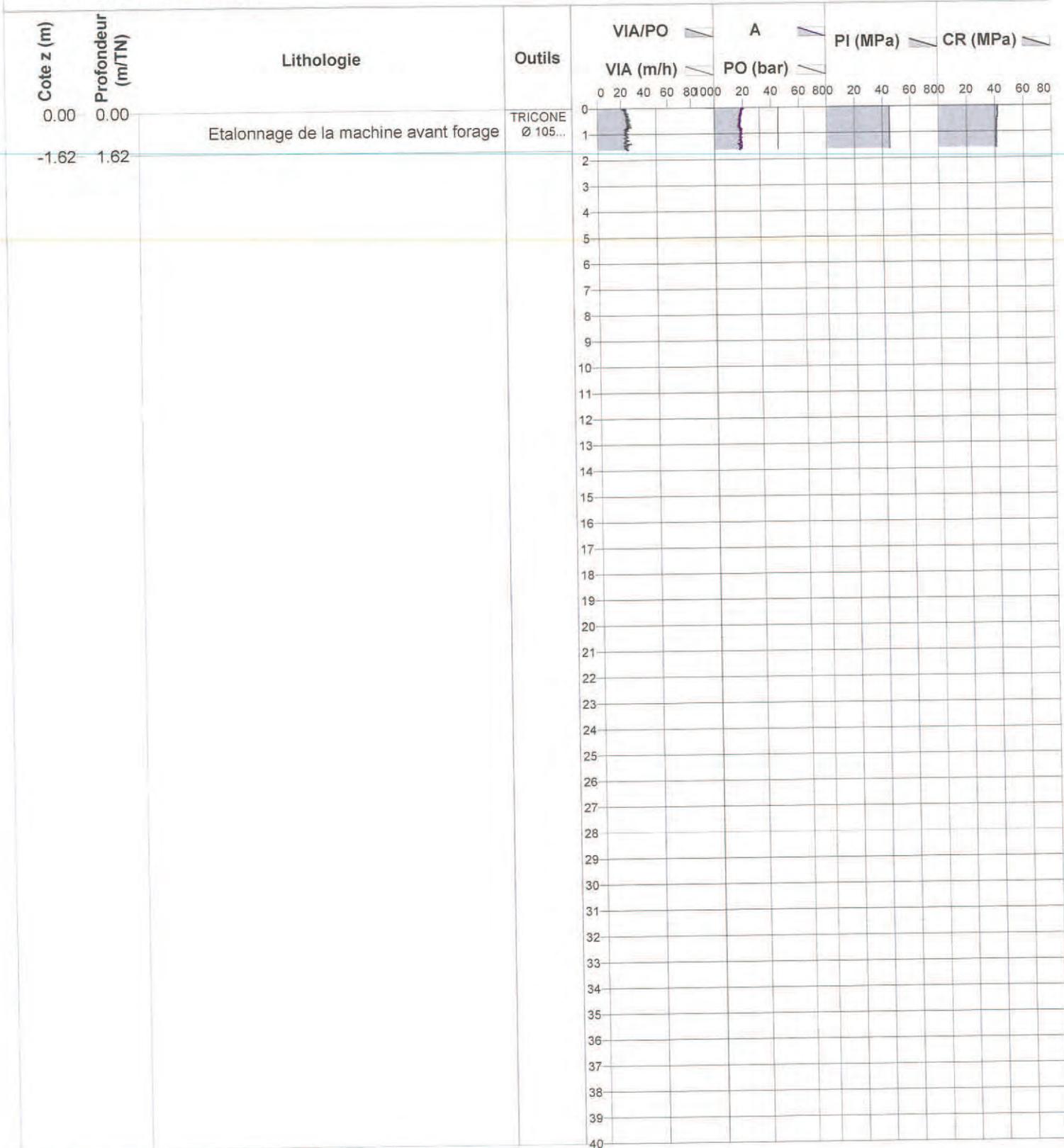
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

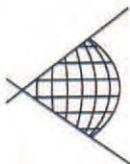
Date : 24/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD1**

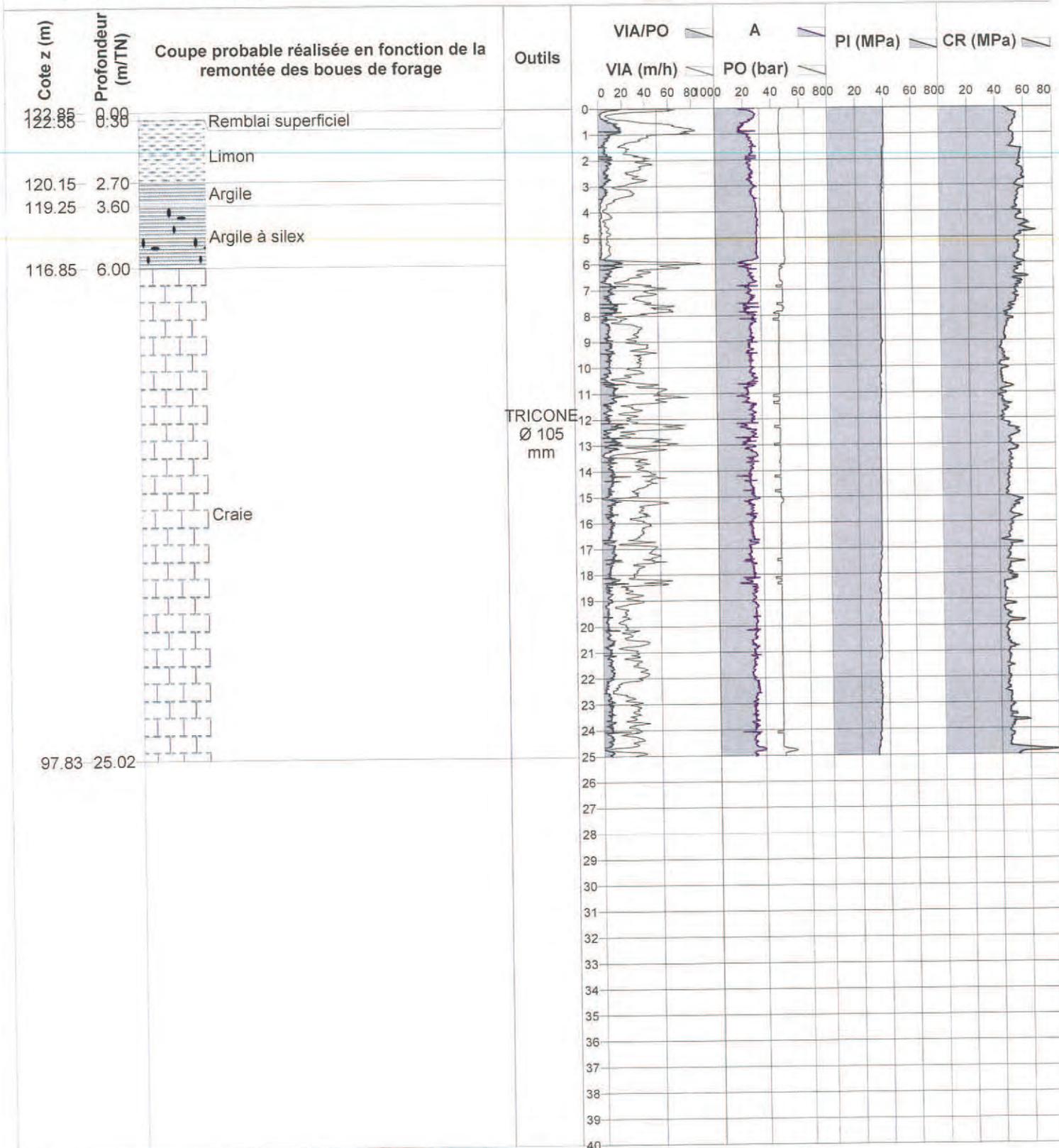
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,85 m NGF**

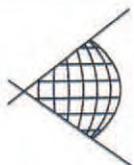
Date : 24/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Eboulement du forage à 23,10 m de profondeur  
Pas de perte d'injection

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

Forage : **SD1002**

Destructif

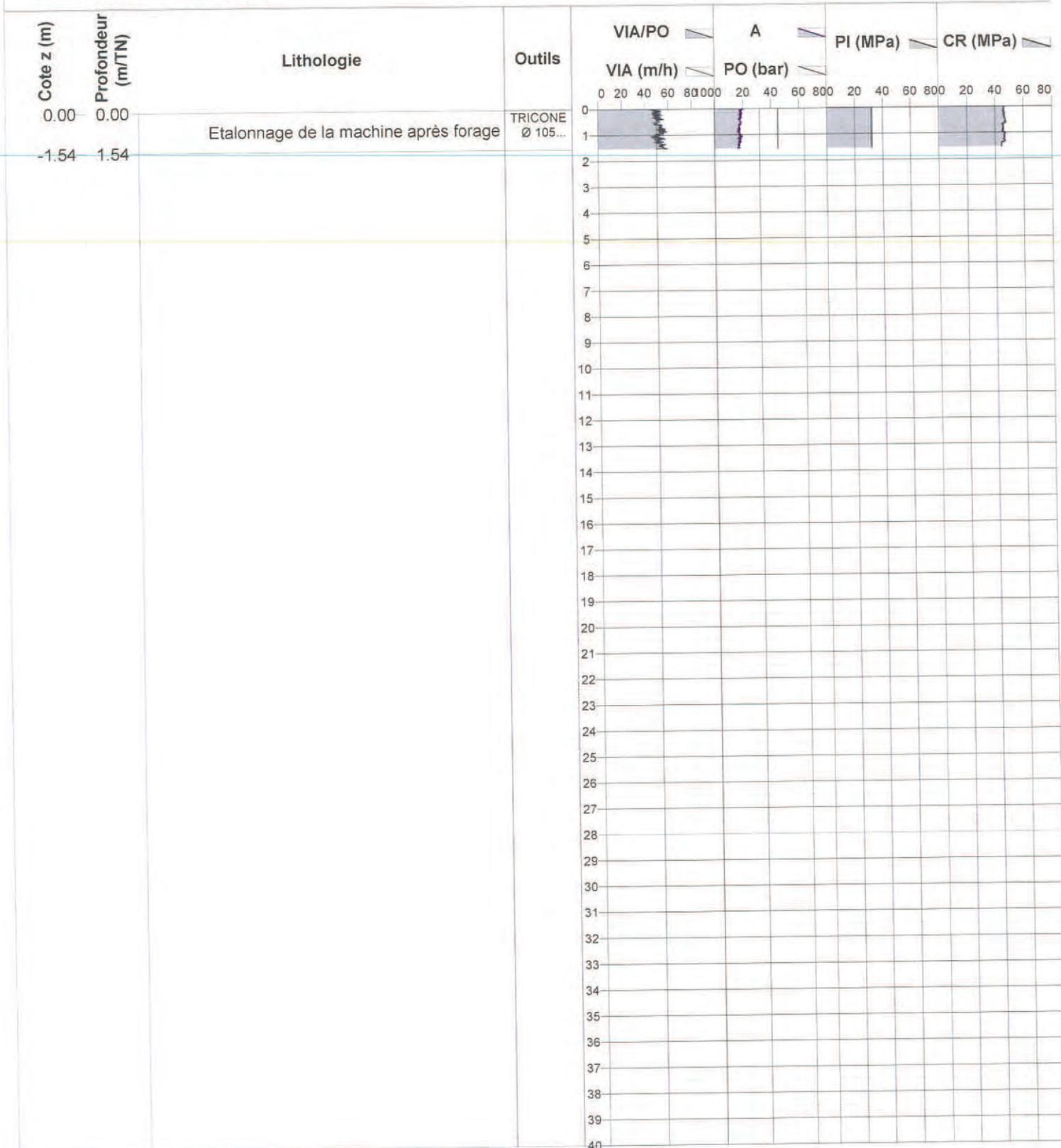
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

Date : 24/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD2**

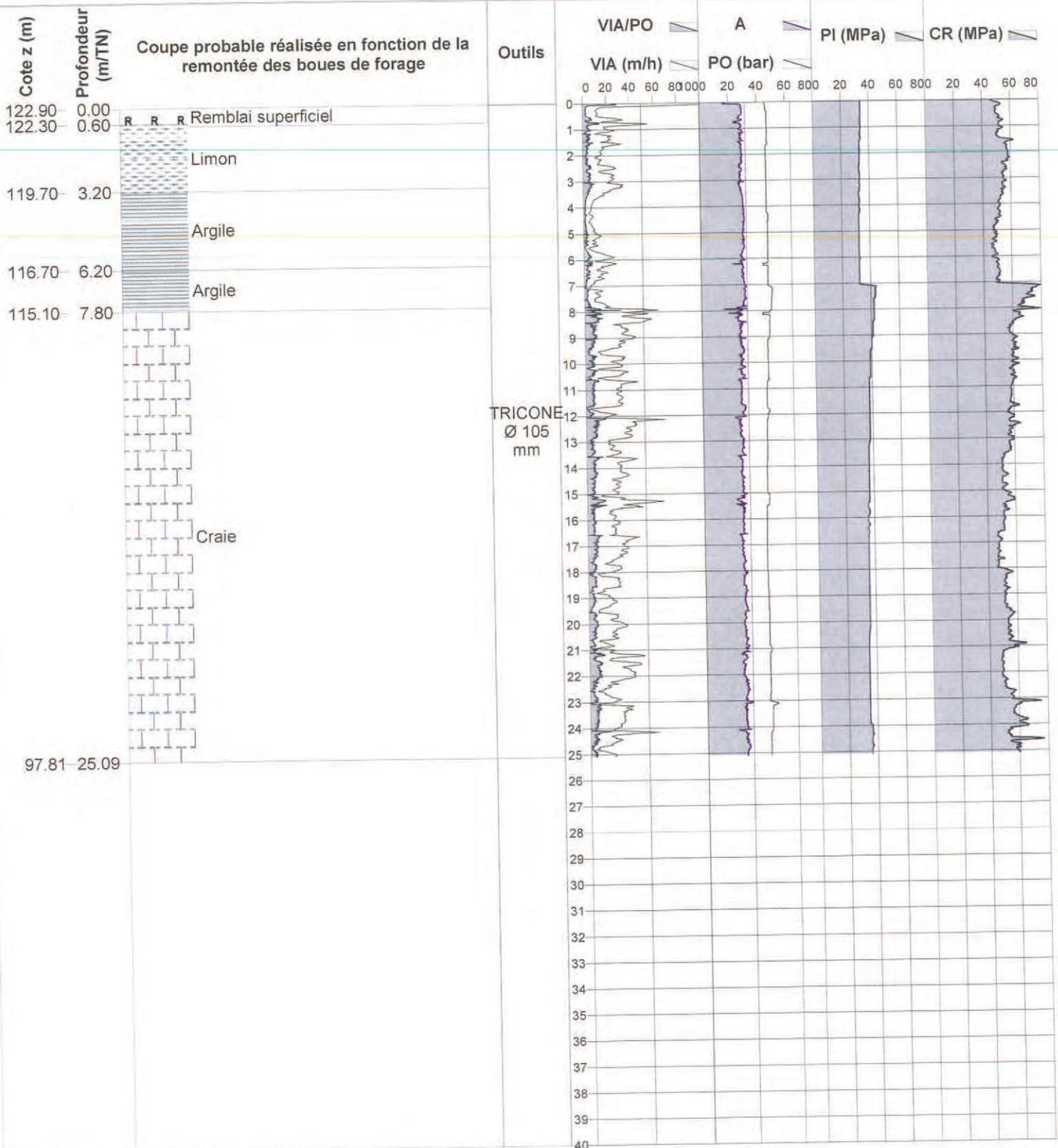
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,90 m NGF**

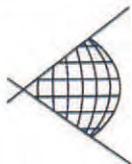
Date : 24/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Eboulement du forage à 24,95 m de profondeur  
Perte d'injection à 7,80 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD2002**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

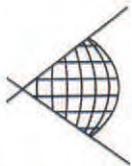
Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD3001**

Destructif

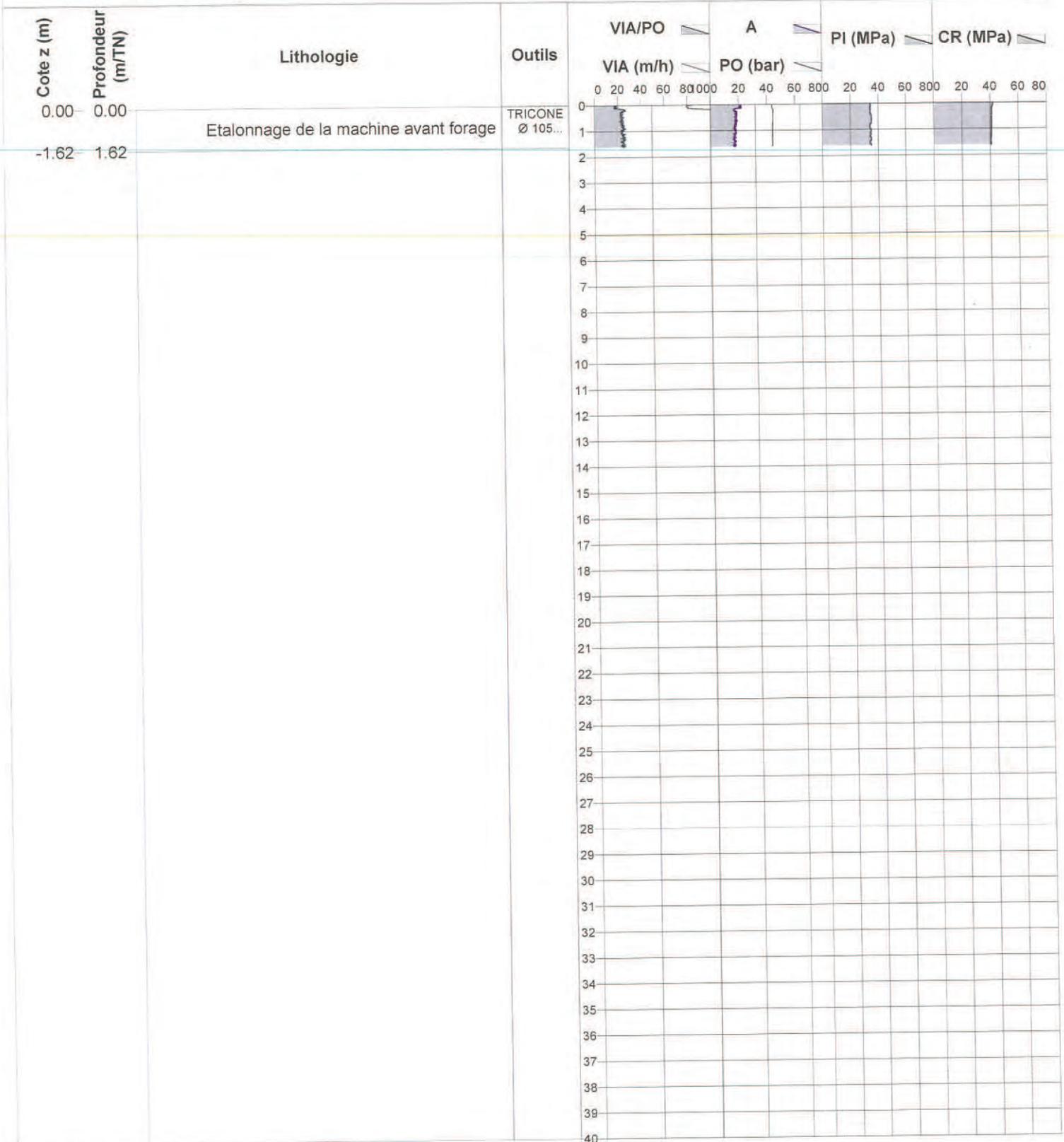
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

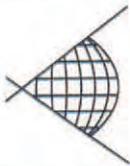
Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD3**

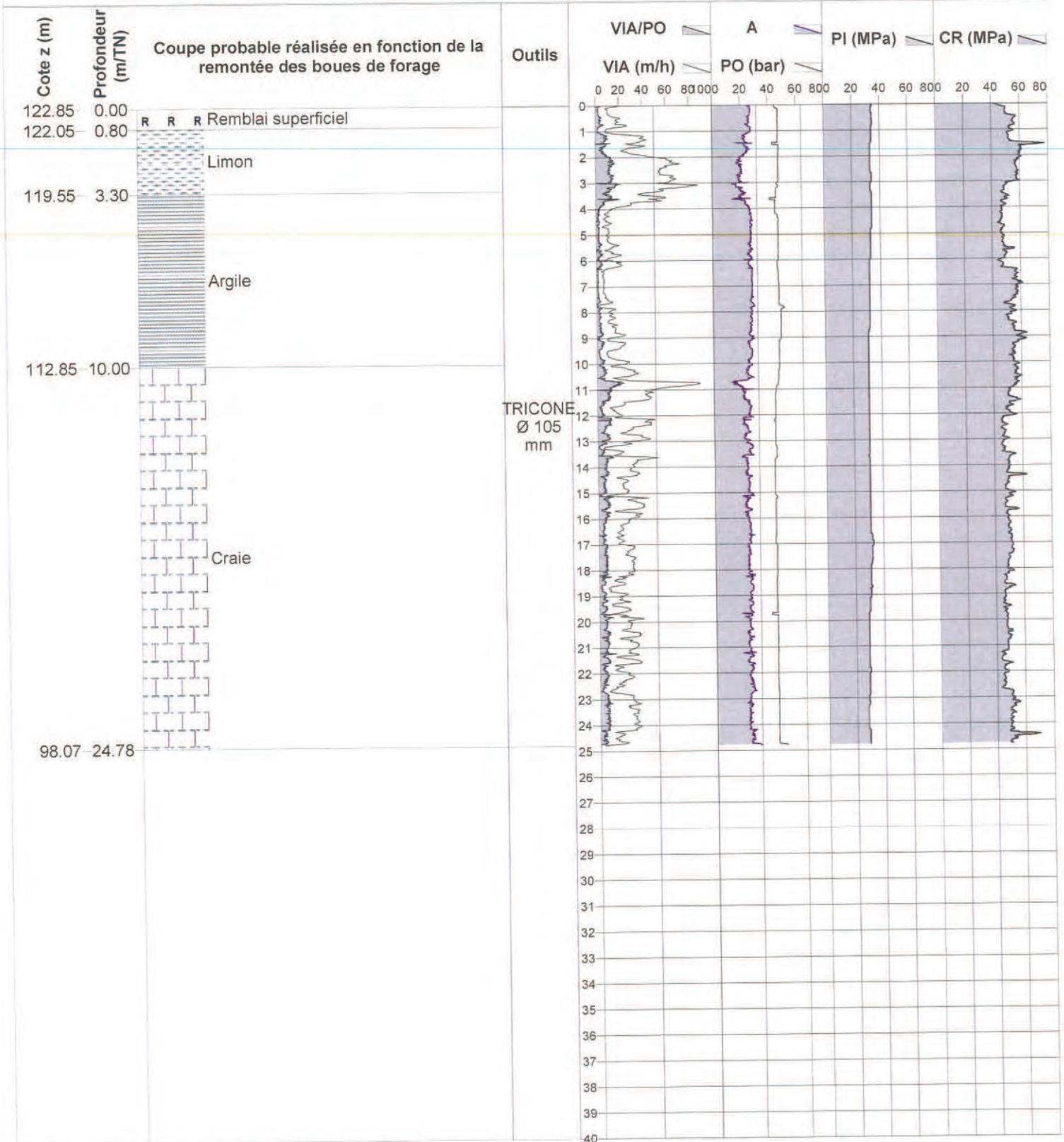
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,85 m NGF**

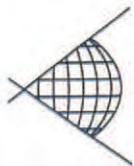
Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Eboulement du forage à 24,75 m de profondeur  
Pas de perte d'injection

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD3002**

Destructif

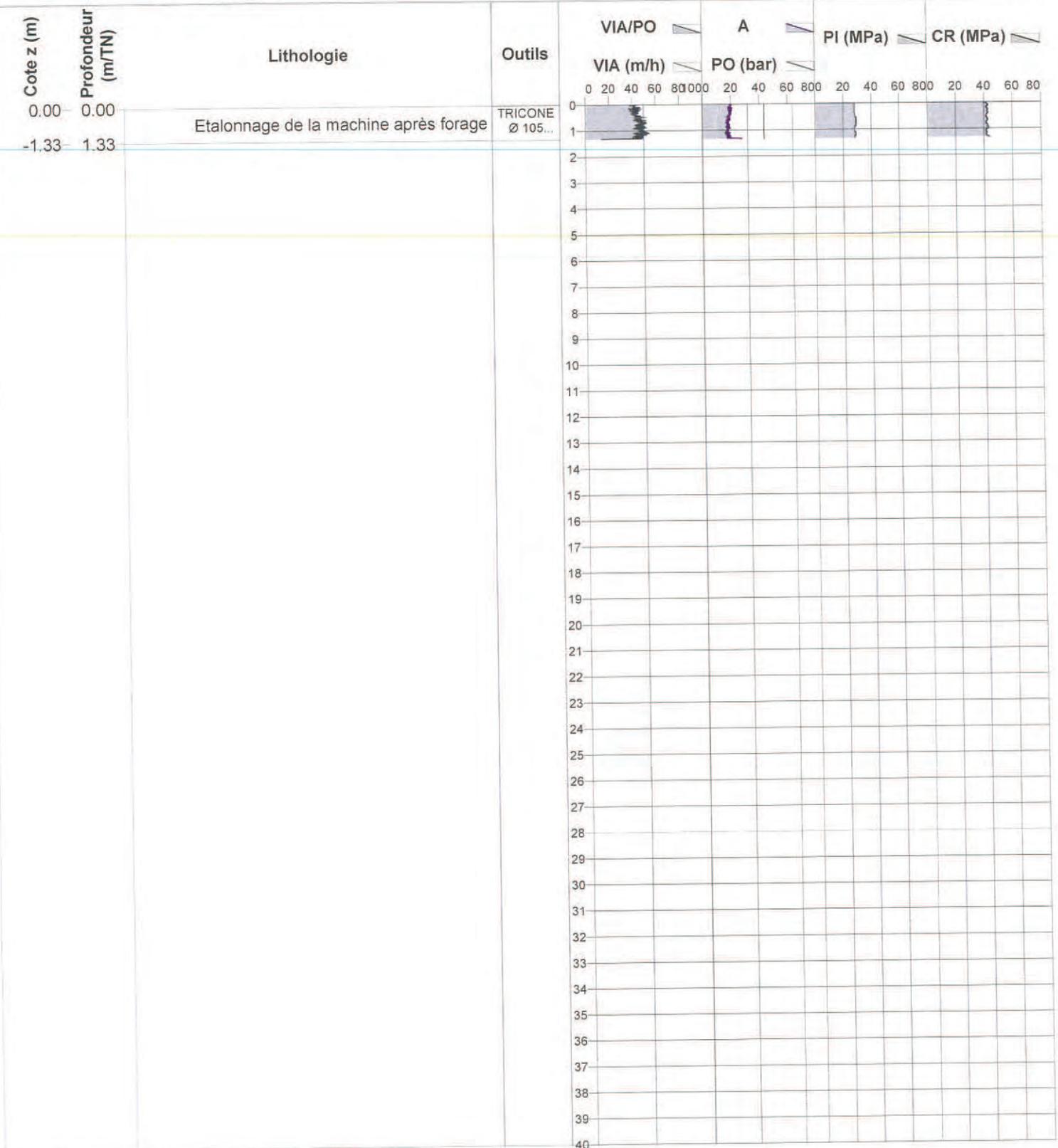
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

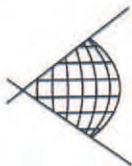
Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

Forage : **SD4001**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

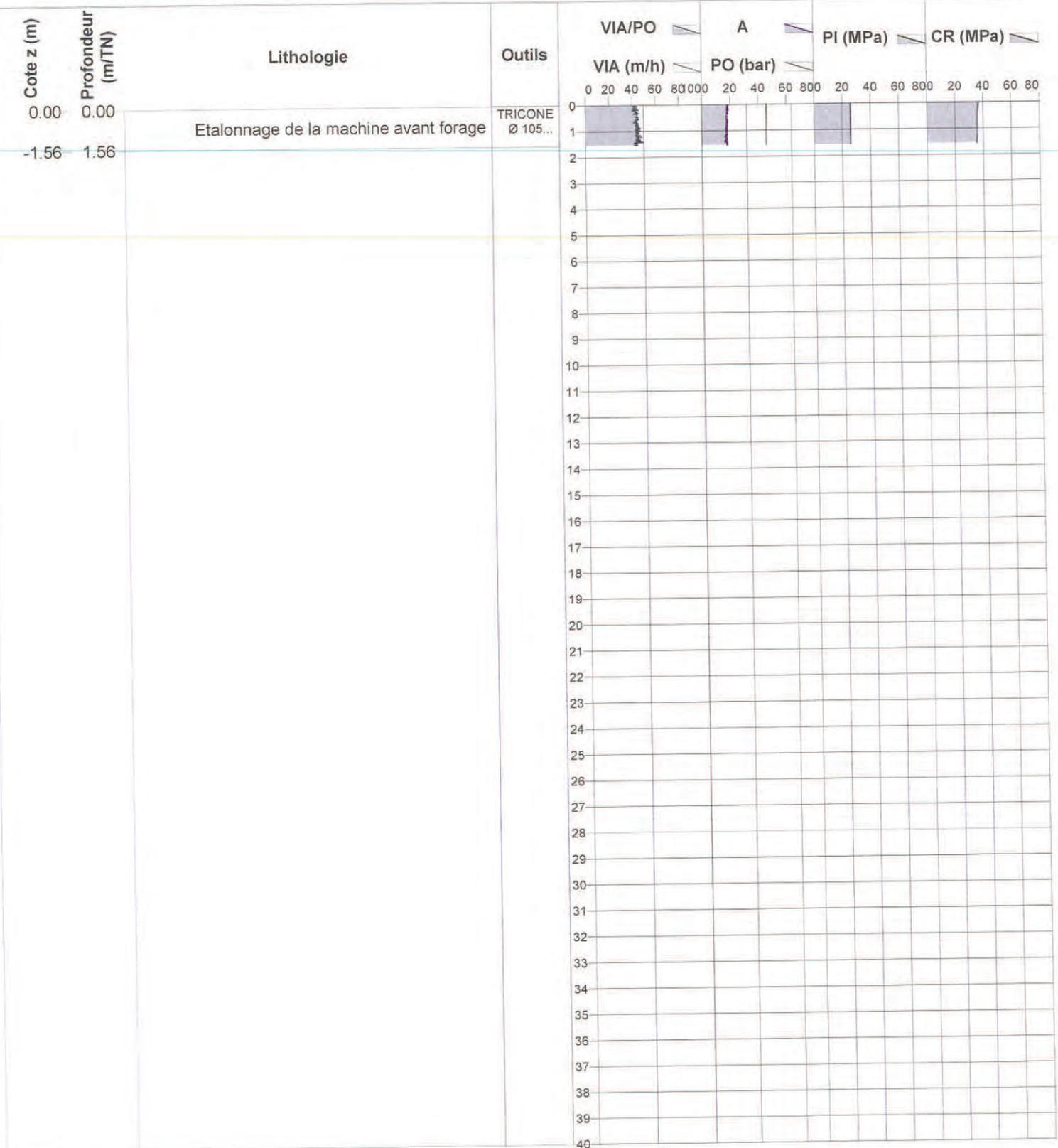
Date : 25/10/2012

Echelle : 1 / 200

NGF

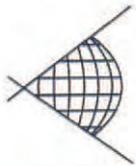
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD4**

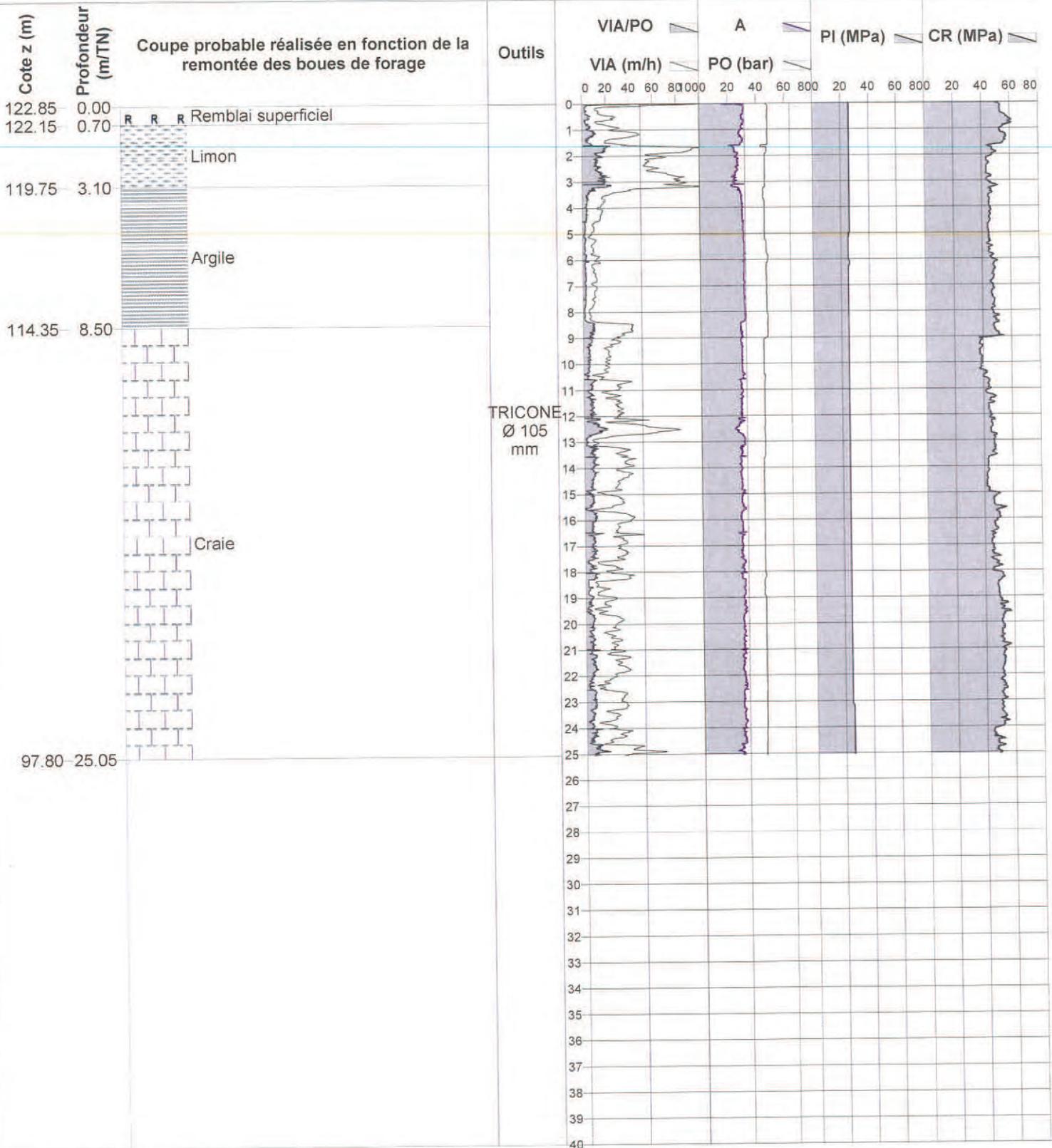
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,85 m NGF**

Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Eboulement du forage à 25,00 m de profondeur  
Pas de perte d'injection

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD4002**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

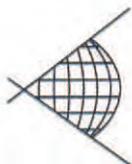
**NGF**

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : [agence.nord@icseo.com](mailto:agence.nord@icseo.com)



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD5001**

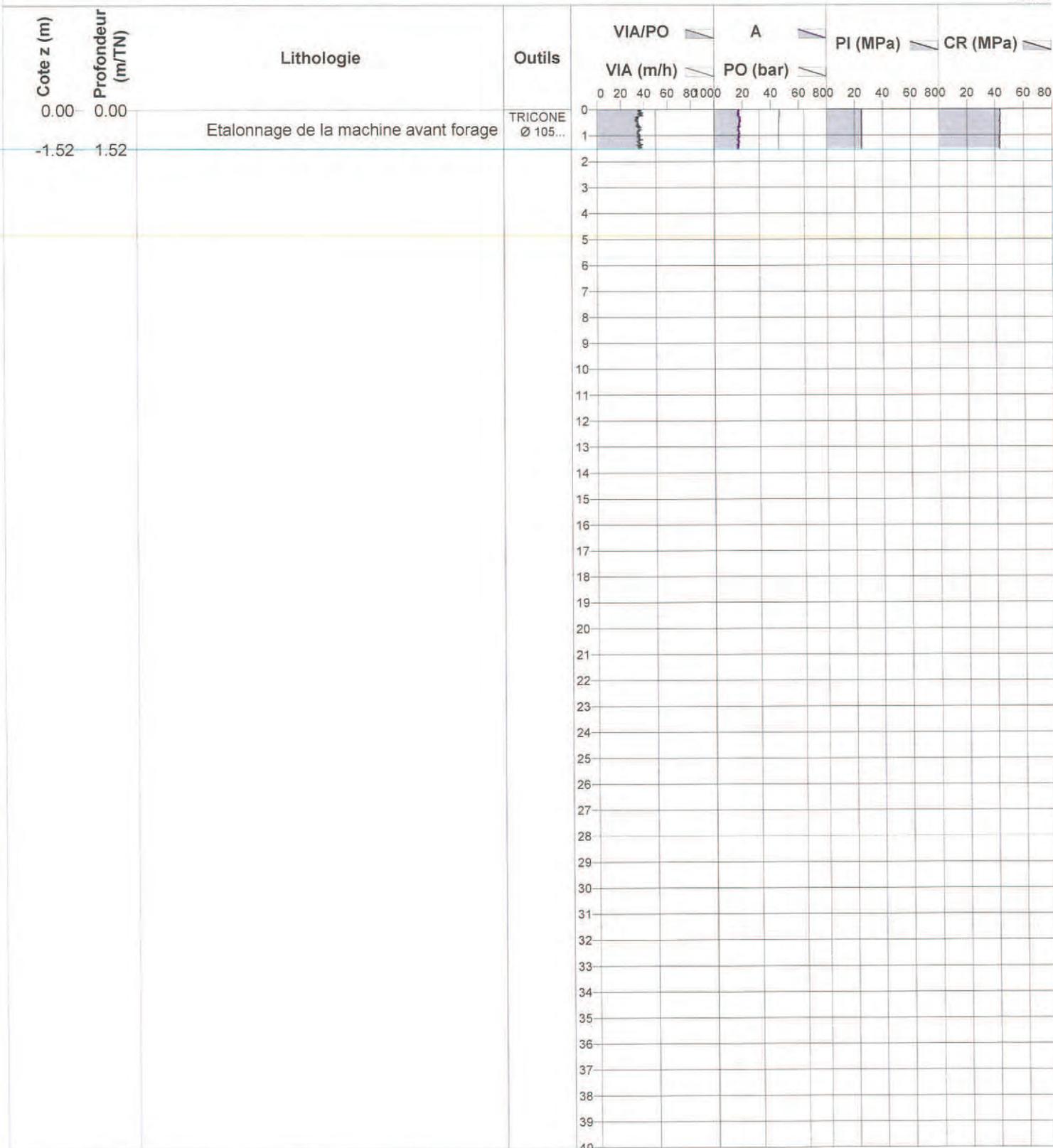
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

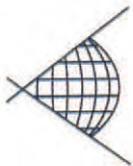
X :  
Y :  
Z : **NGF**

Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

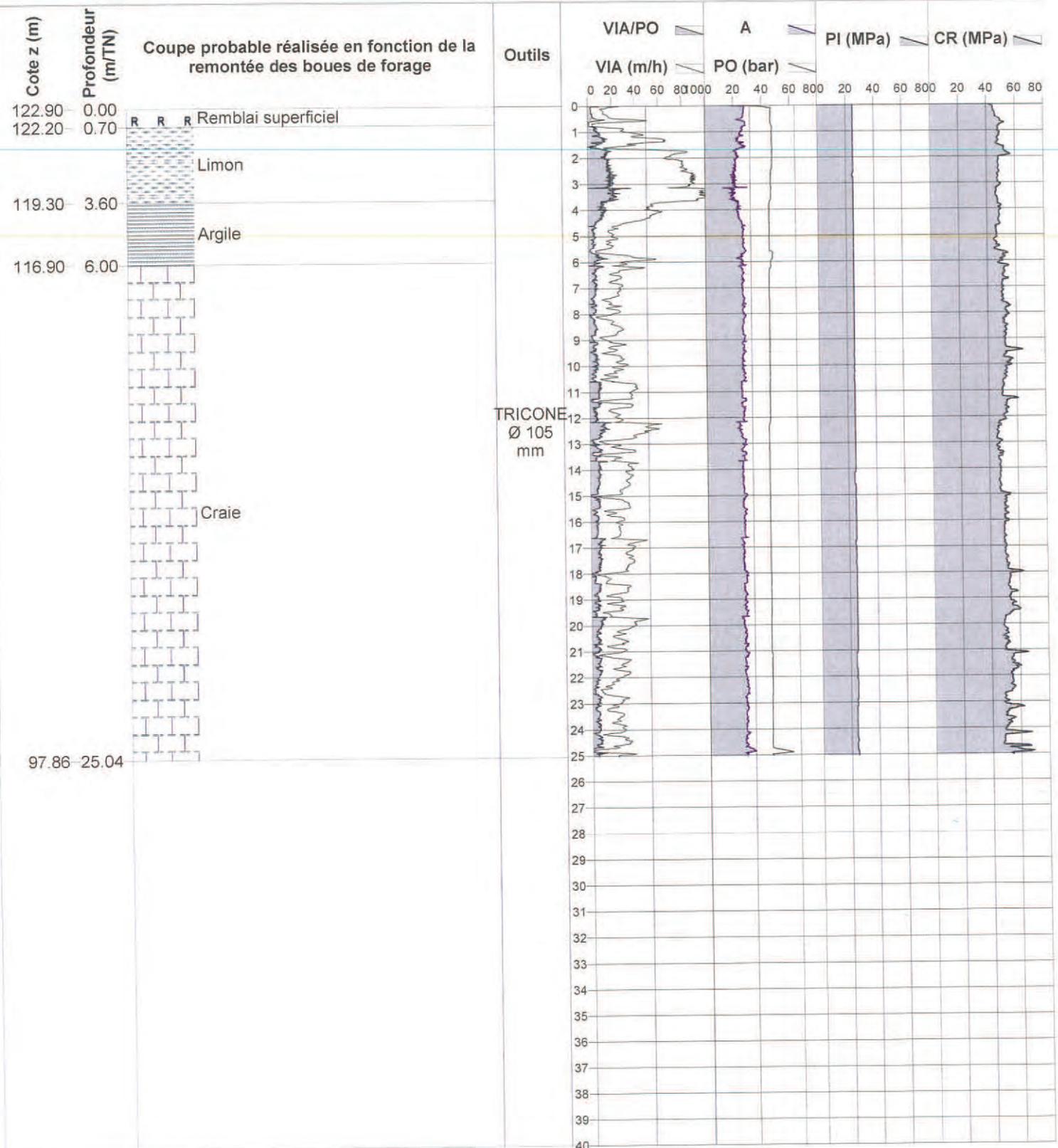


Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

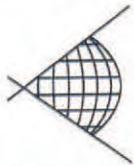
X :  
Y :  
Z : **122,90 m NGF**

Date : 25/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Pas de perte d'injection



Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

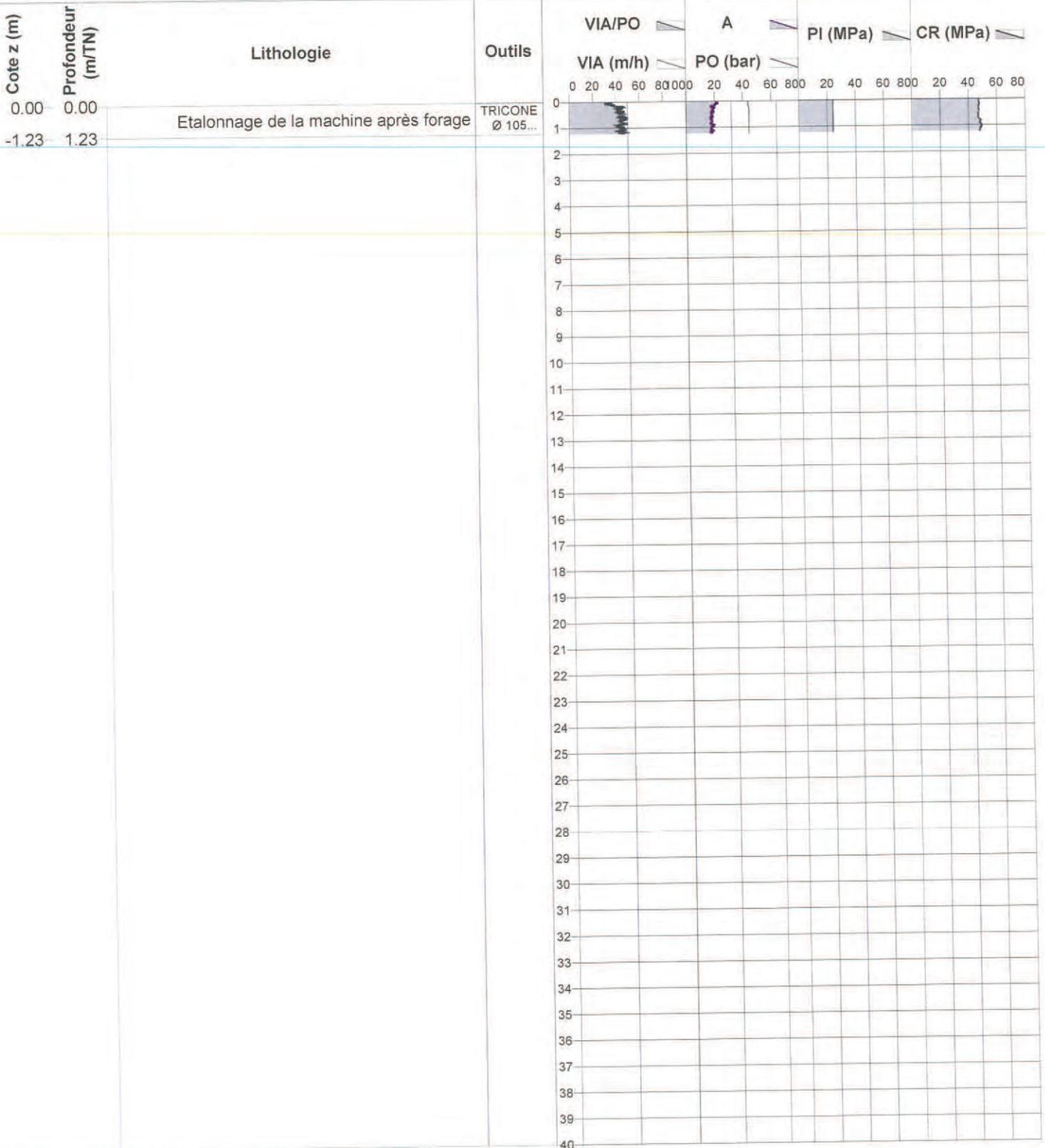
Date : 25/10/2012

Echelle : 1 / 200

NGF

Page : 1 / 1

TNA



Observation :





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD6**

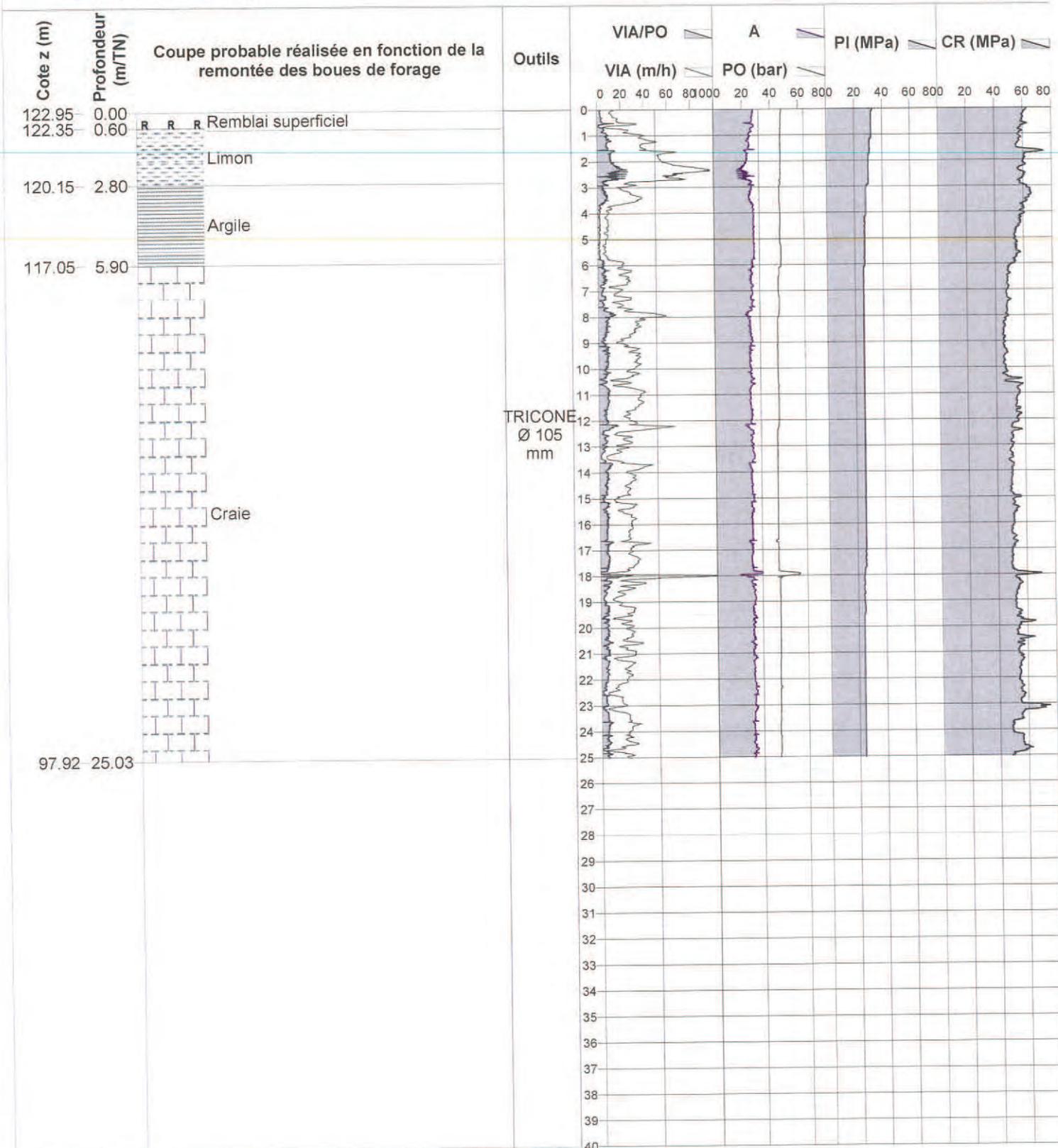
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,95 m NGF**

Date : 26/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Pas de perte d'injection



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD6002**

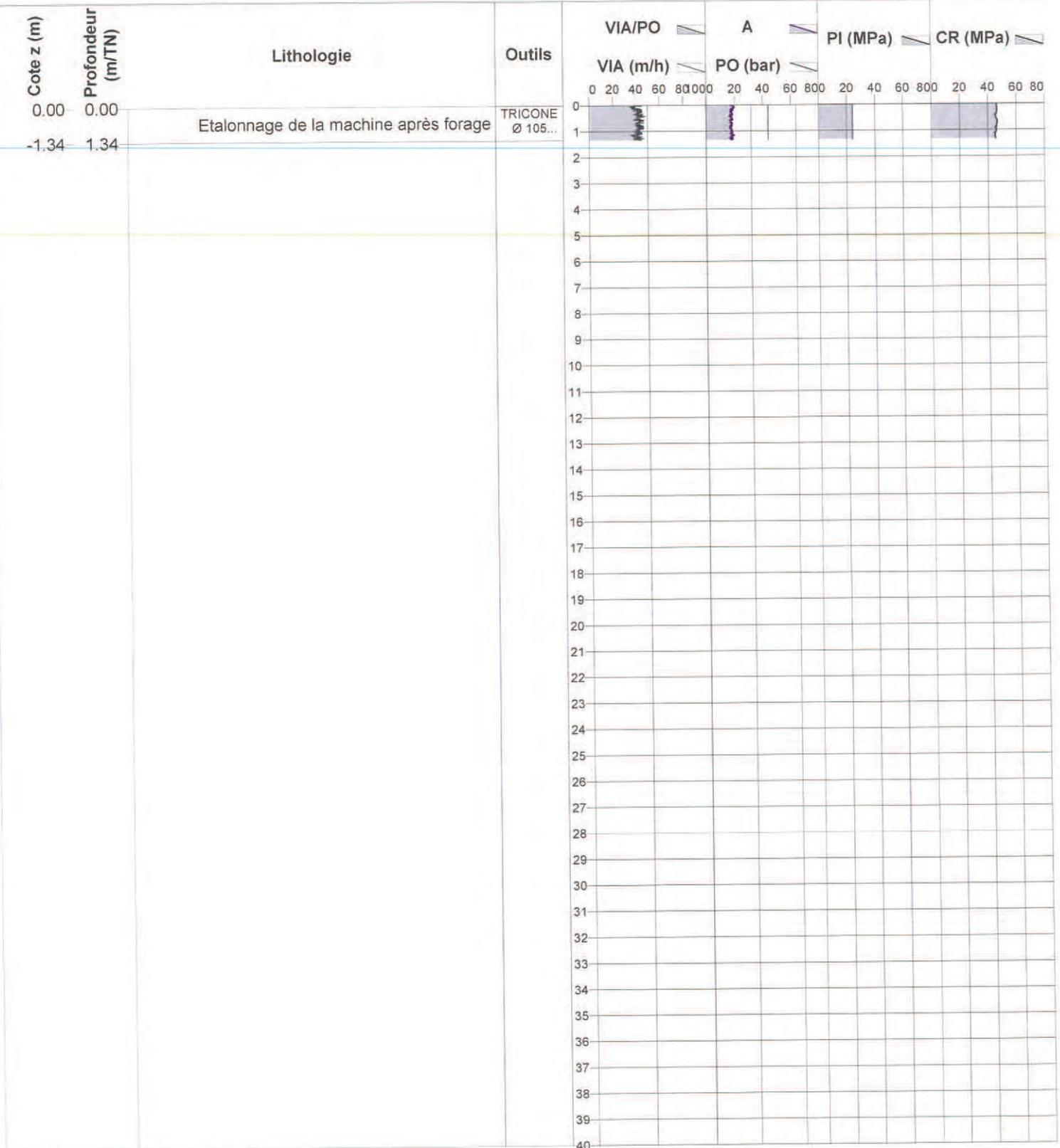
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

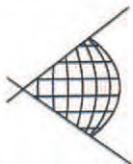
Date : 26/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD7**

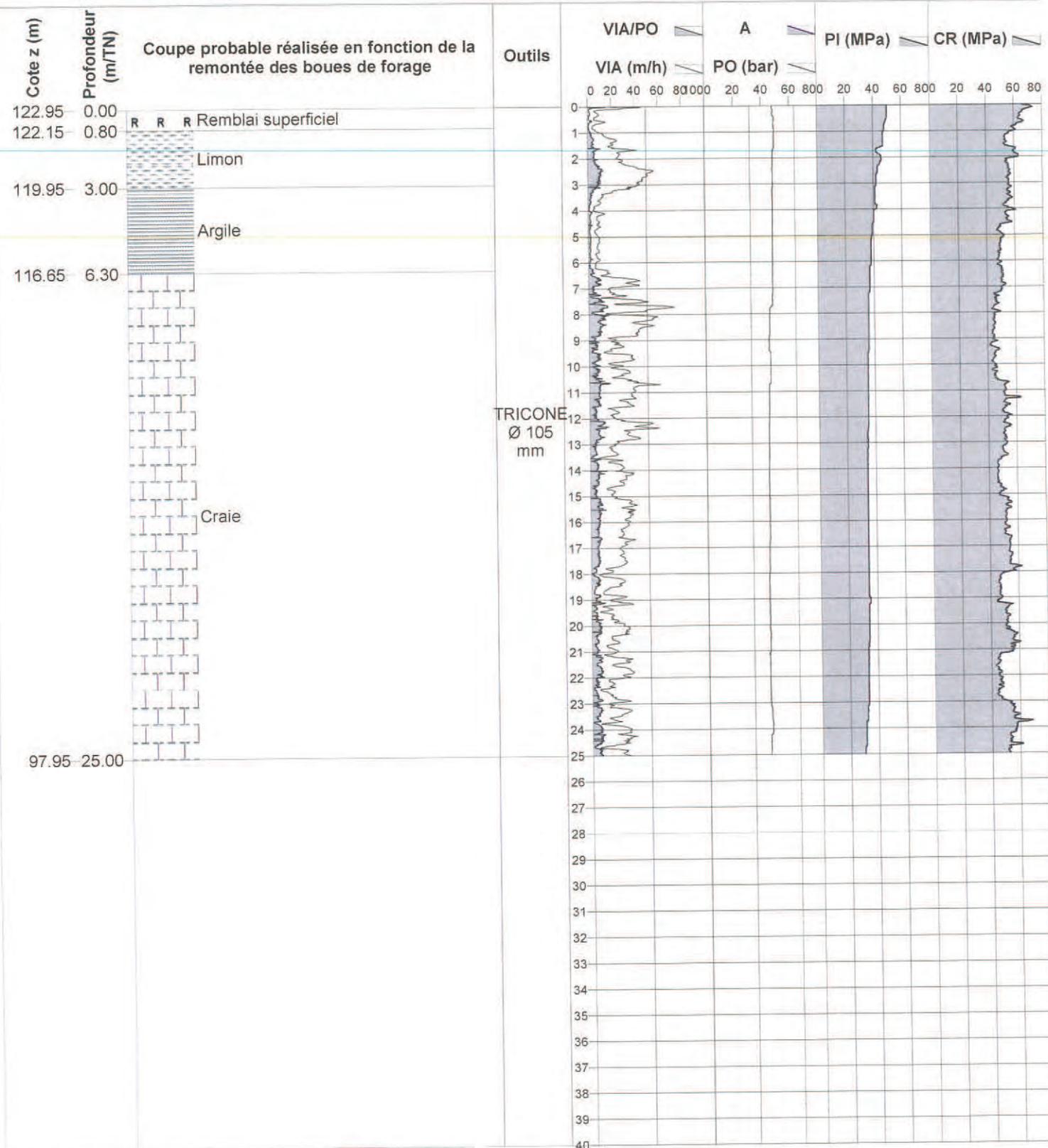
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,95 m NGF**

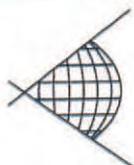
Date : 29/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Pas de perte d'injection





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD8001**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 30/10/2012

Y :

Echelle : 1 / 200

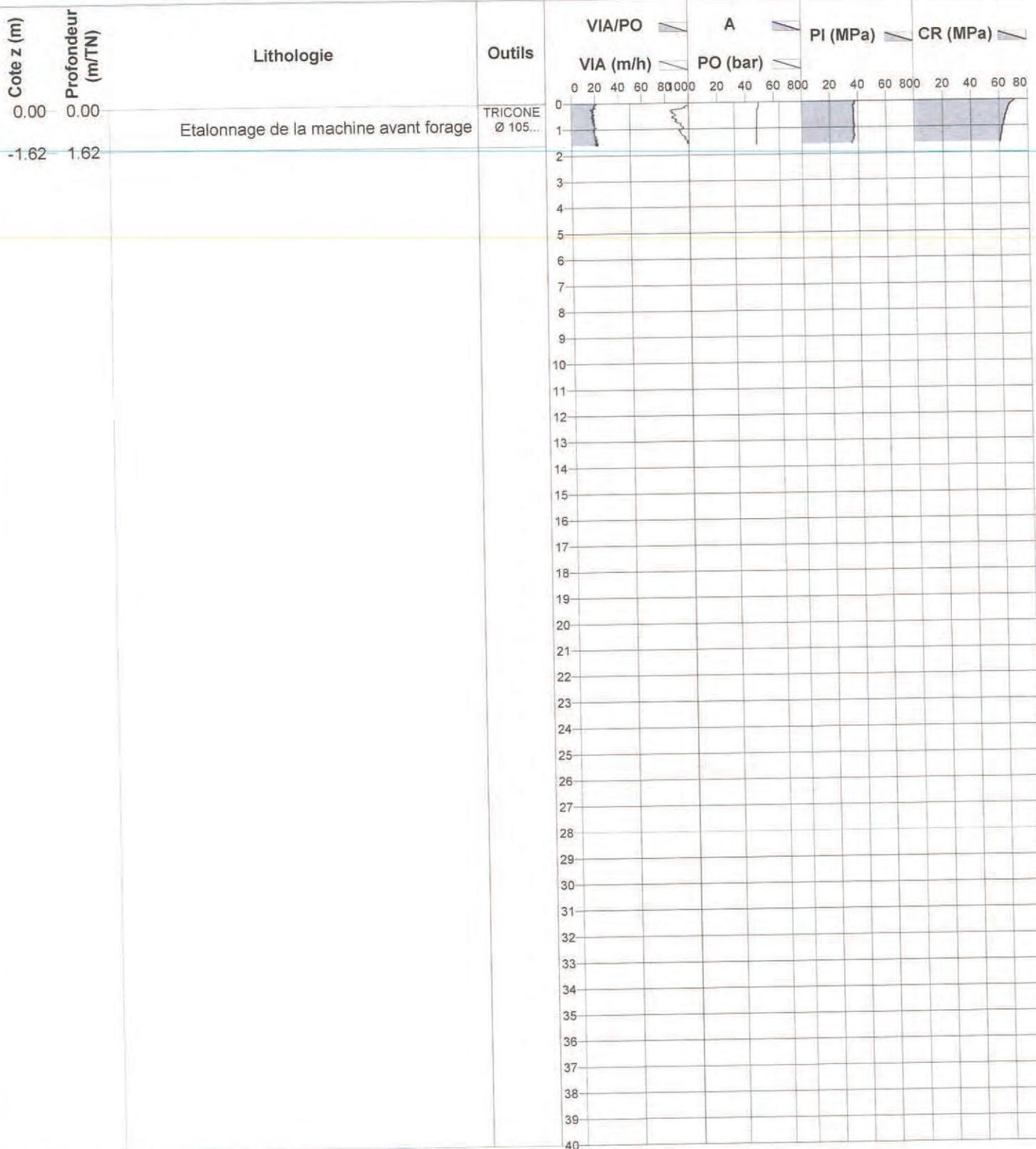
Affaire : **76.121958**

Z :

NGF

Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD8**

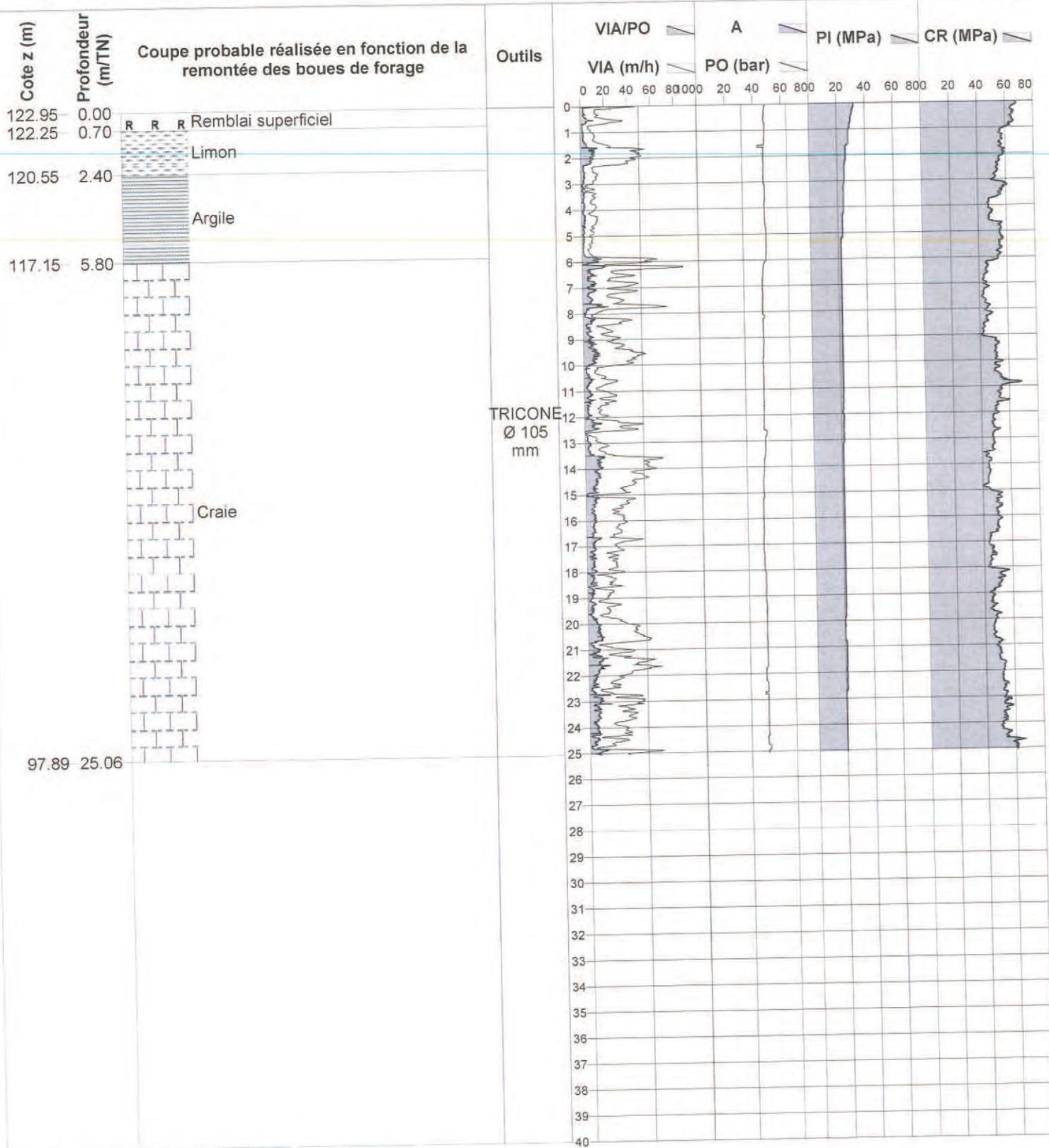
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **122,95 m NGF**

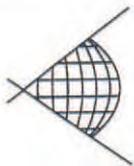
Date : 30/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Pas de perte d'injection

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD8002**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 30/10/2012

Y :

Echelle : 1 / 200

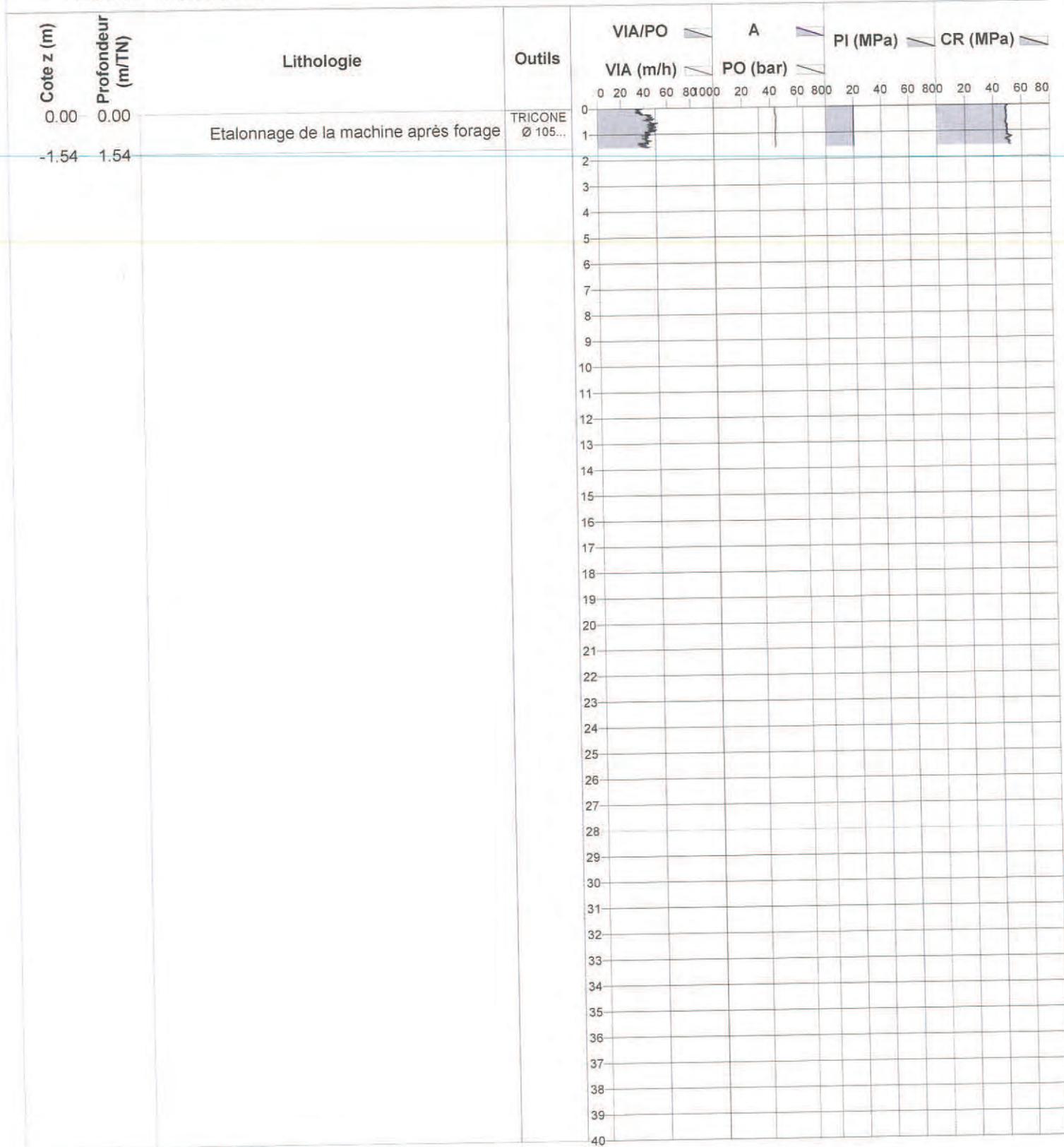
Affaire : **76.121958**

Z :

NGF

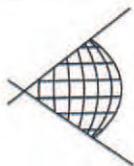
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

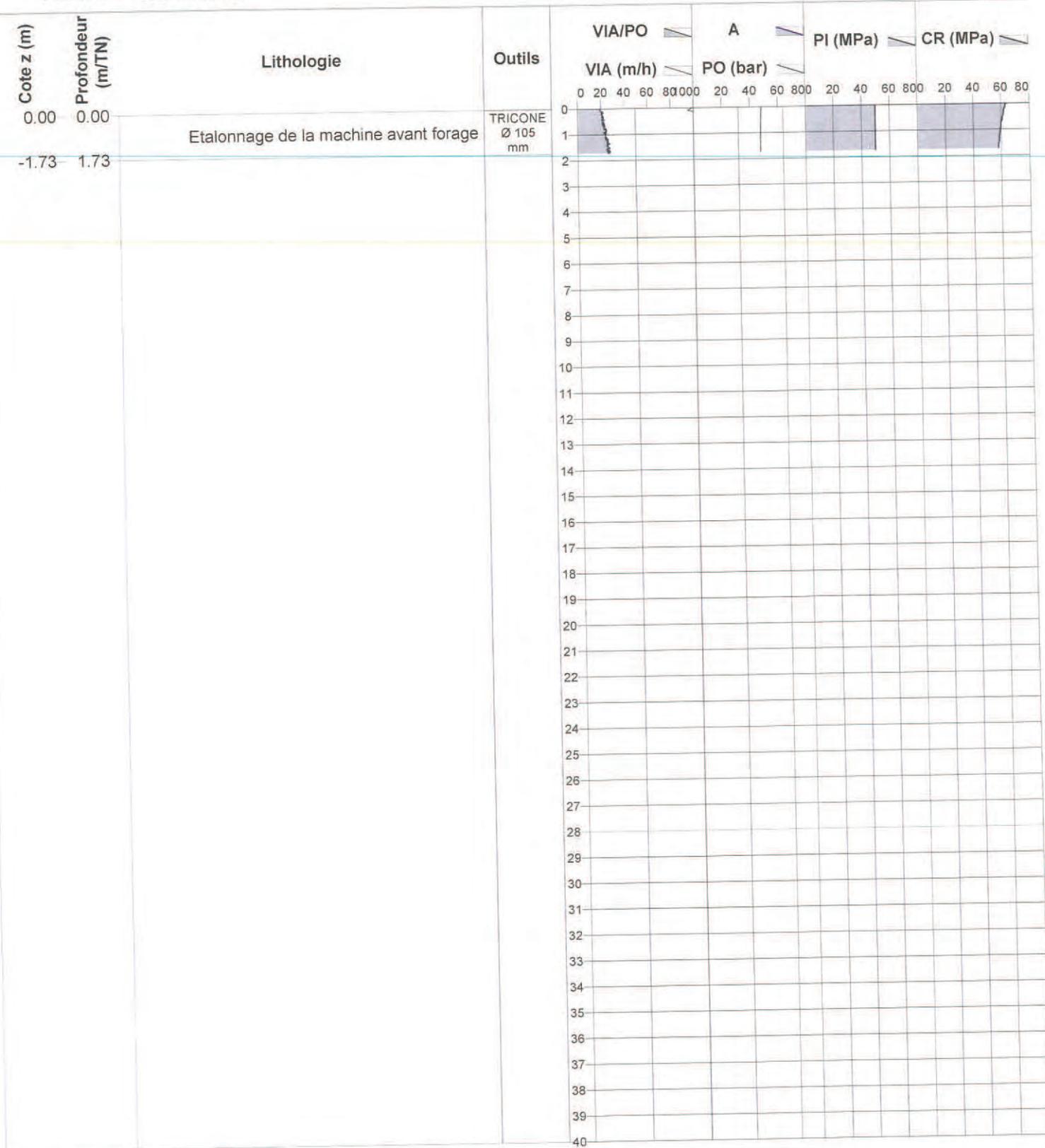
**Forage : SD9001**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

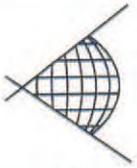
X : Date : 05/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : NGF Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

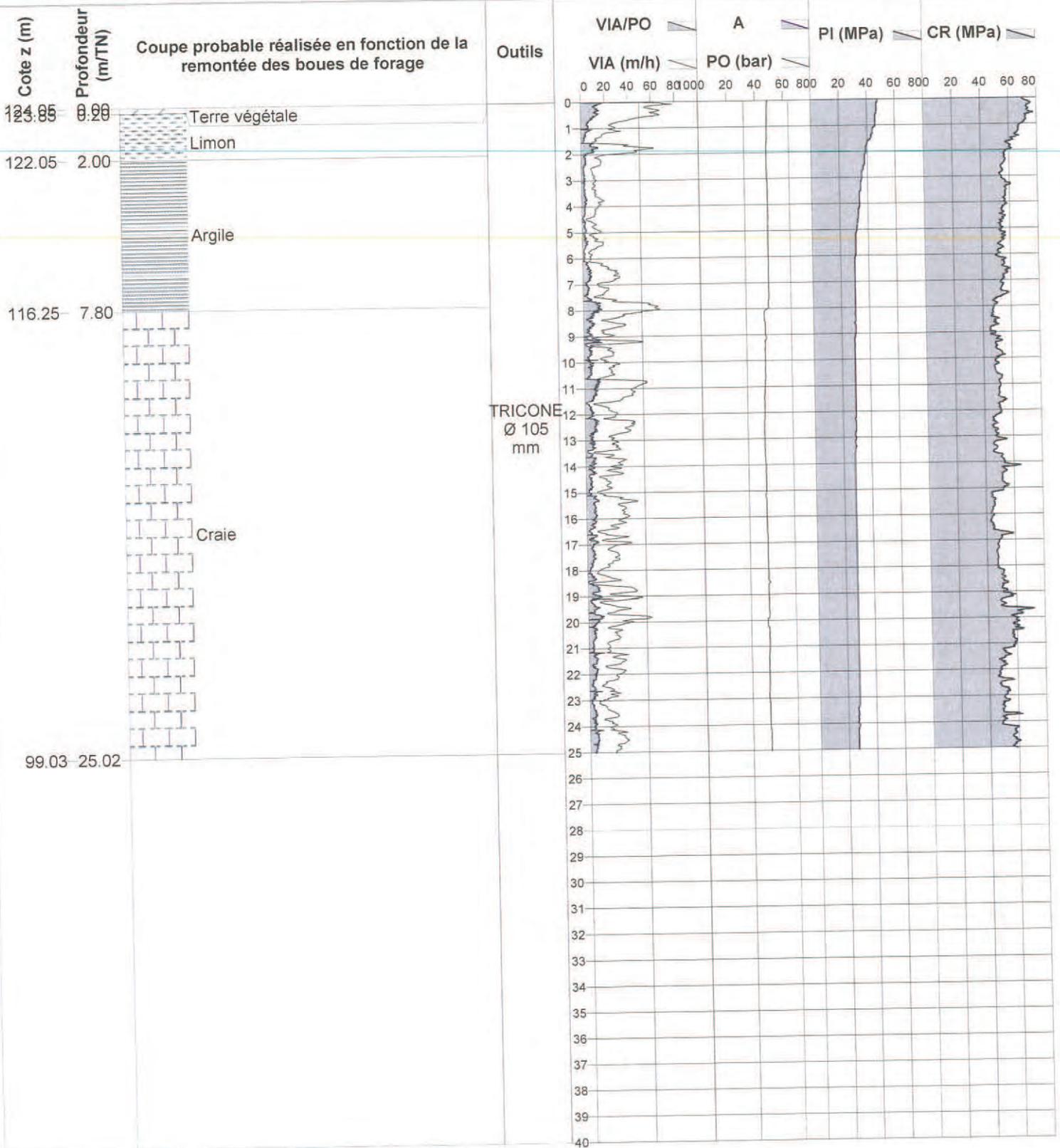
**Forage : SD9**

Destructif

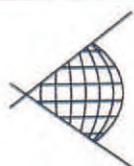
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X : Date : 05/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : 124,05 m NGF Page : 1 / 1

TNA



**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD9002**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 05/11/2012

Y :

Echelle : 1 / 200

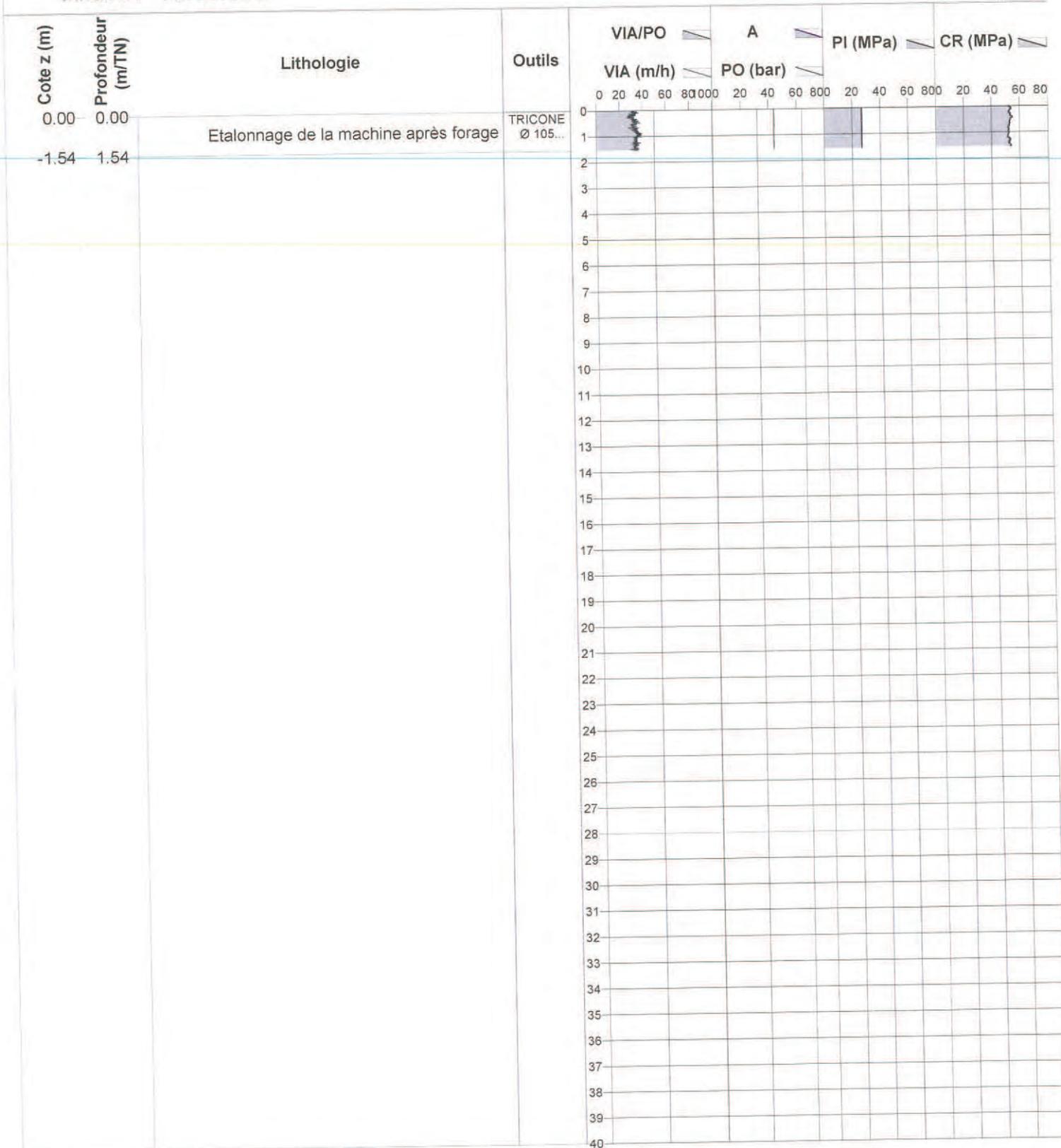
Affaire : **76.121958**

Z :

NGF

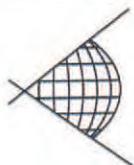
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD10001** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

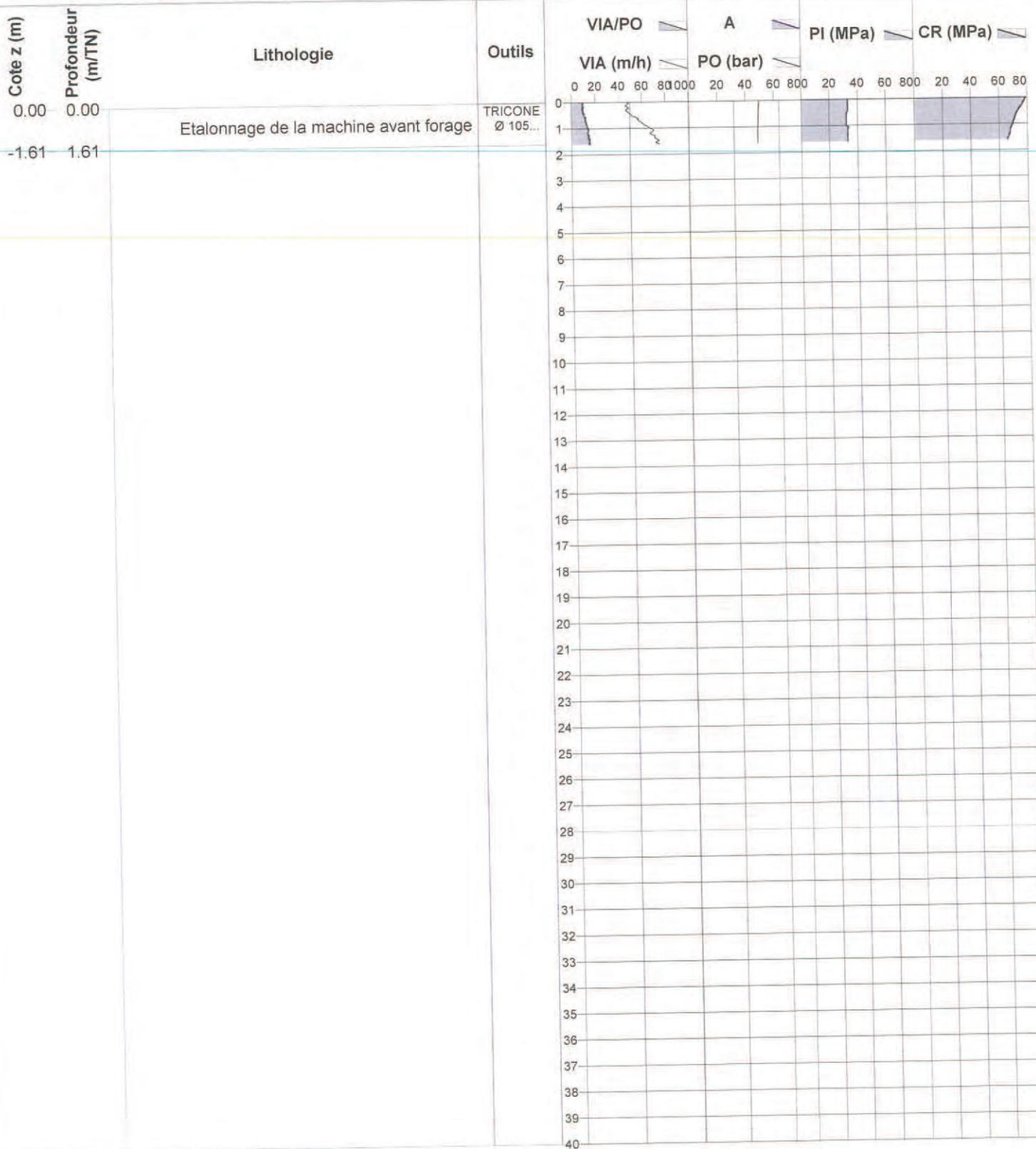
X : Date : 06/11/2012

Y : Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

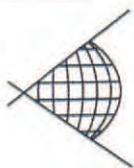
Z : NGF Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD10**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 06/11/2012

Y :

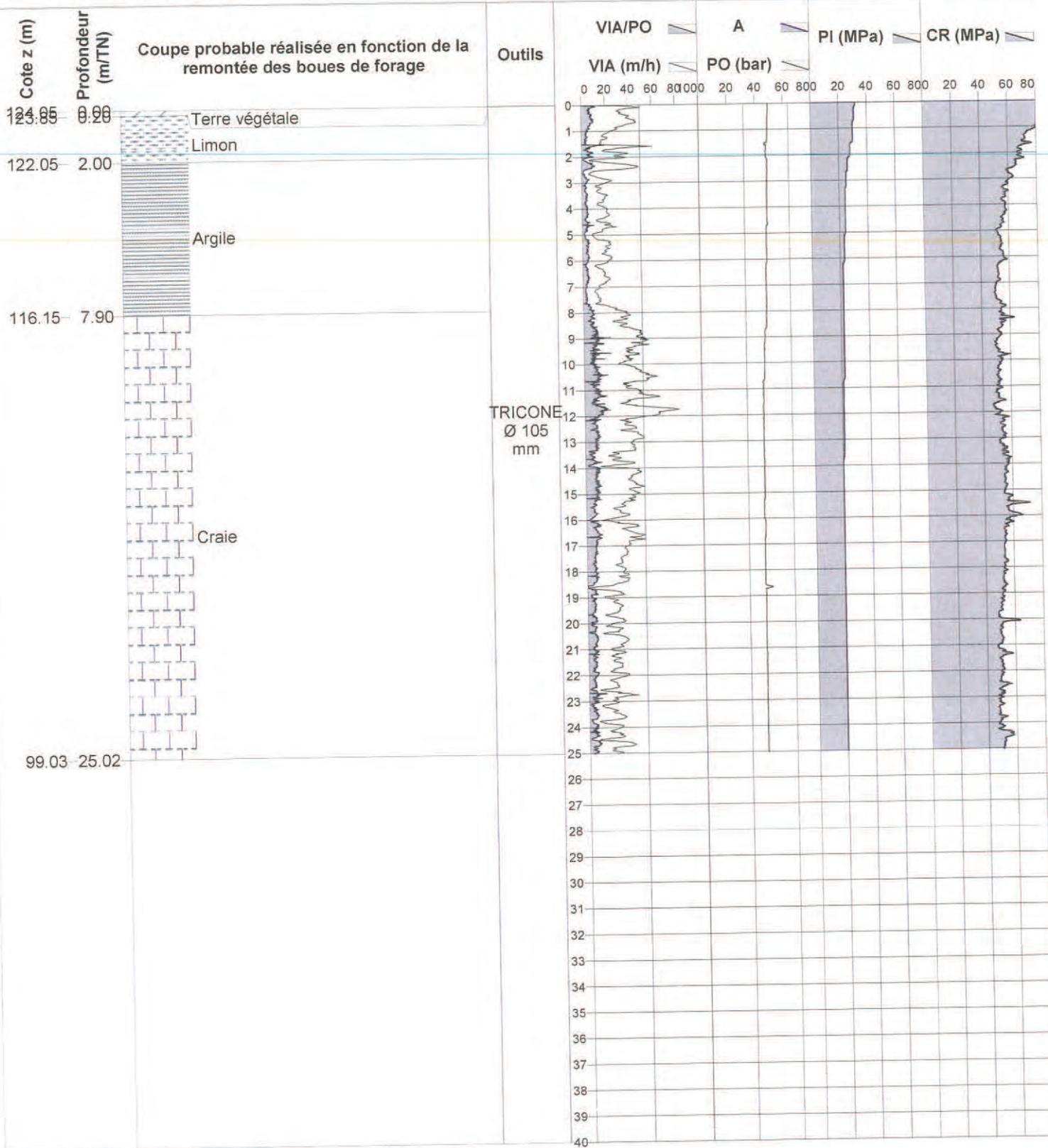
Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

Z : 124,05 m NGF

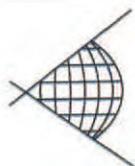
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection faible entre 8,00 et 10,00 m de profondeur  
Perte d'injection totale entre 10,00 et 25,00 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD10002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

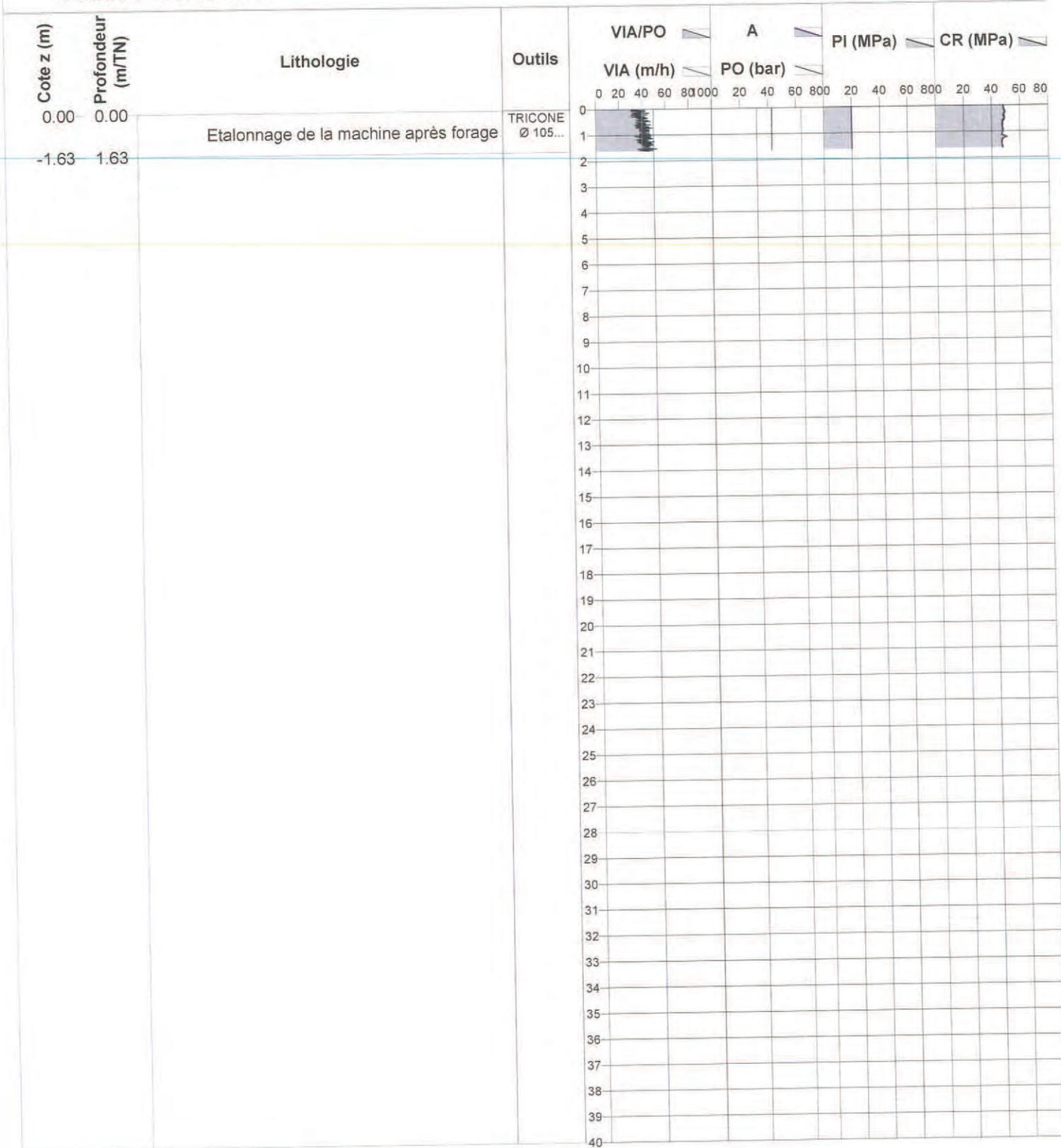
X : Date : 06/11/2012

Y : Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

Z : NGF Page : 1 / 1

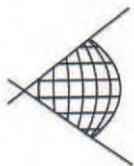
TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD11**

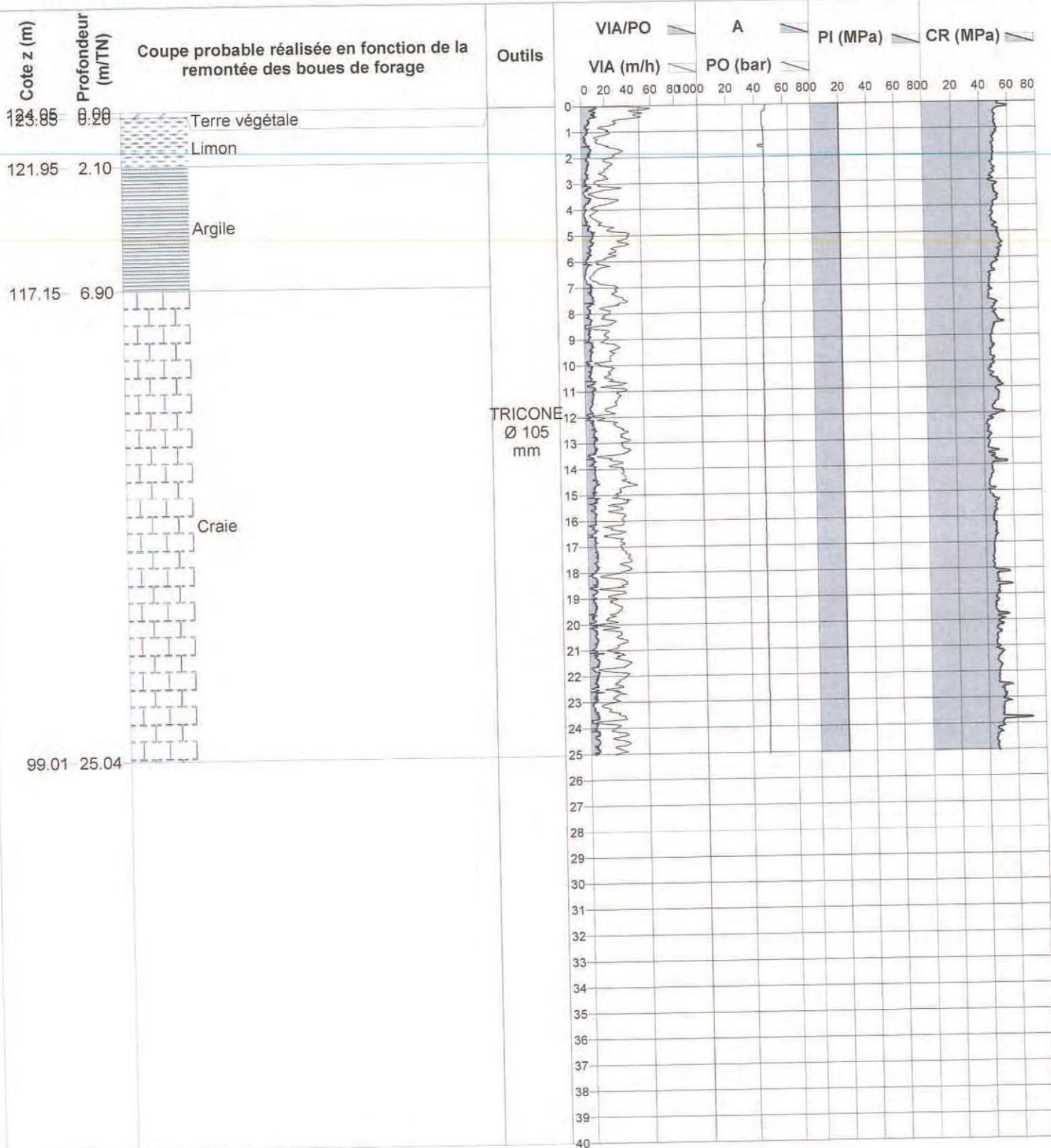
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **124,05 m NGF**

Date : 06/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

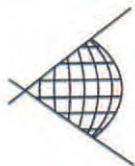
TNA



Observation : Pas de perte d'injection

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



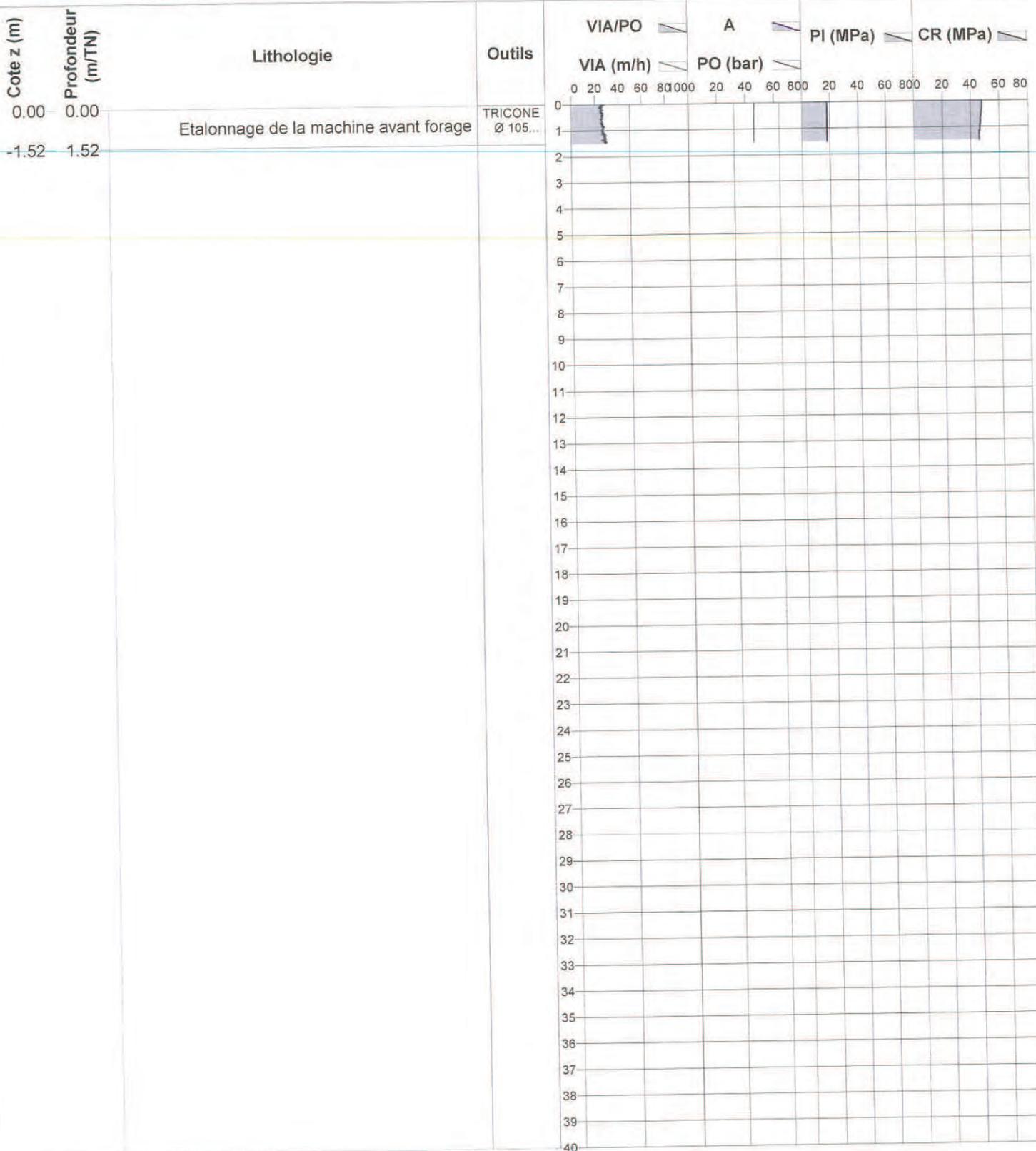


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD12001** Destructif

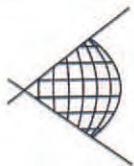
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X : Date : 06/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : **NGF** Page : 1 / 1 TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD12**

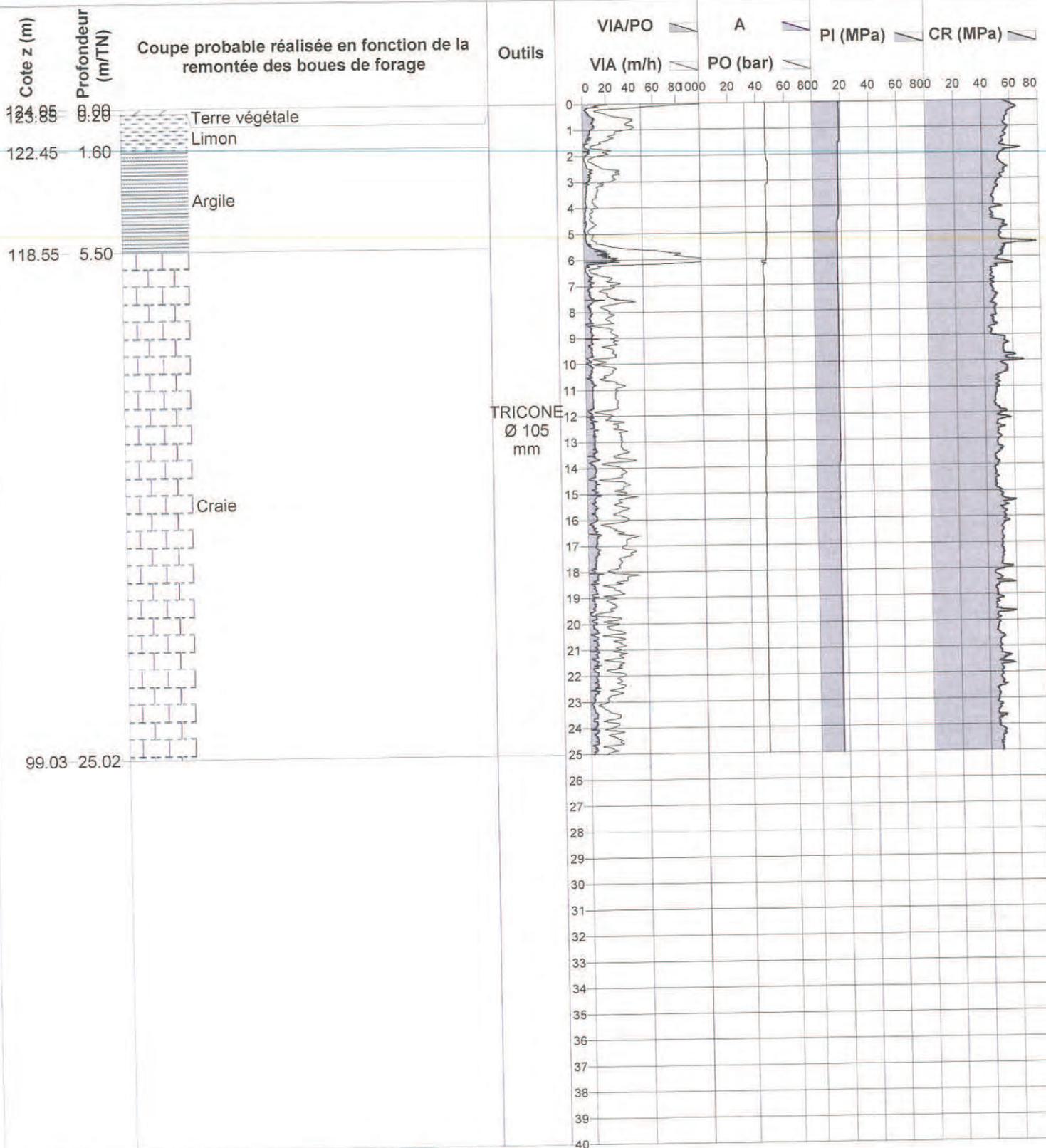
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **124,05 m NGF**

Date : **06/11/2012**  
Echelle : **1 / 200**  
Page : **1 / 1**

TNA



Observation : Perte d'injection entre 5,95 m et 6,10 m de profondeur  
Retour de la pression d'injection à 6,40 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

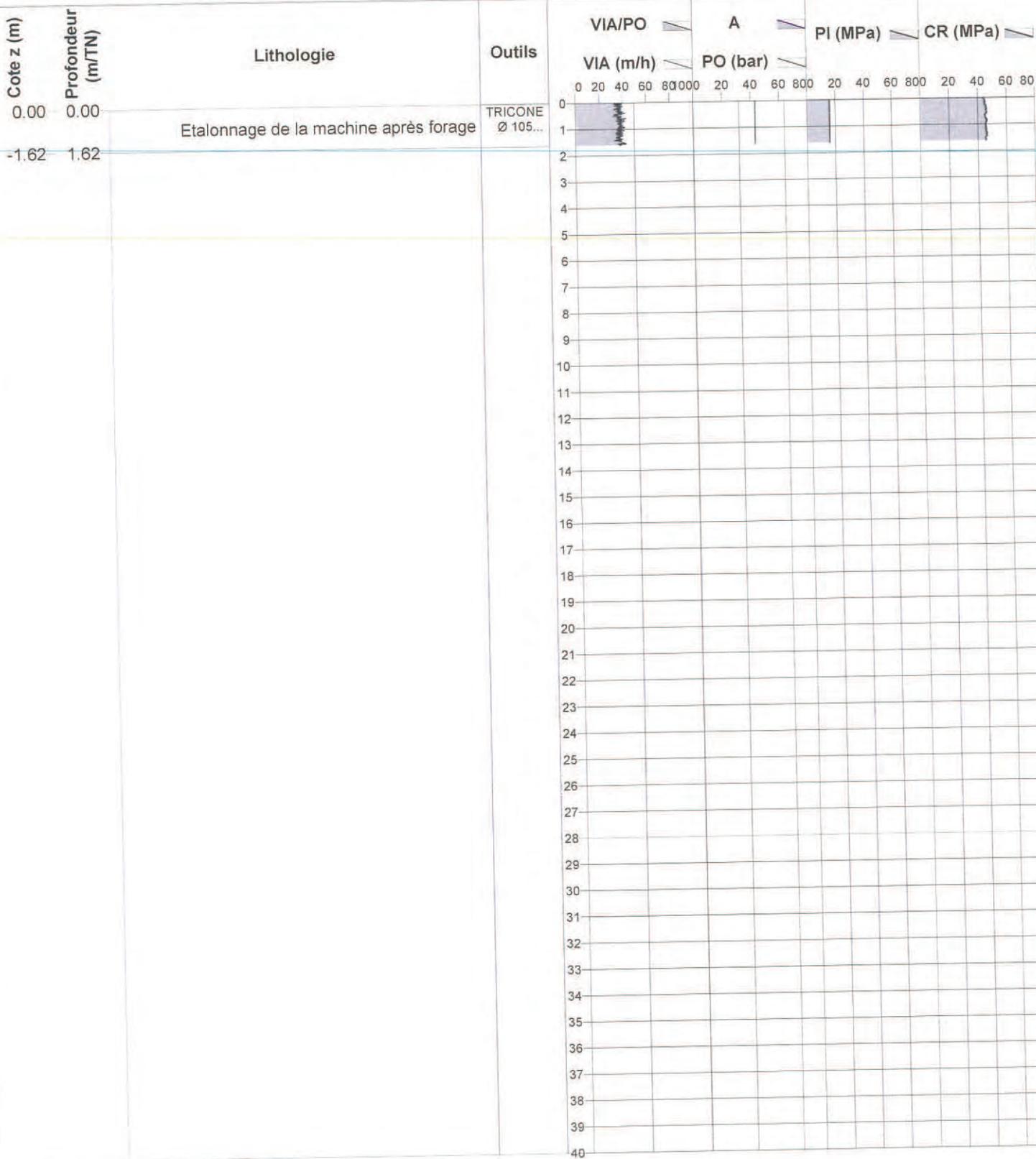
**Forage : SD12002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF**

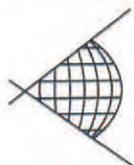
Date : 06/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD13001**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 06/11/2012

Y :

Echelle : 1 / 200

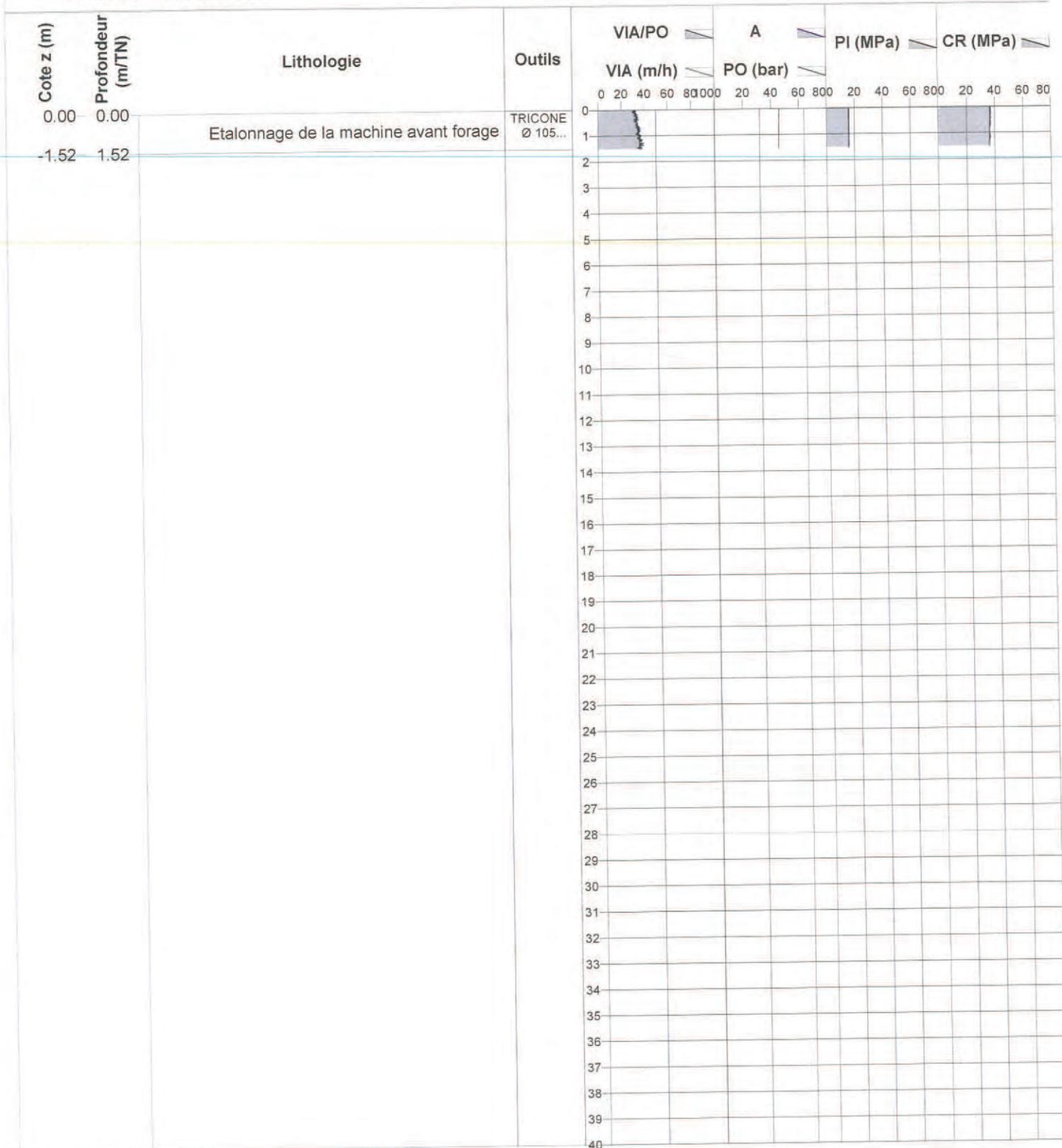
Affaire : **76.121958**

Z :

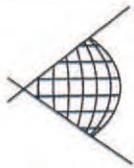
NGF

Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD13**

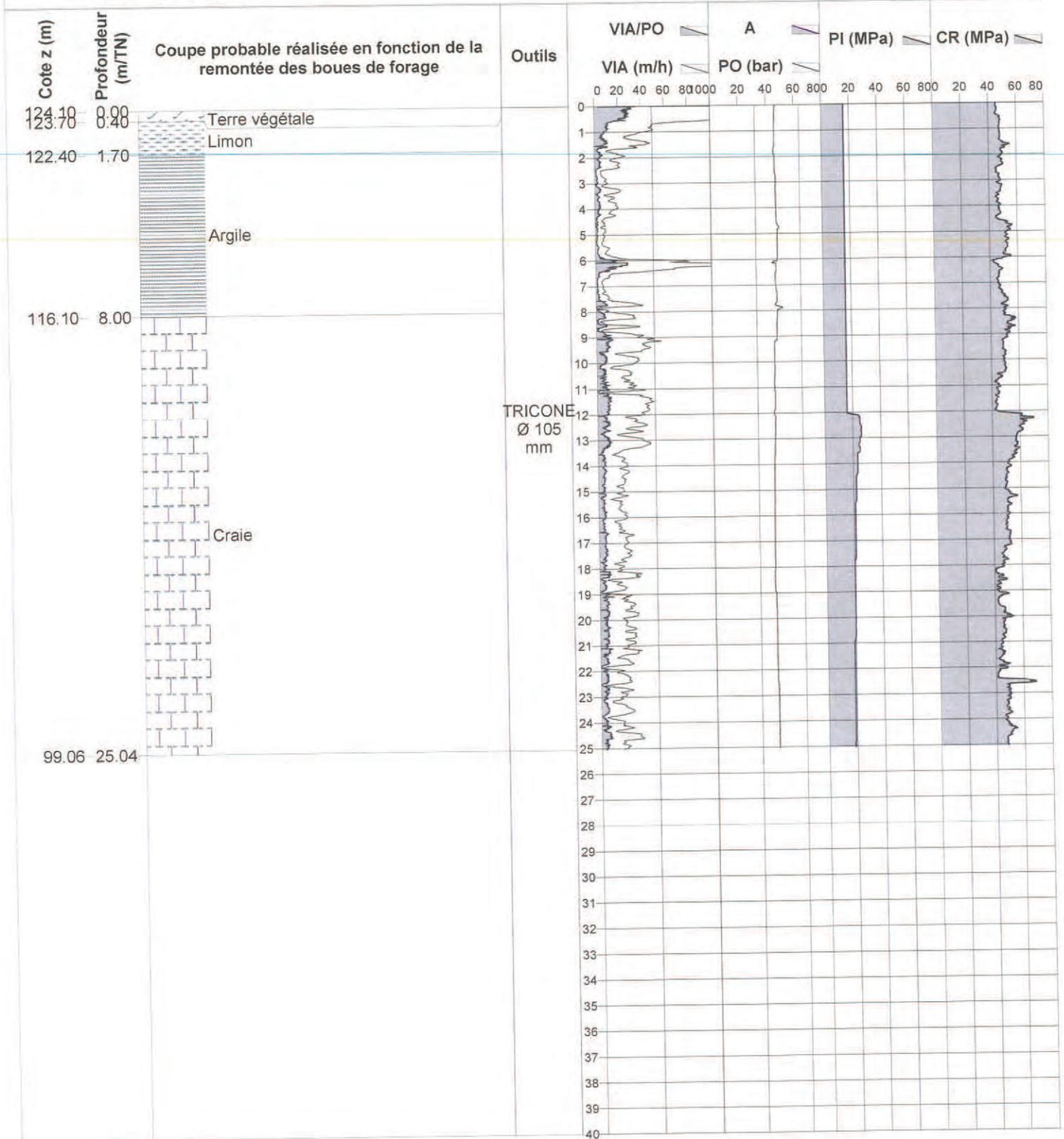
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **124,10 m NGF**

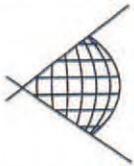
Date : 06/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Pas de perte d'injection

ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



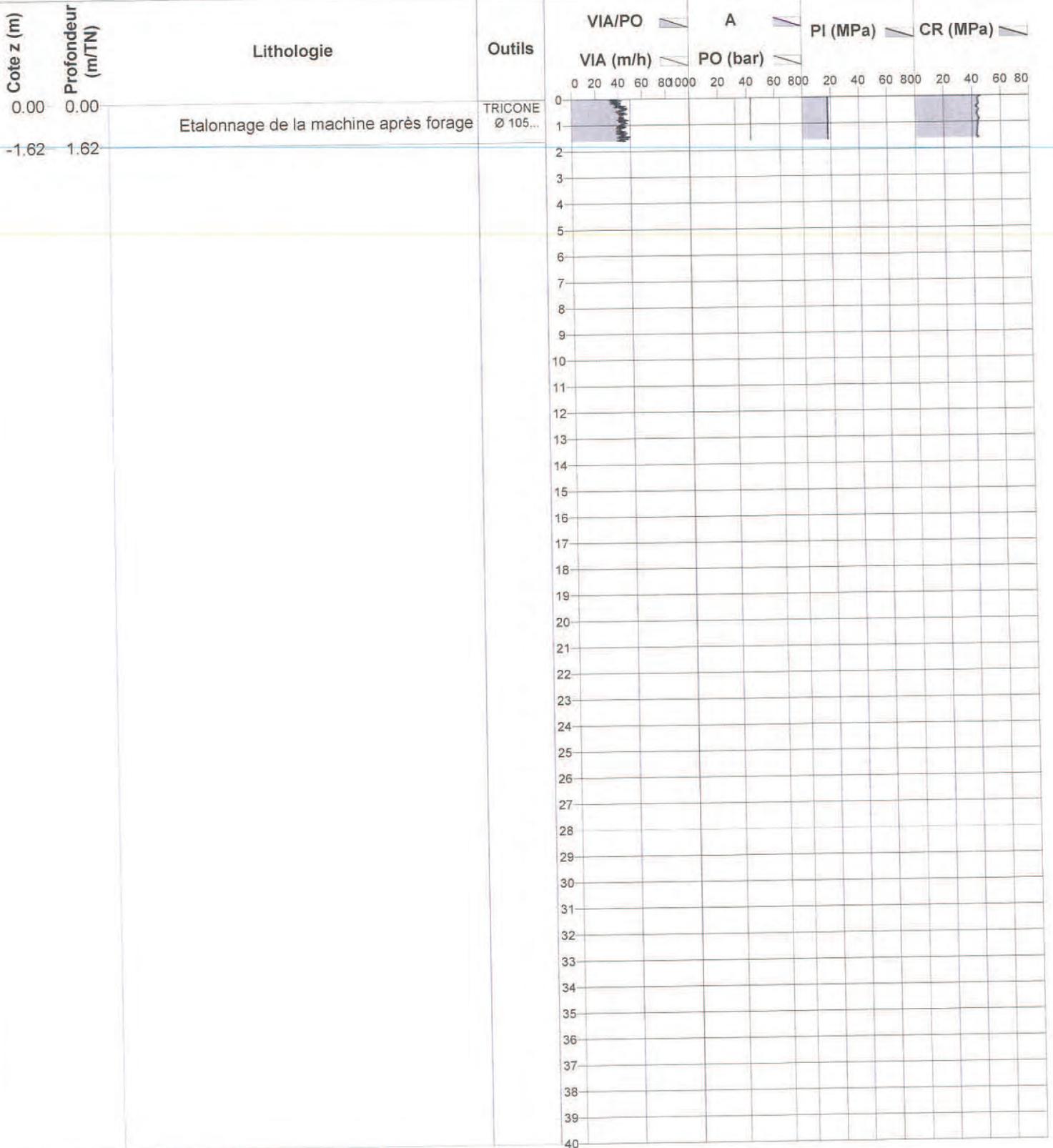
**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD13002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

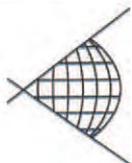
X : Date : 07/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : NGF Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD14**

Destructif

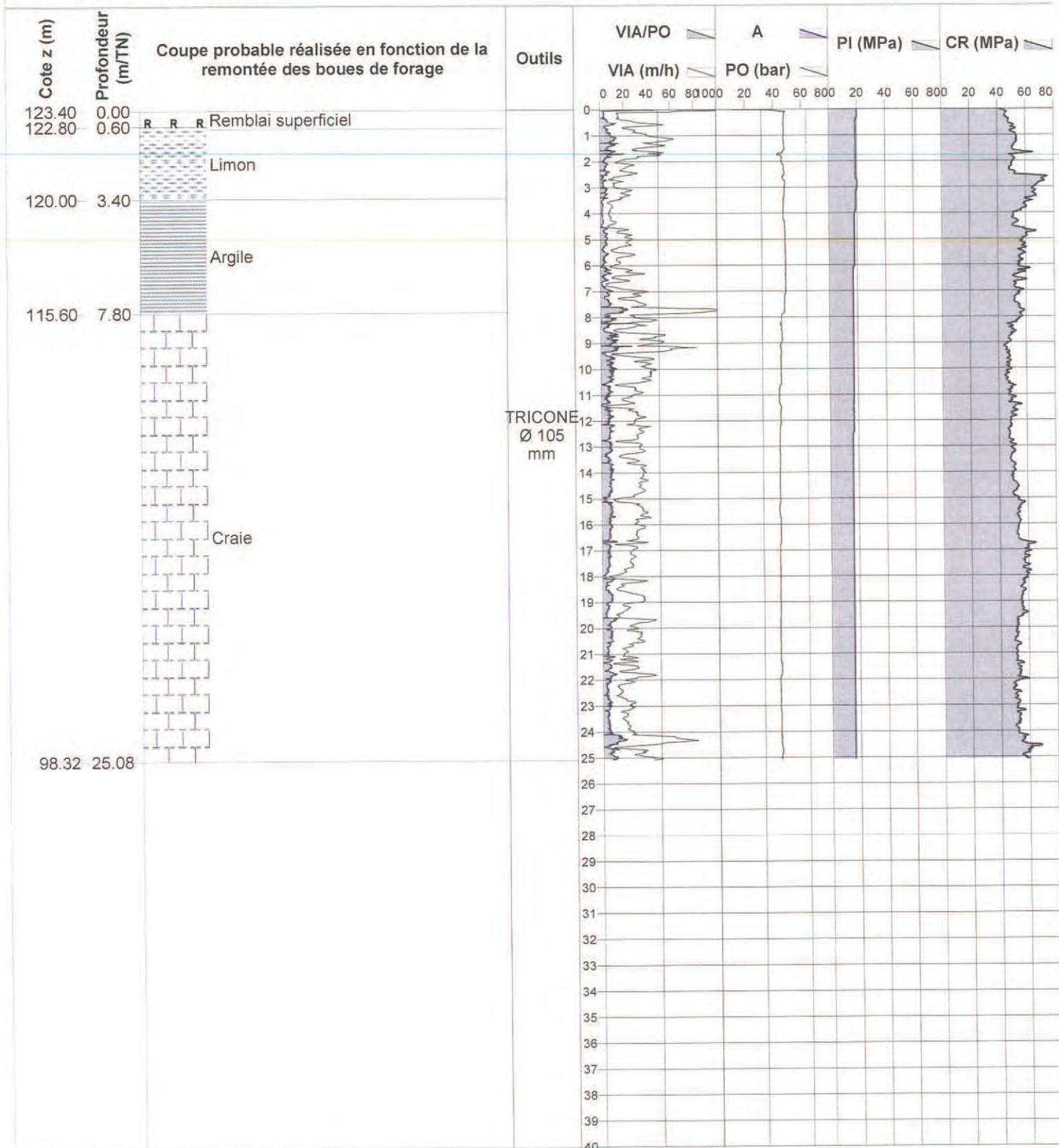
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :  
Y :  
Z : 123,40 m NGF

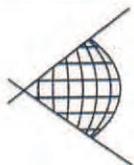
Date : 30/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

Affaire : **76.121958**

TNA



Observation : Perte d'injection à 8,50 m de profondeur



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD14002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 30/10/2012

Y :

Echelle : 1 / 200

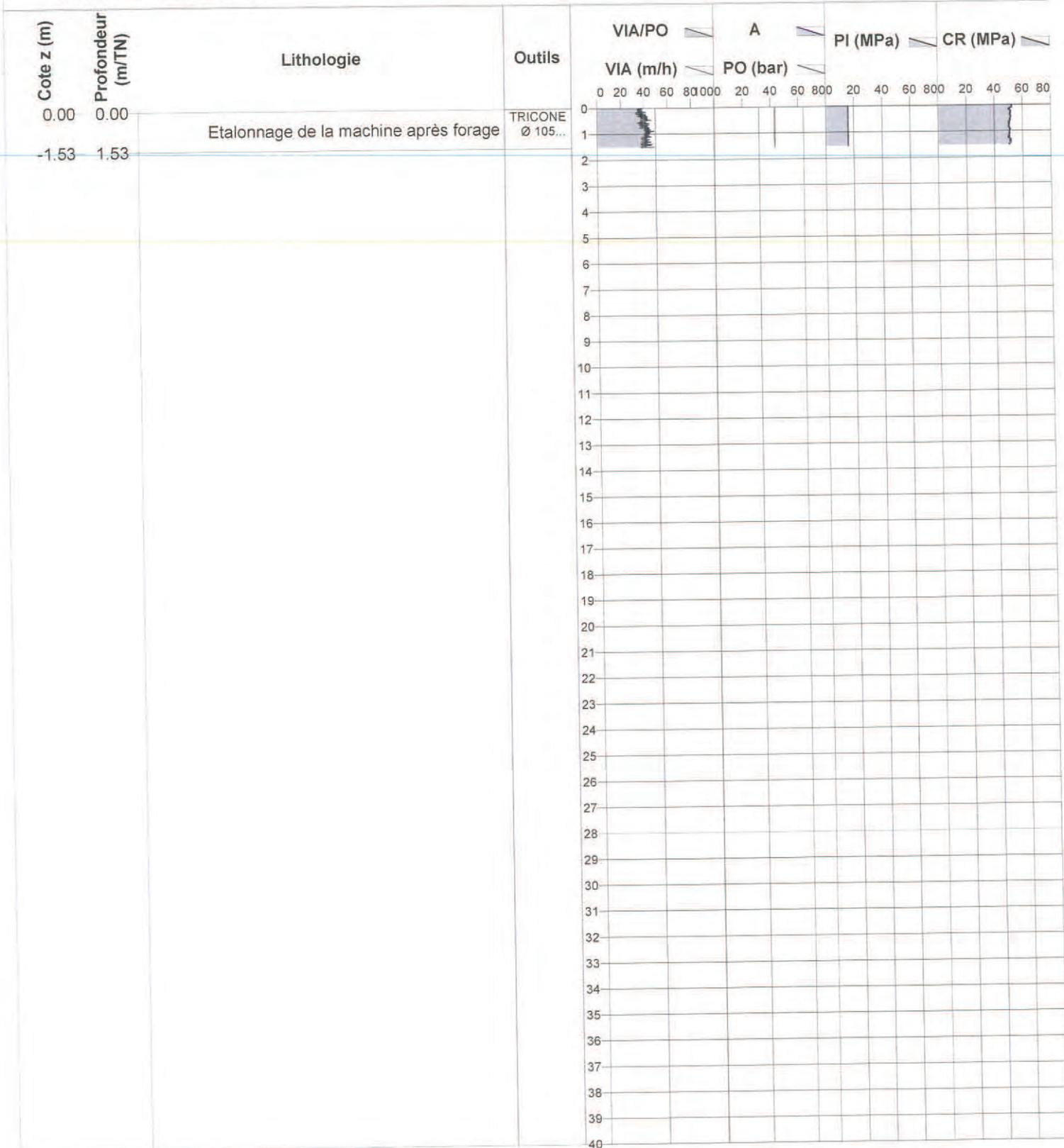
Affaire : **76.121958**

Z :

NGF

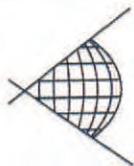
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



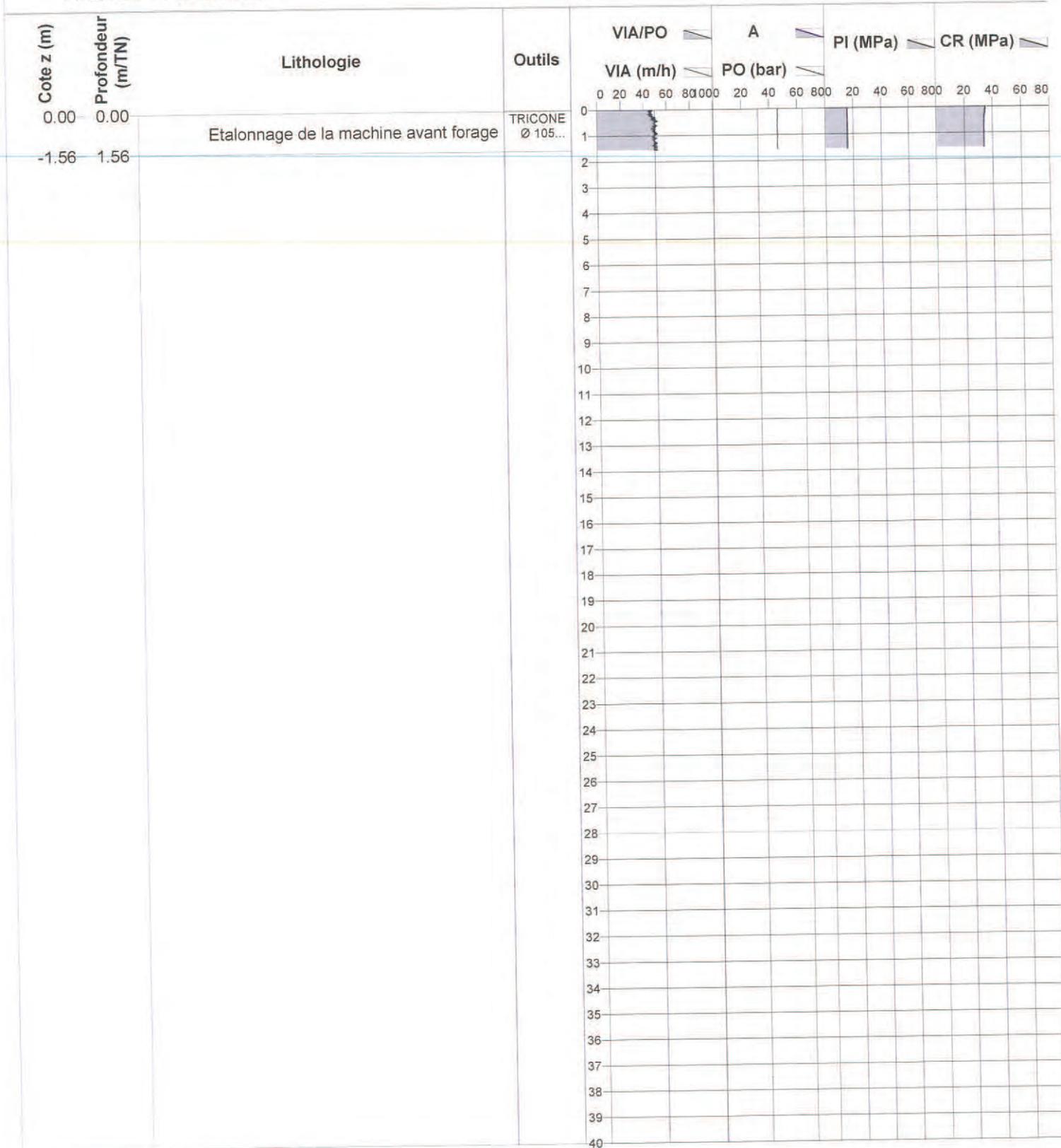
**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD15001**

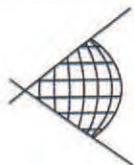
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** Date : 30/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1 TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD15**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X : Date : 30/10/2012

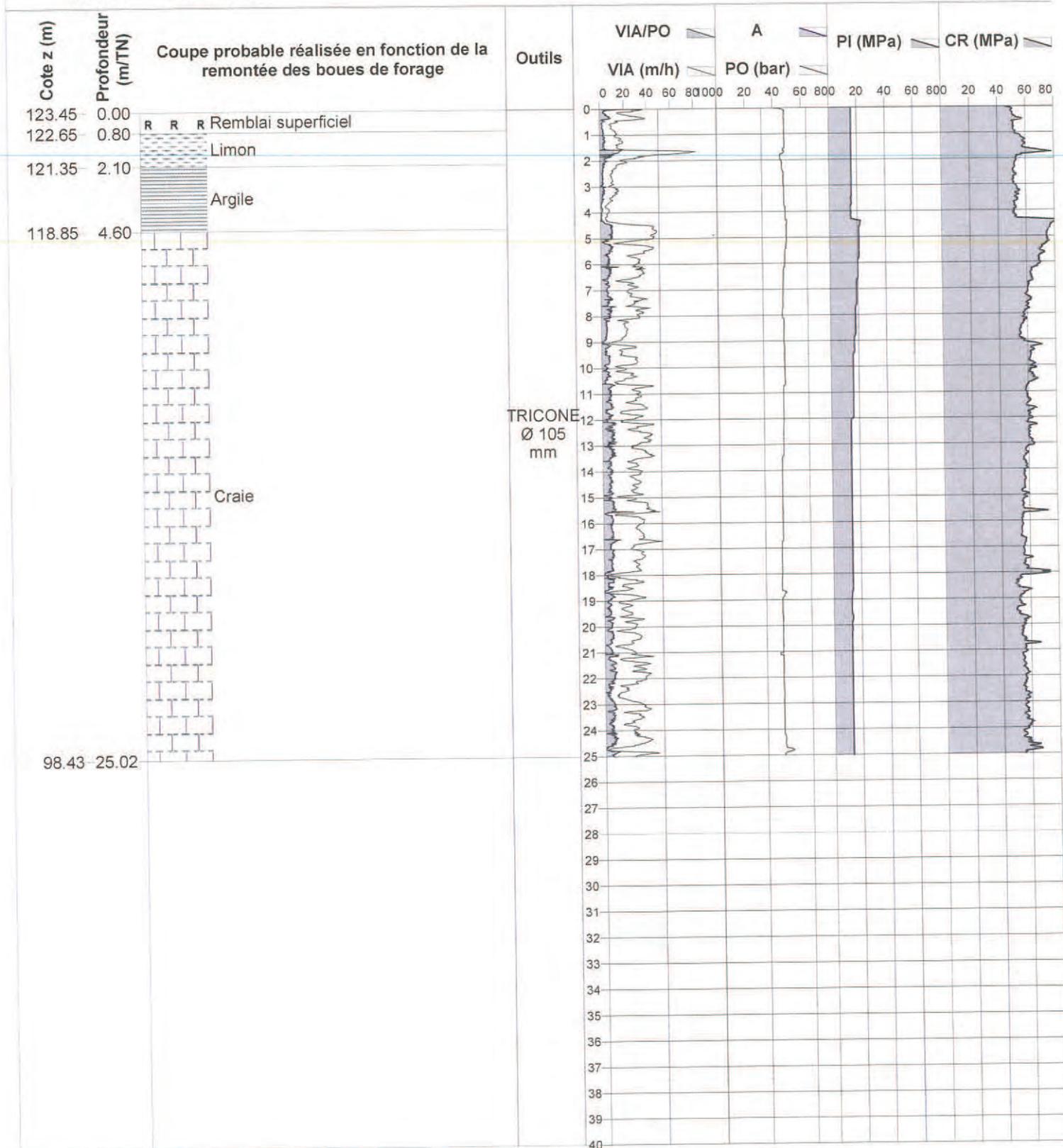
Y : Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

Z : 123,45 m NGF

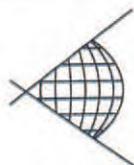
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 7,30 m de profondeur  
Retour de la pression d'injection à 7,75 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

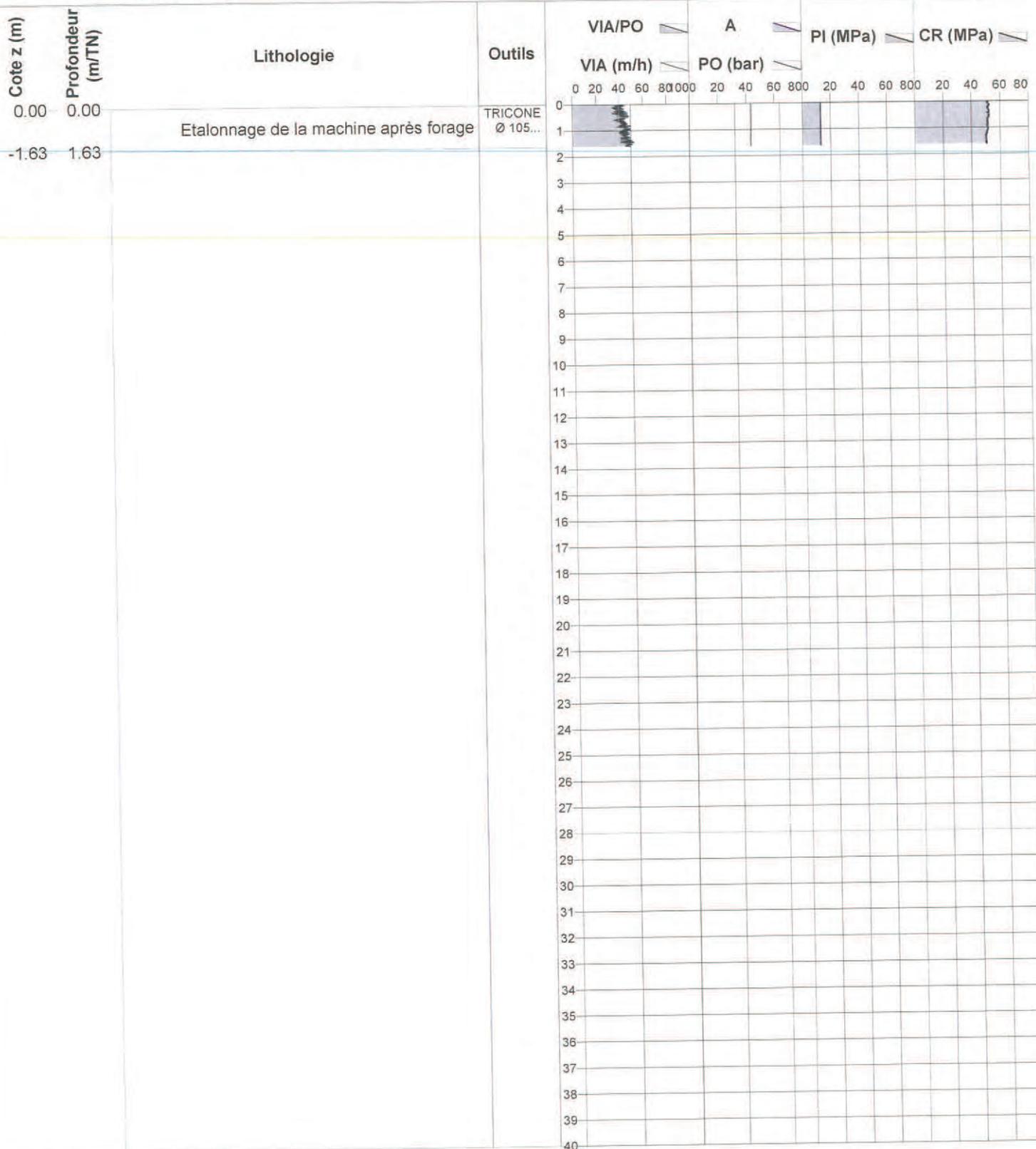


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

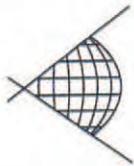
**Forage : SD15002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 31/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :



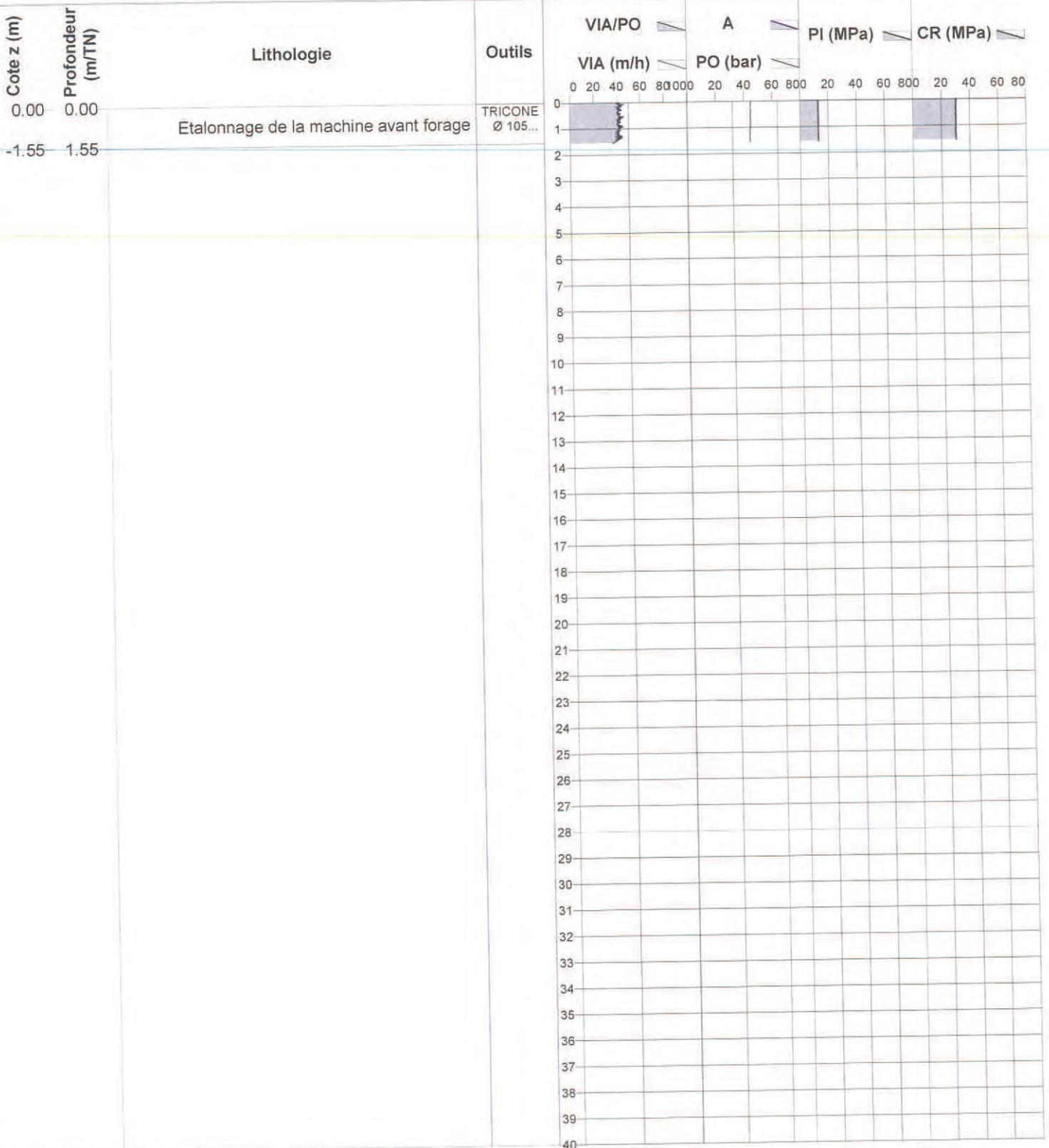
**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD16001** Destructif

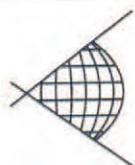
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X : Date : 31/10/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : NGF Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD16**

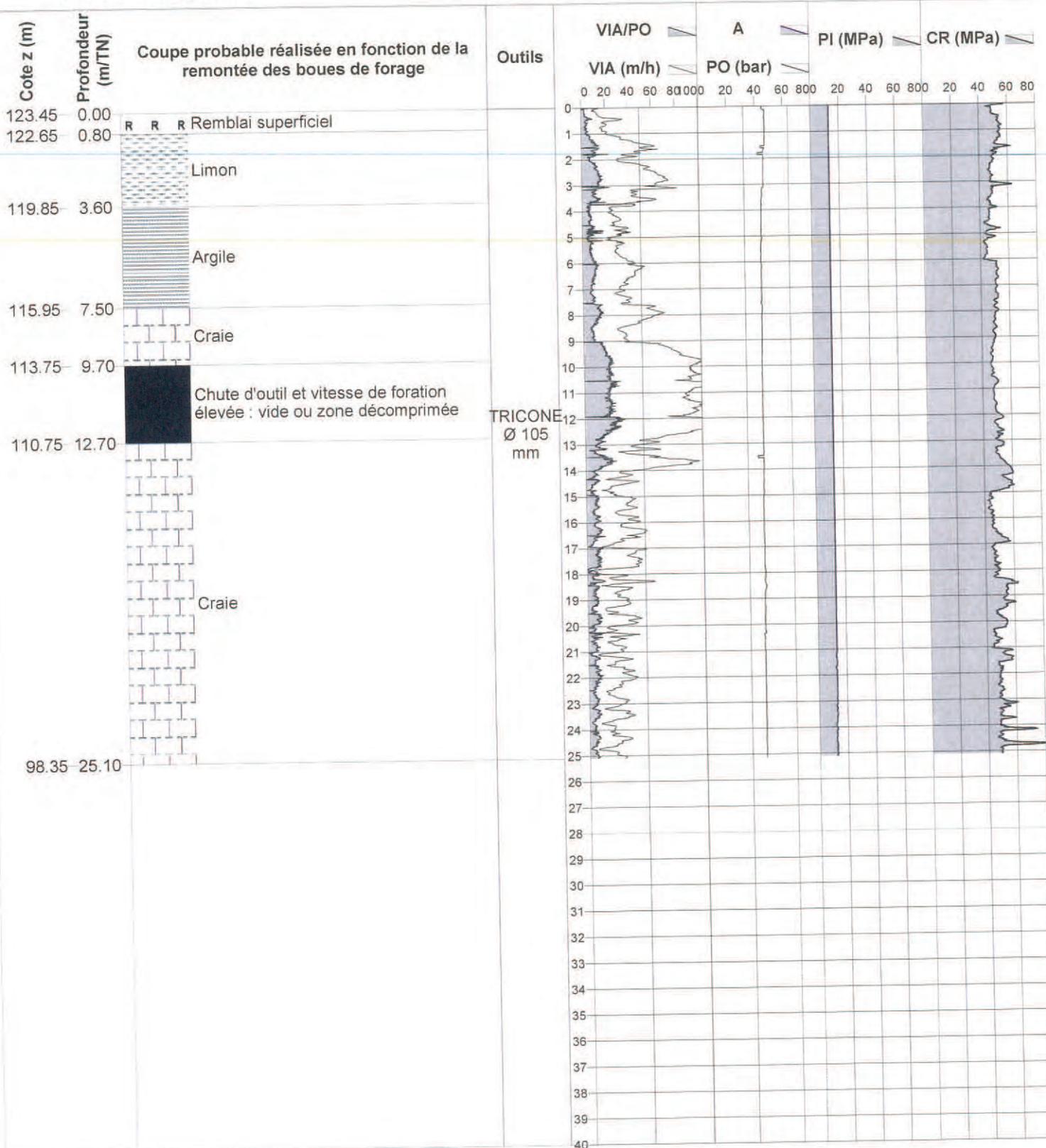
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,45 m NGF**

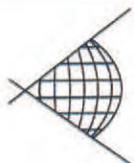
Date : 31/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 7,50 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD16002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 31/10/2012

Y :

Echelle : 1 / 200

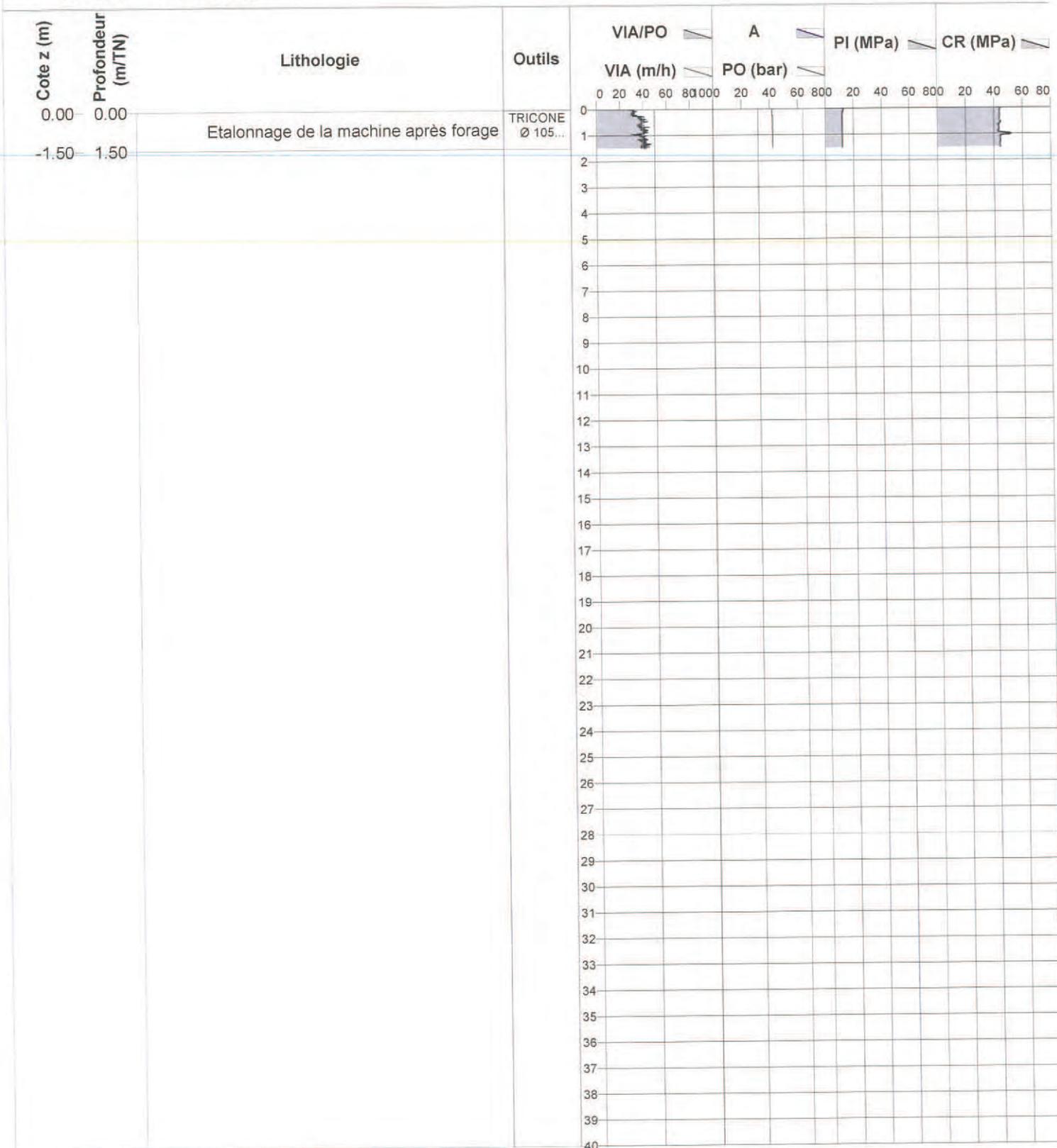
Affaire : **76.121958**

Z :

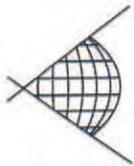
NGF

Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD17001**

Destructif

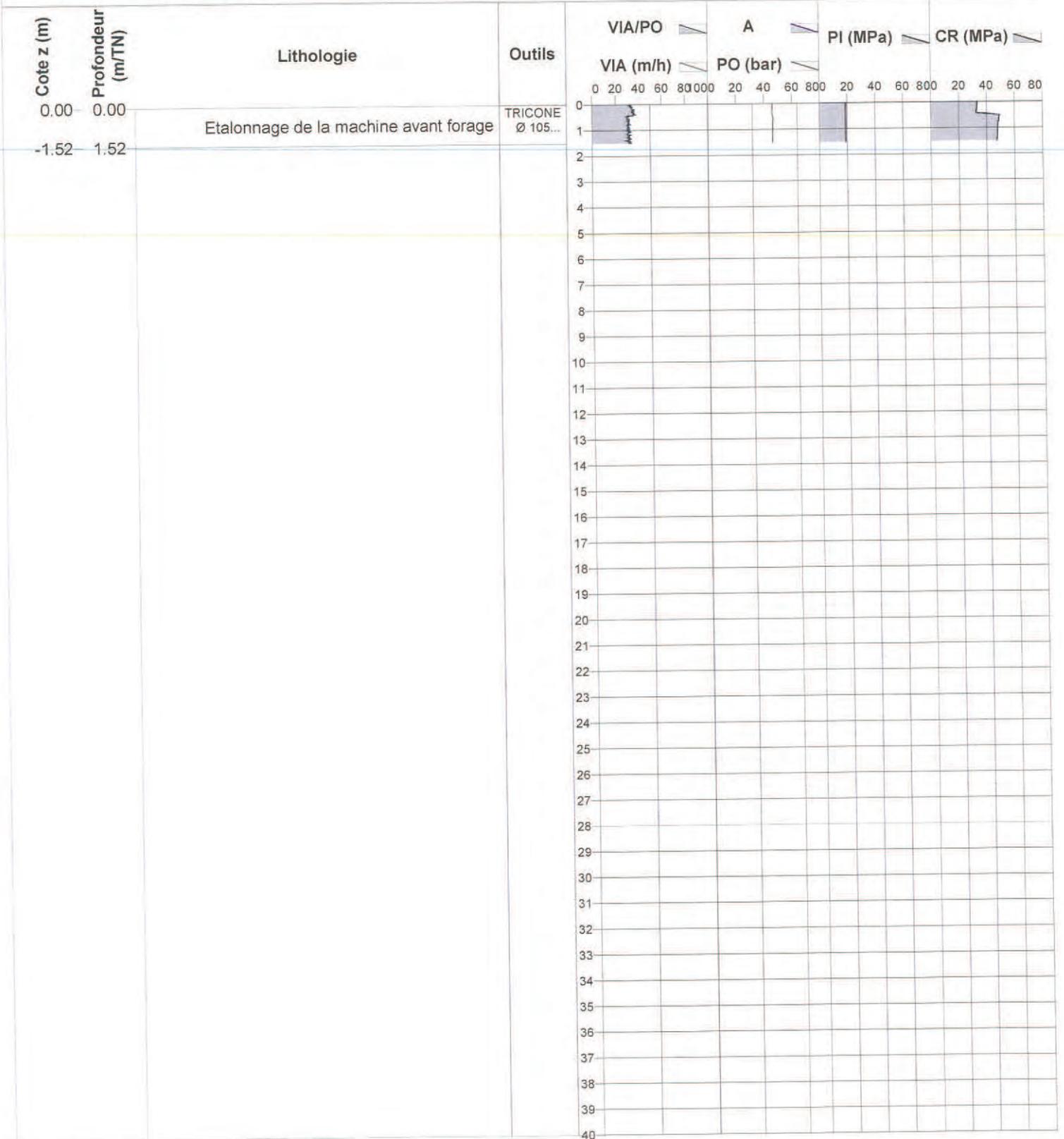
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

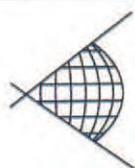
Date : 07/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD17**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

X :

Date : 07/11/2012

Y :

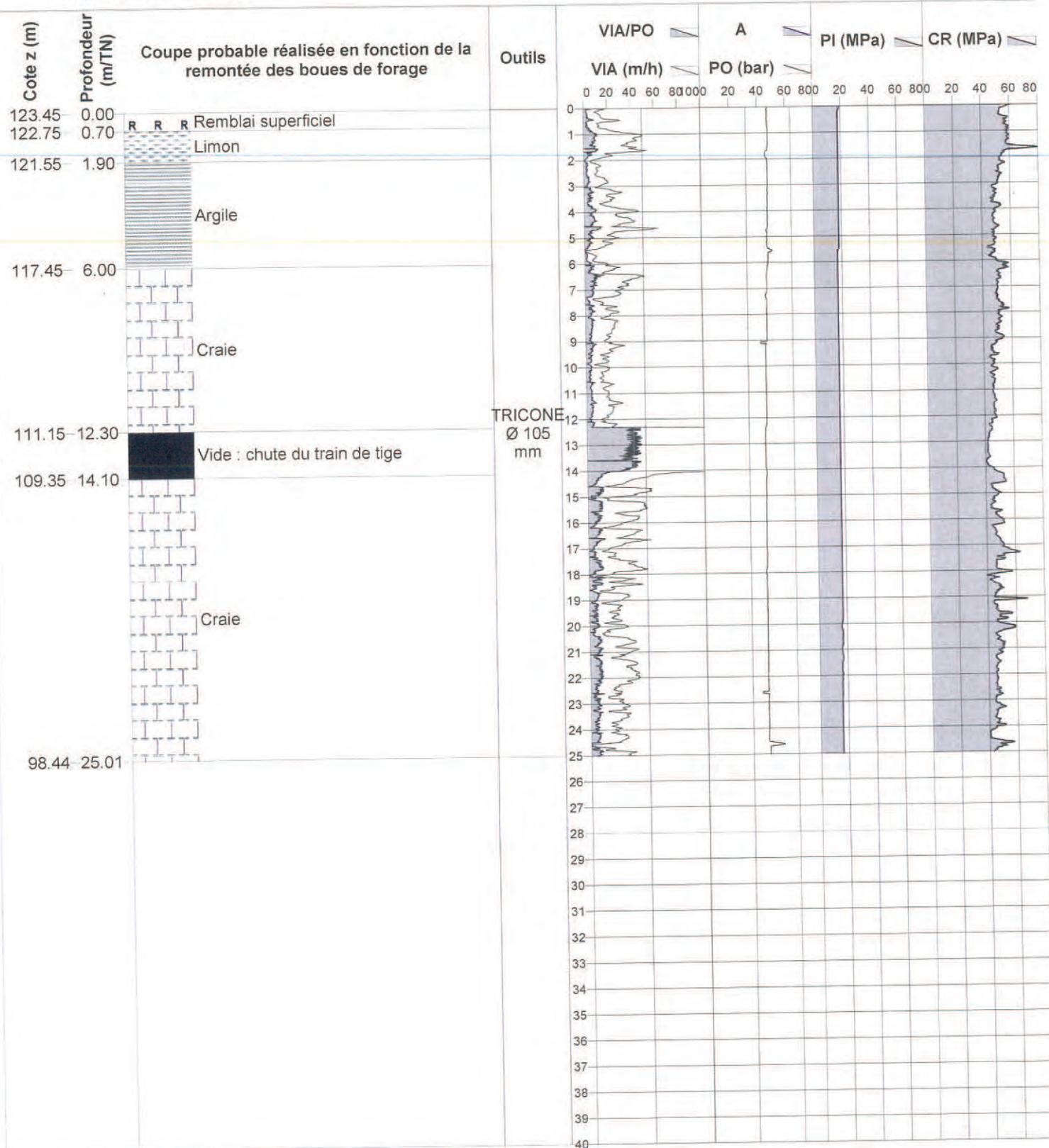
Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

Z : 123,45 m NGF

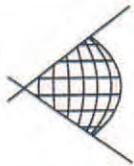
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 12,30 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
 Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



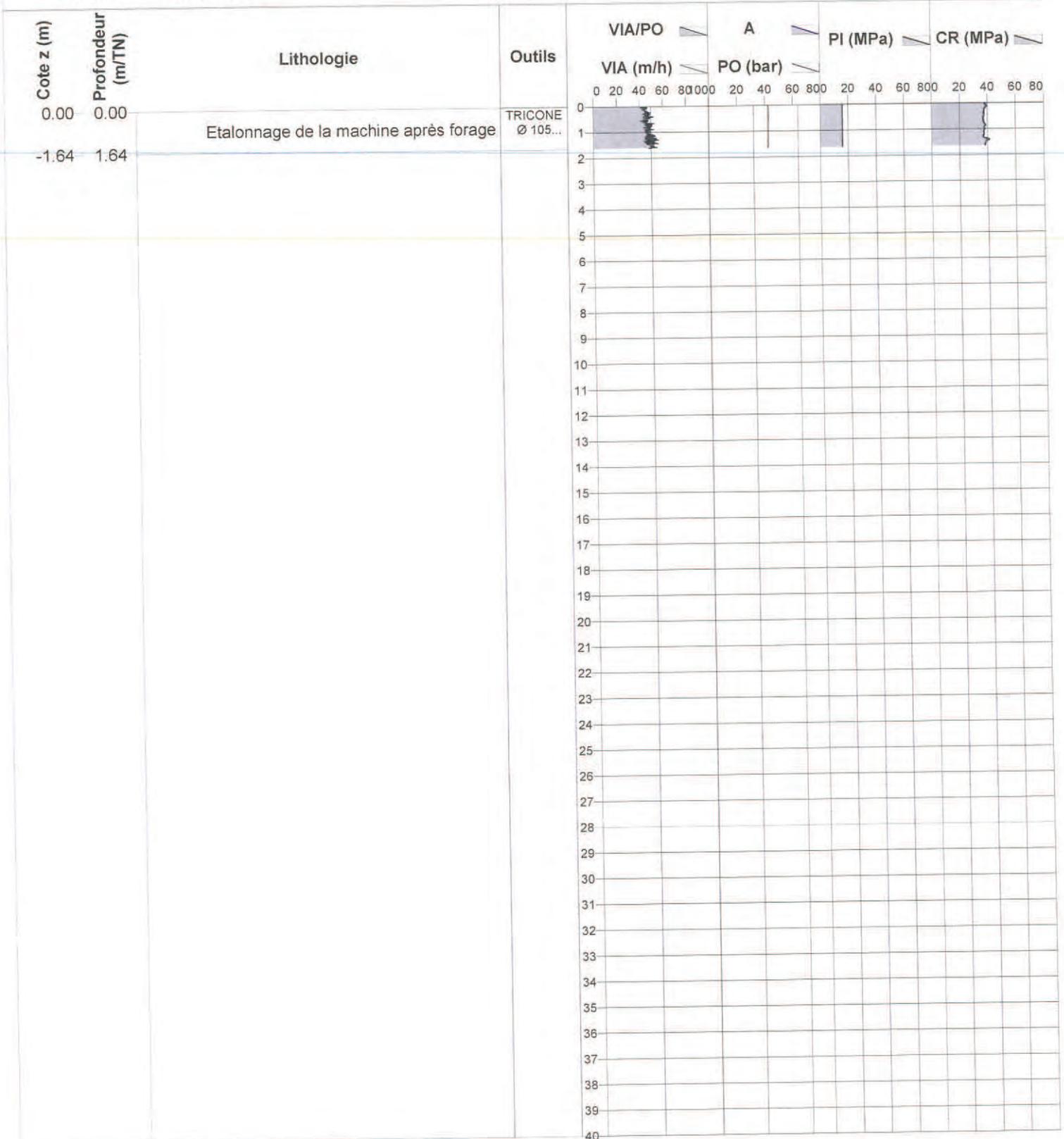
**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD17002** Destructif

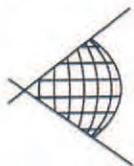
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X : Date : 07/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : NGF Page : 1 / 1

TNA



Observation :



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD18001**

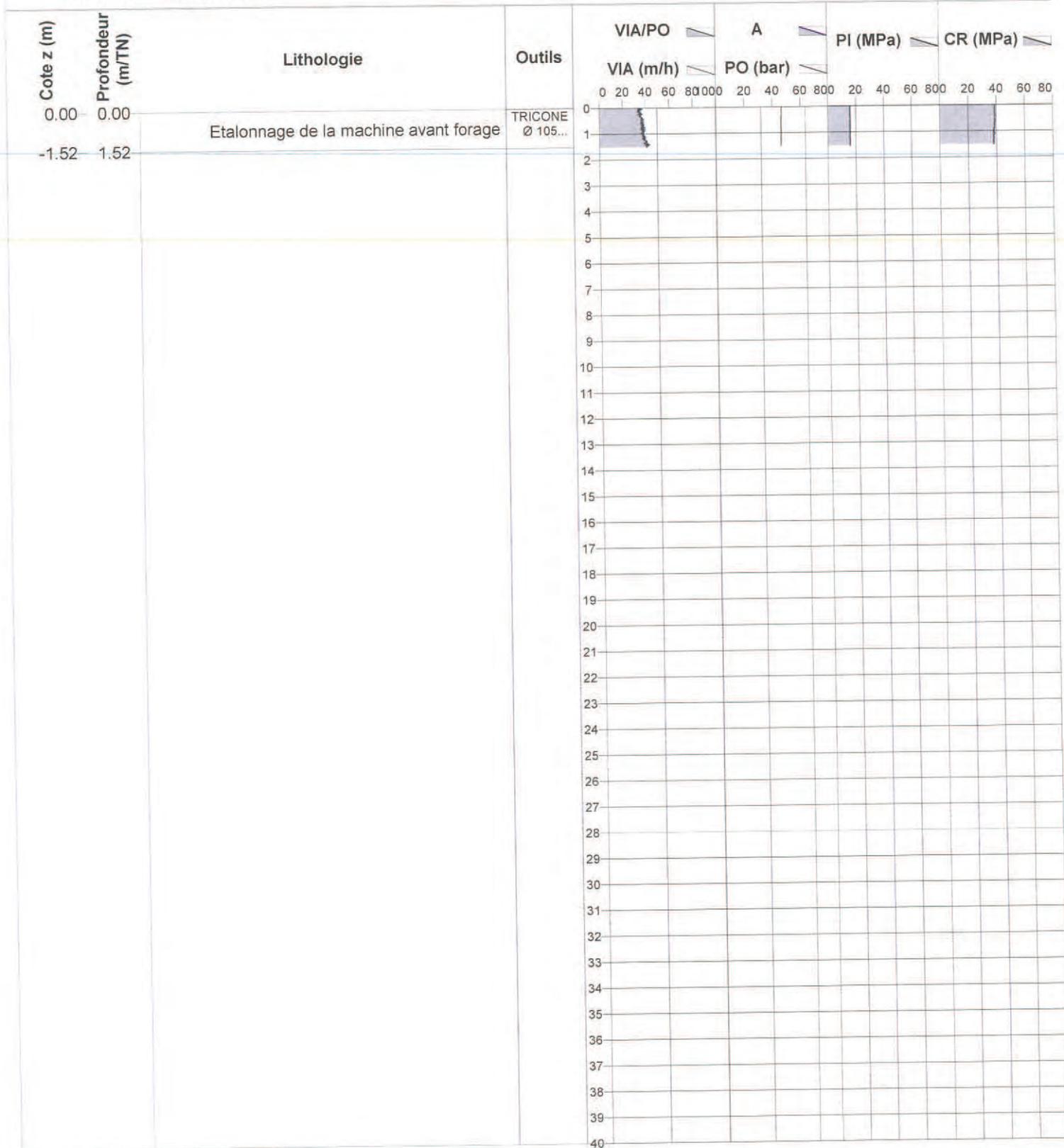
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

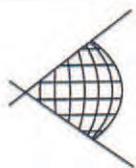
X :  
Y :  
Z : **NGF**

Date : 07/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

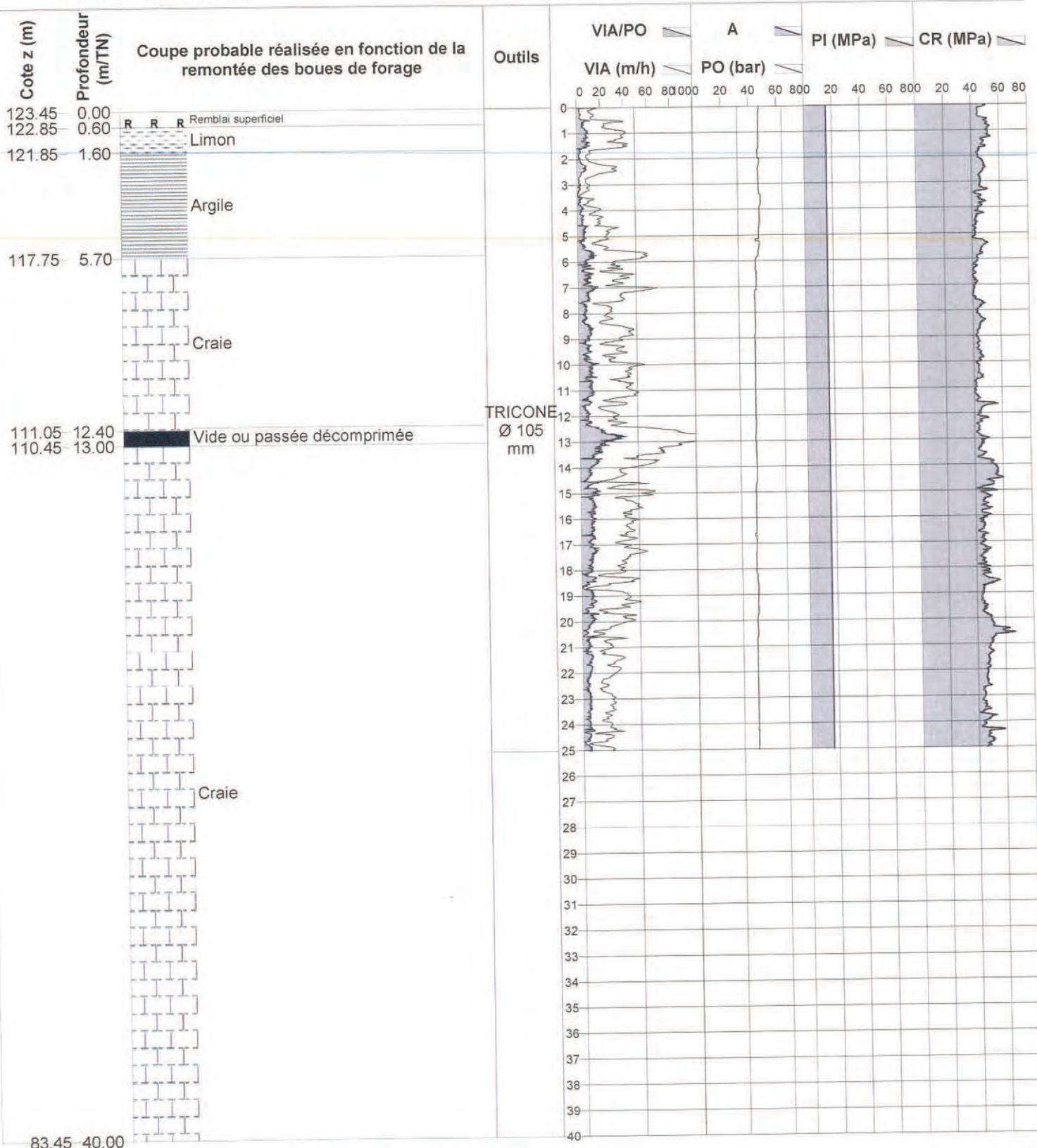


Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

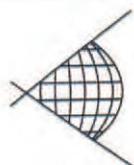
X :  
Y :  
Z : **123,45 m NGF**

Date : 07/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 2

TNA



Observation : Perte d'injection à 12.40 m de profondeur



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD18**

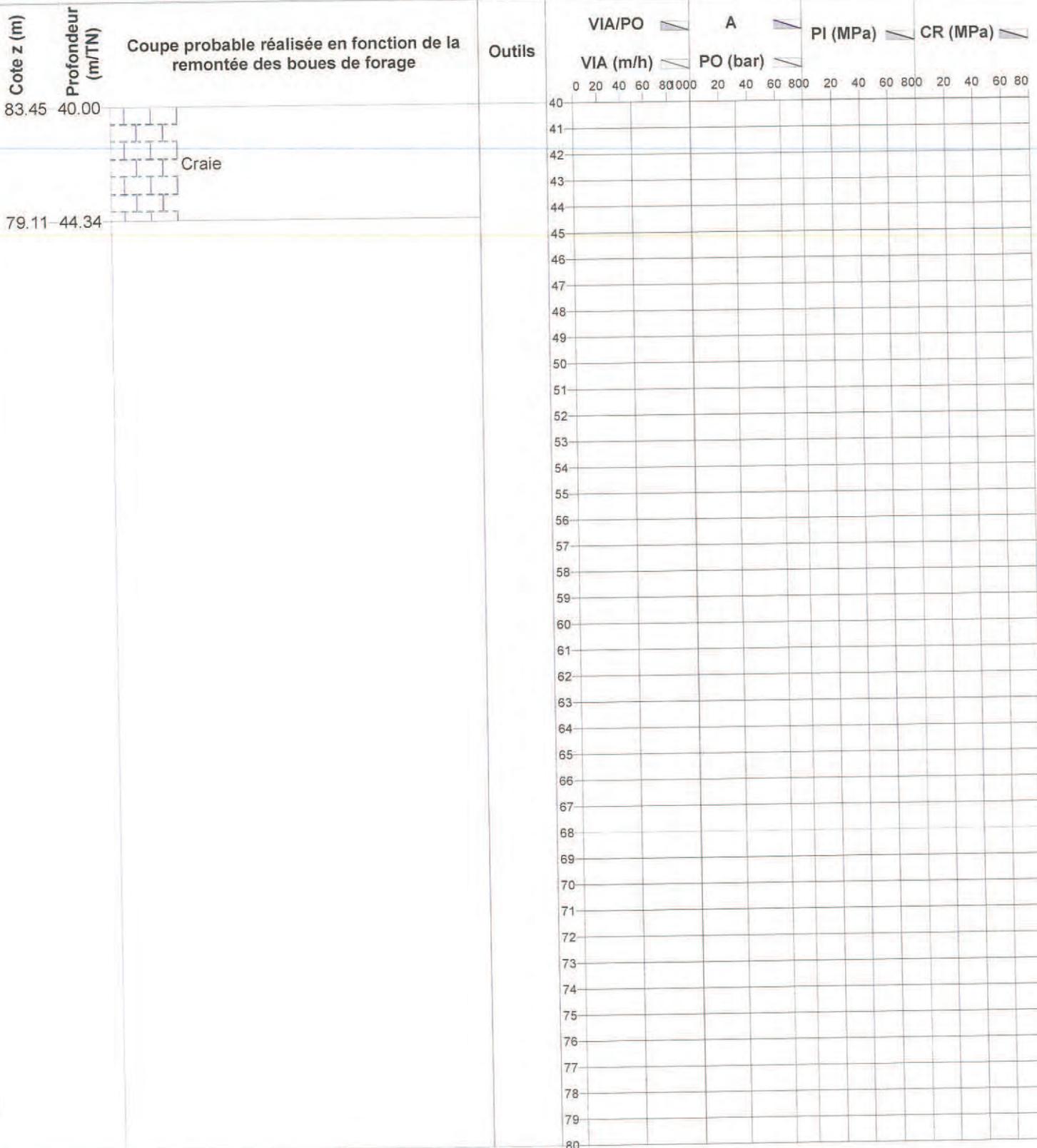
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,45 m NGF**

Date : 07/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 2 / 2

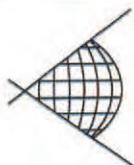
TNA



Observation : Perte d'injection à 12,40 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD19001**

Destructif

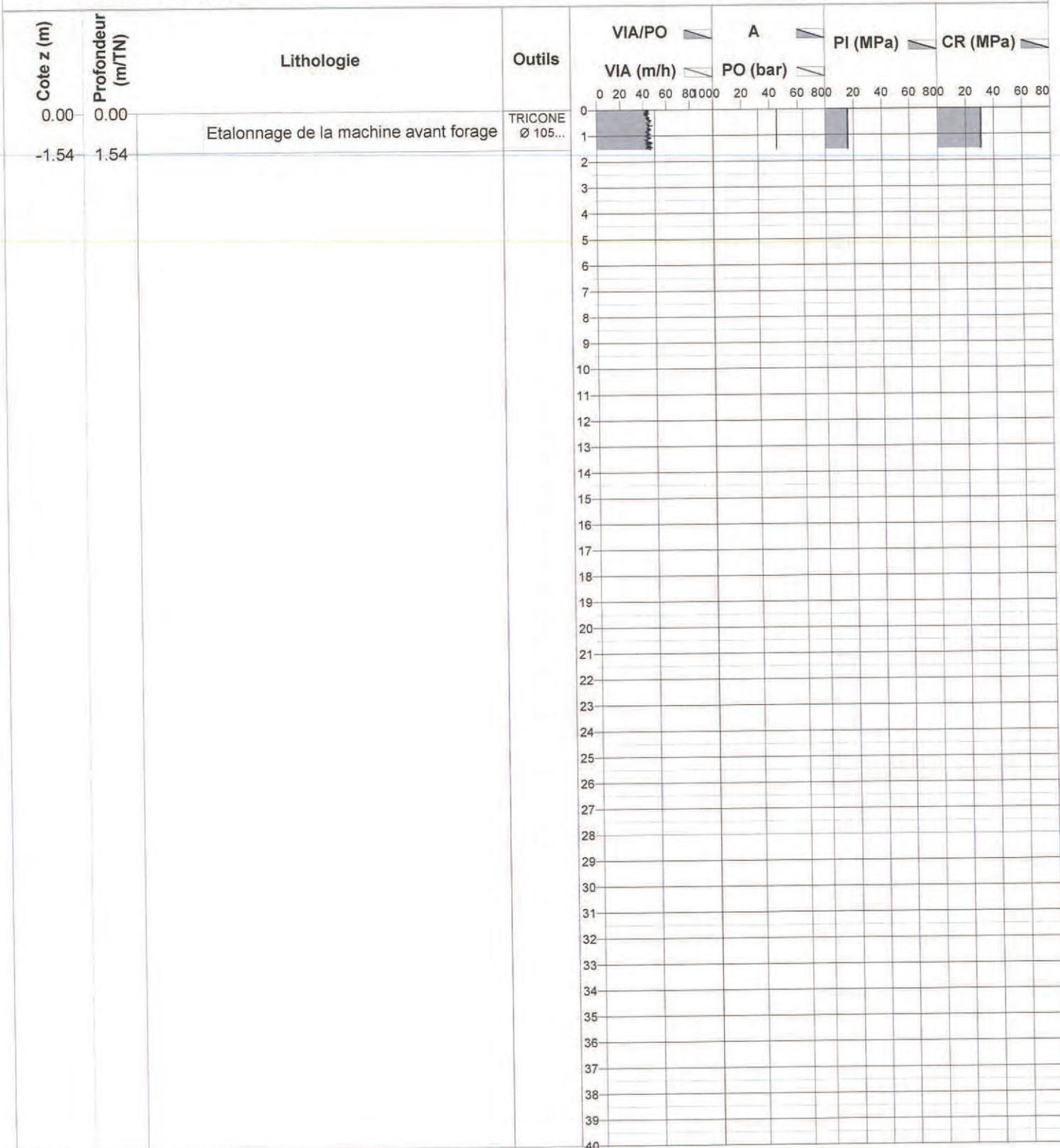
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

Date : 07/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

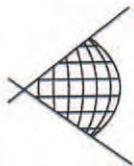
NGF

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

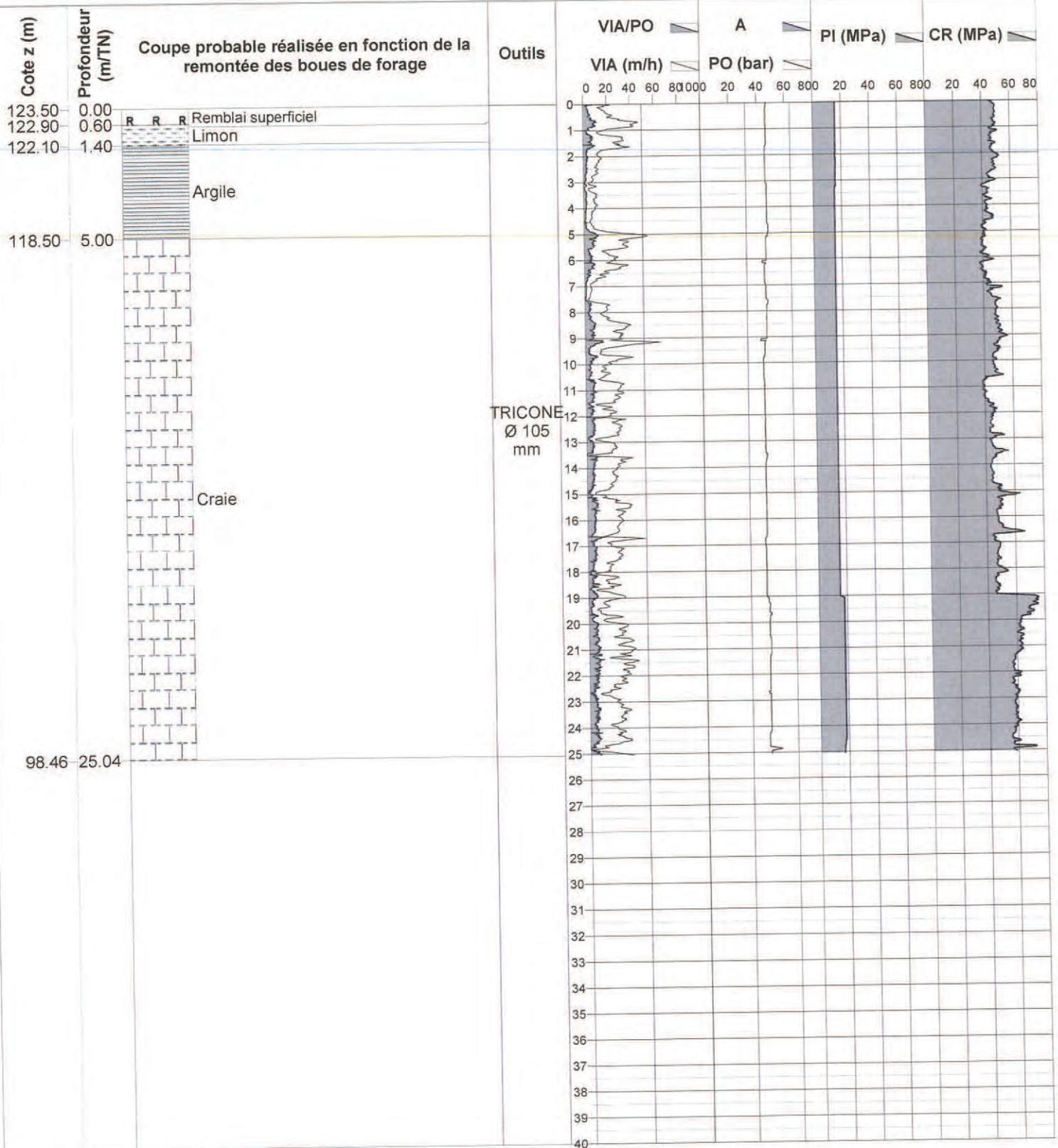
**Forage : SD19**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X : Date : 07/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : 123,50 m NGF Page : 1 / 1

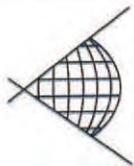
TNA



Observation : Perte d'injection à 9,00 m de profondeur  
Retour d'injection faible à 10,35 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD20001**

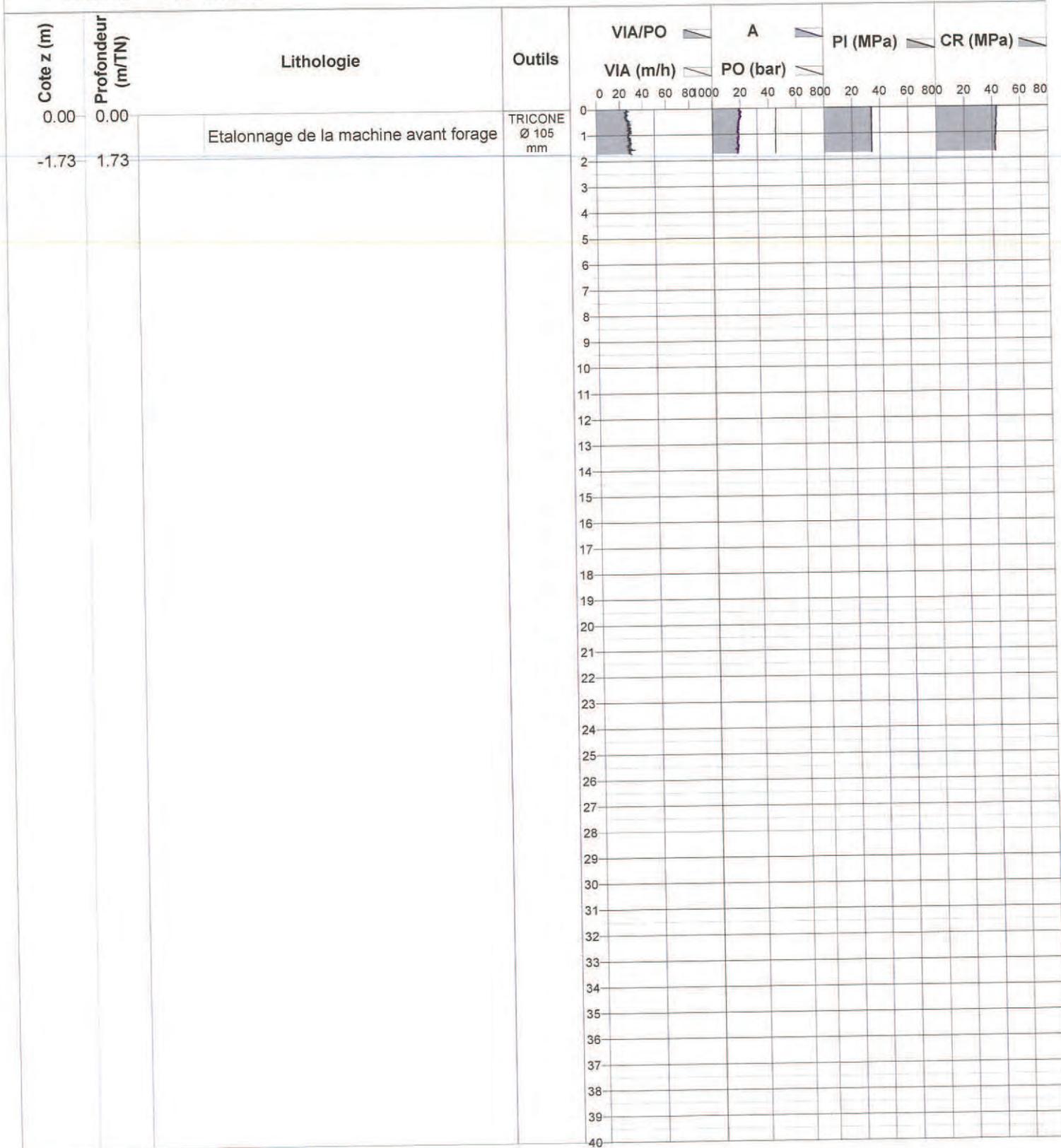
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF**

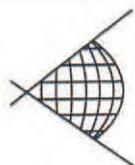
Date : 24/10/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD20**

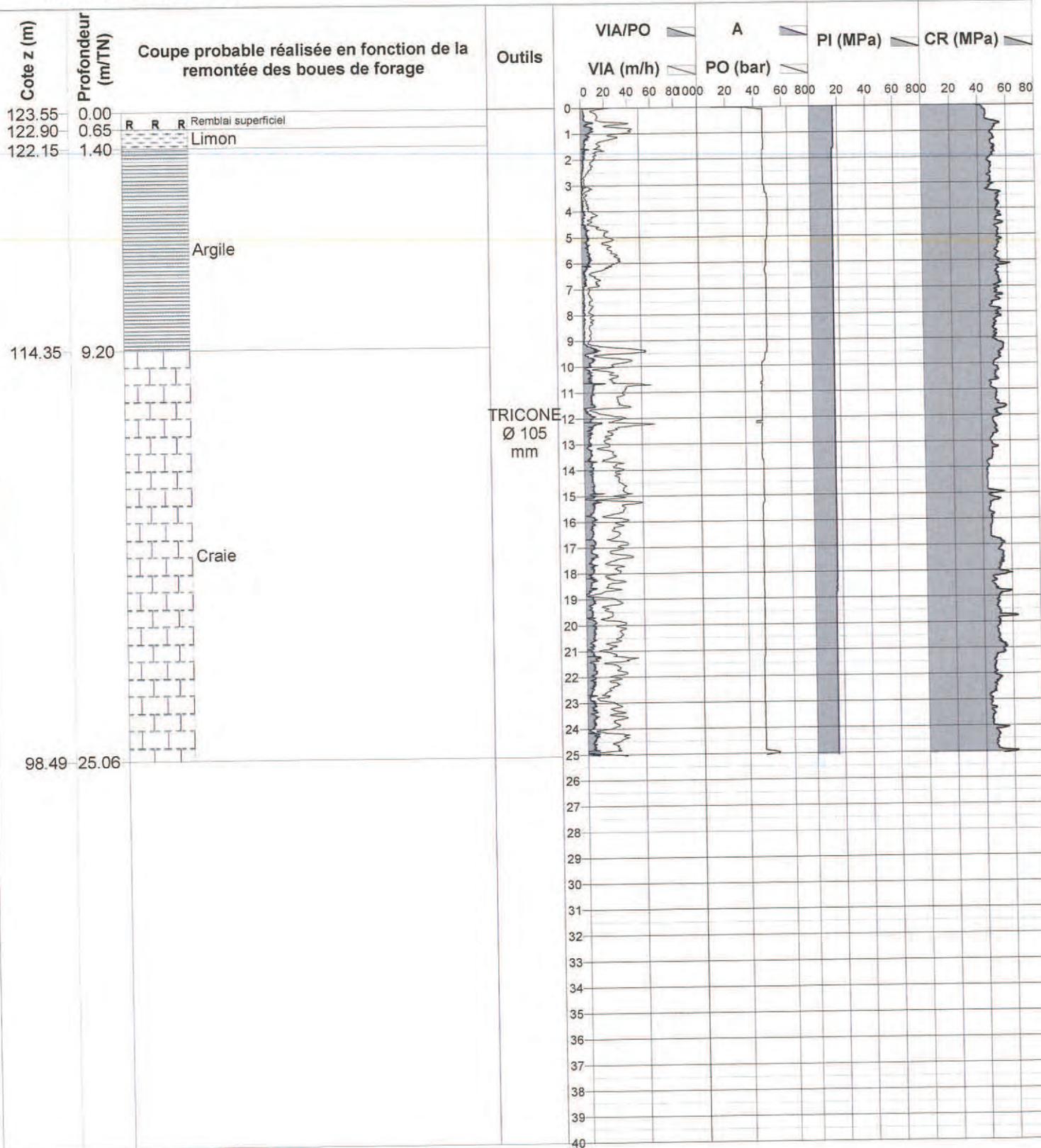
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,55 m NGF**

Date : 08/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

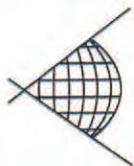
TNA



Observation : Perte d'injection entre 10,60 m et 10,70 m de profondeur  
Retour d'injection à 11,70 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD21001**

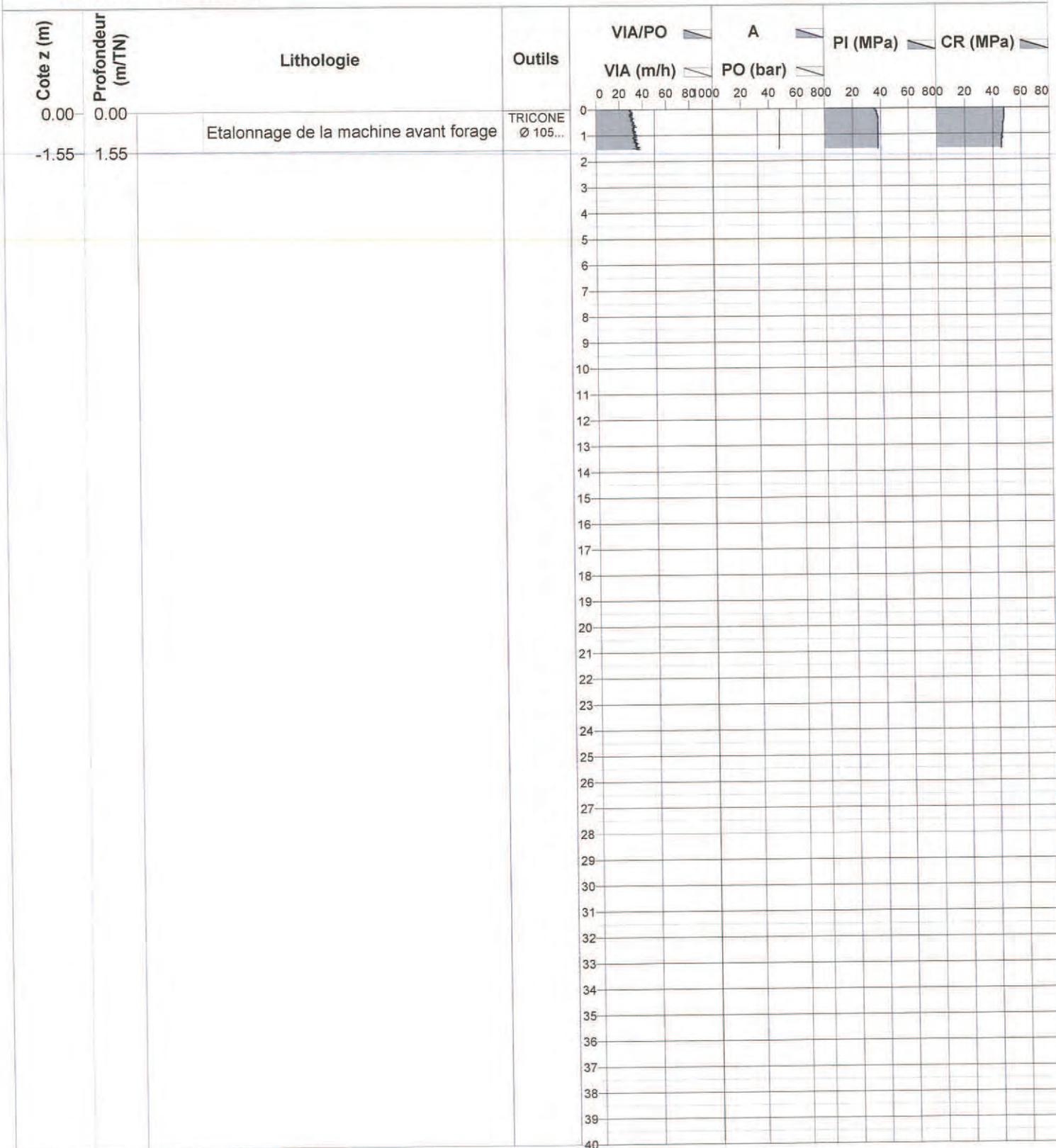
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

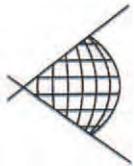
Date : 12/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD21**

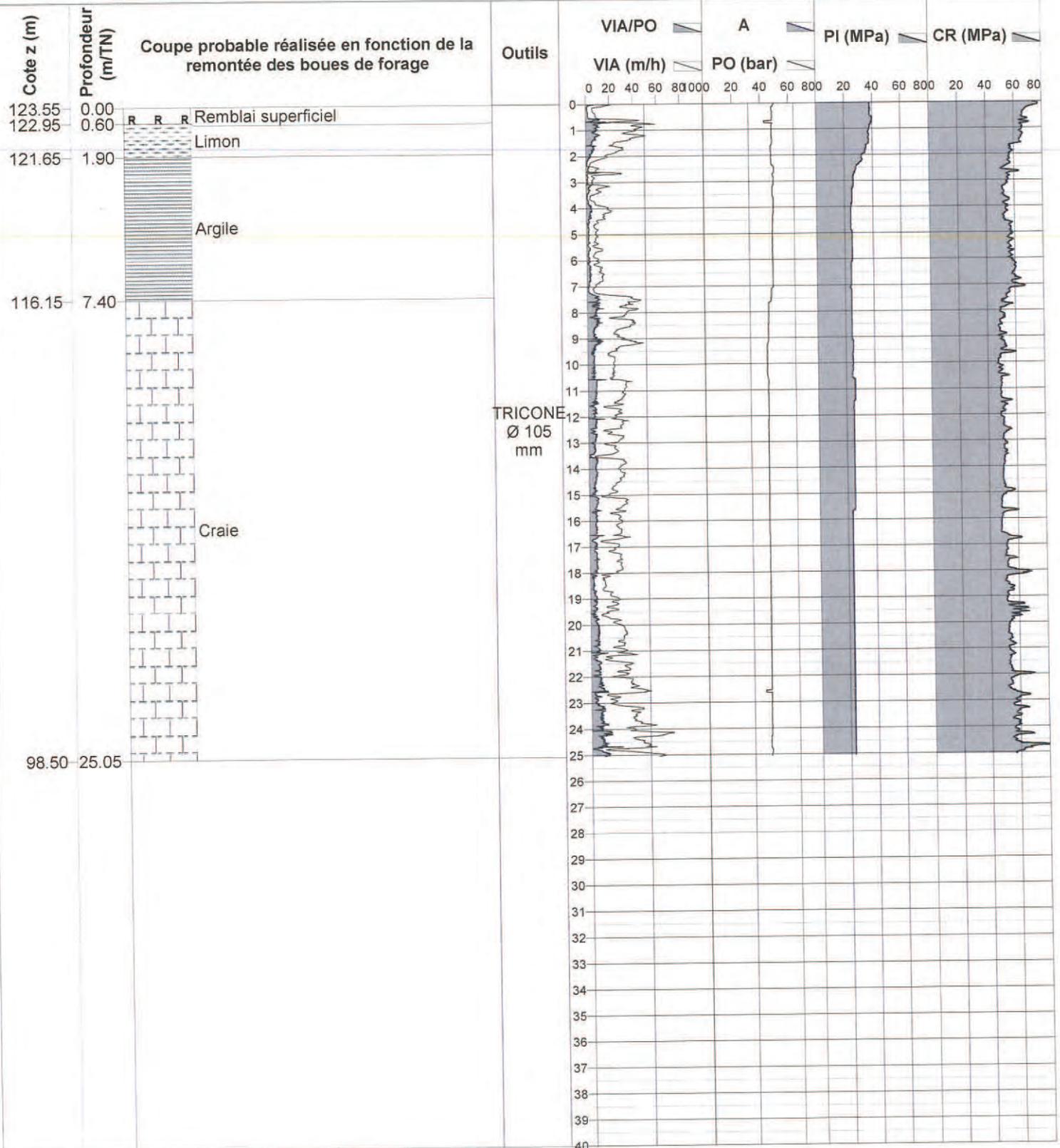
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,55 m NGF**

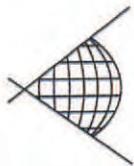
Date : 12/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 7,50 m de profondeur  
Retour d'injection à 13,40 m de profondeur...

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

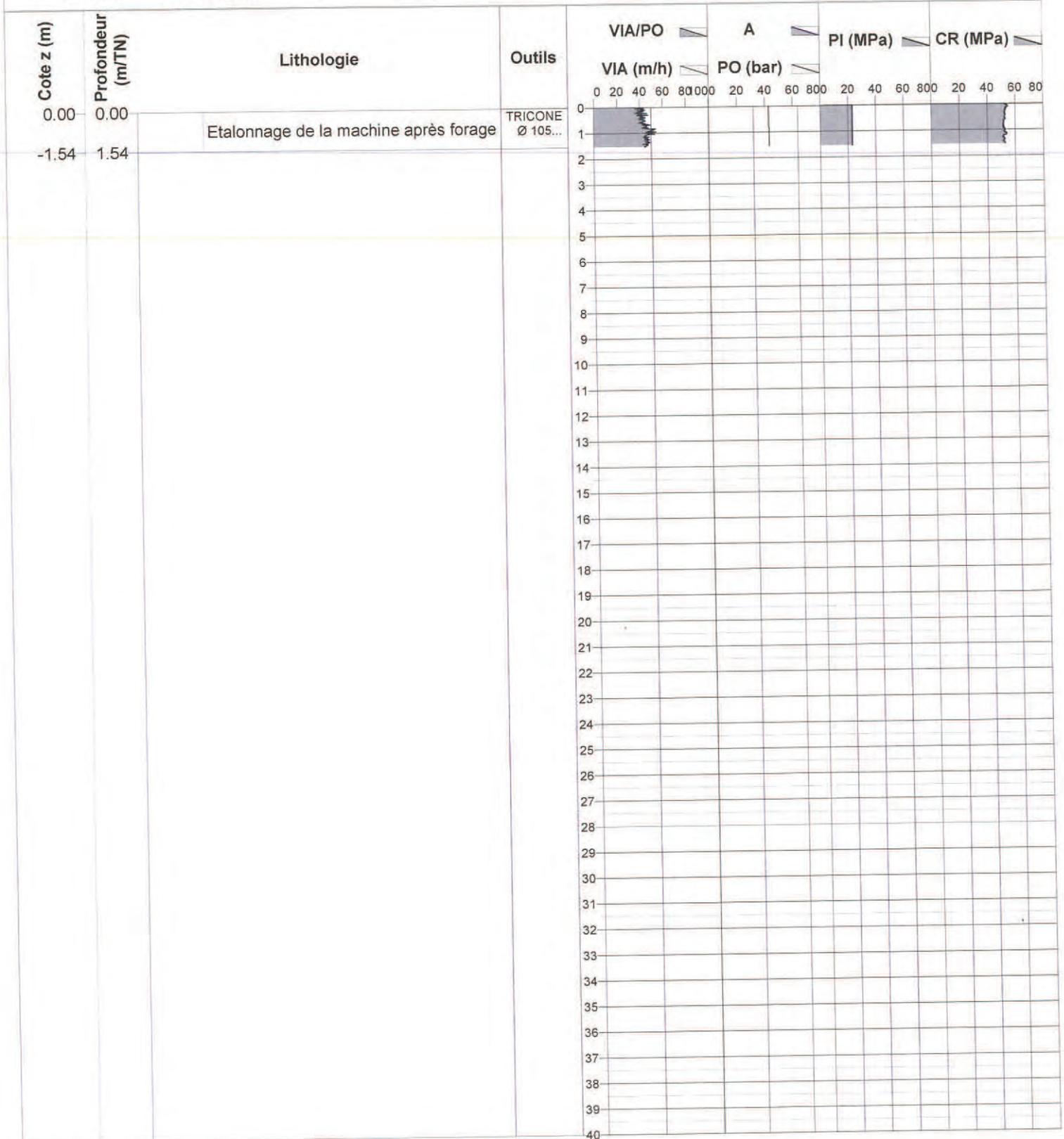


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD21002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

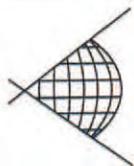
X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 12/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD22**

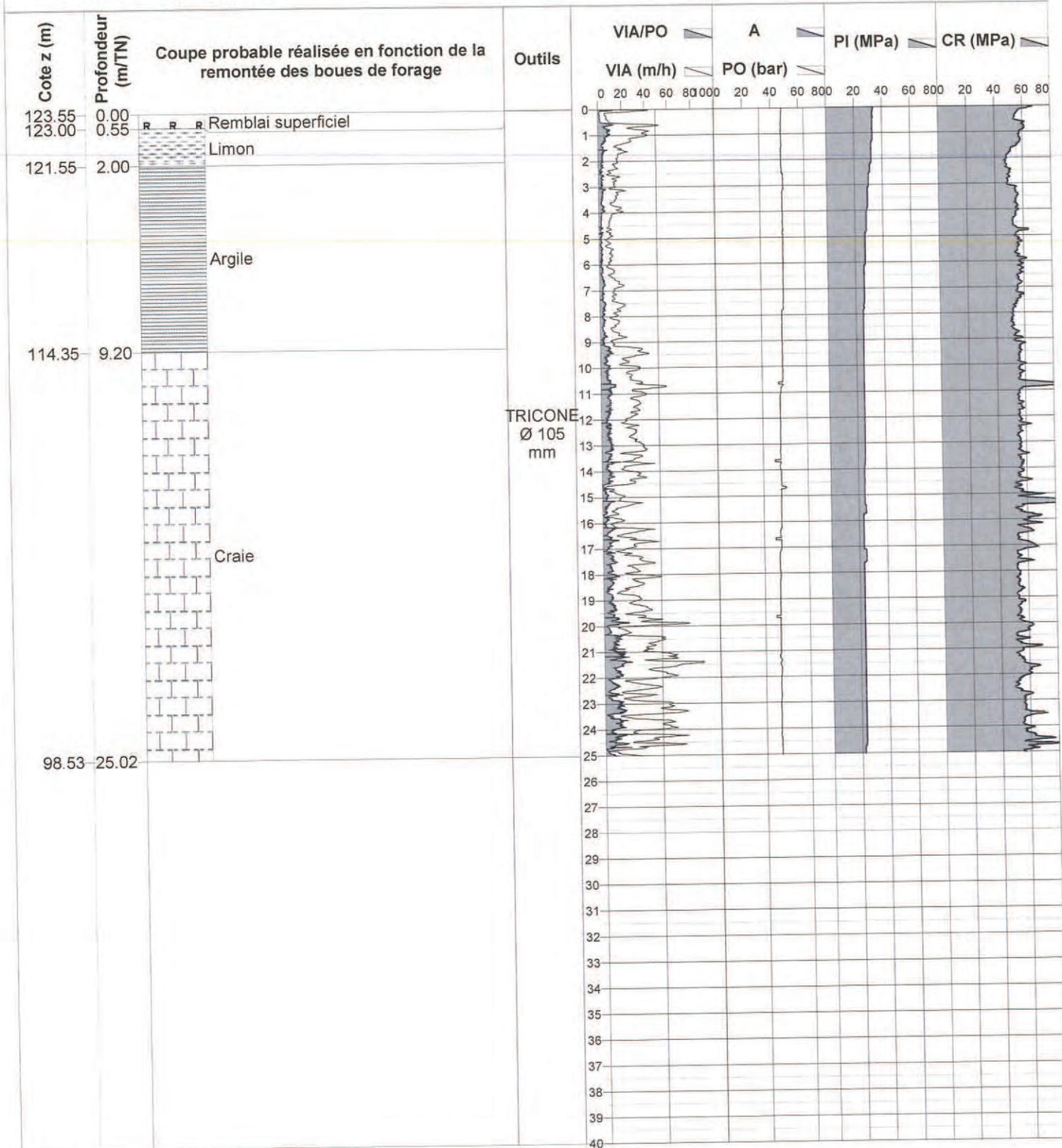
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,55 m NGF**

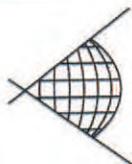
Date : 13/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 9,90 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

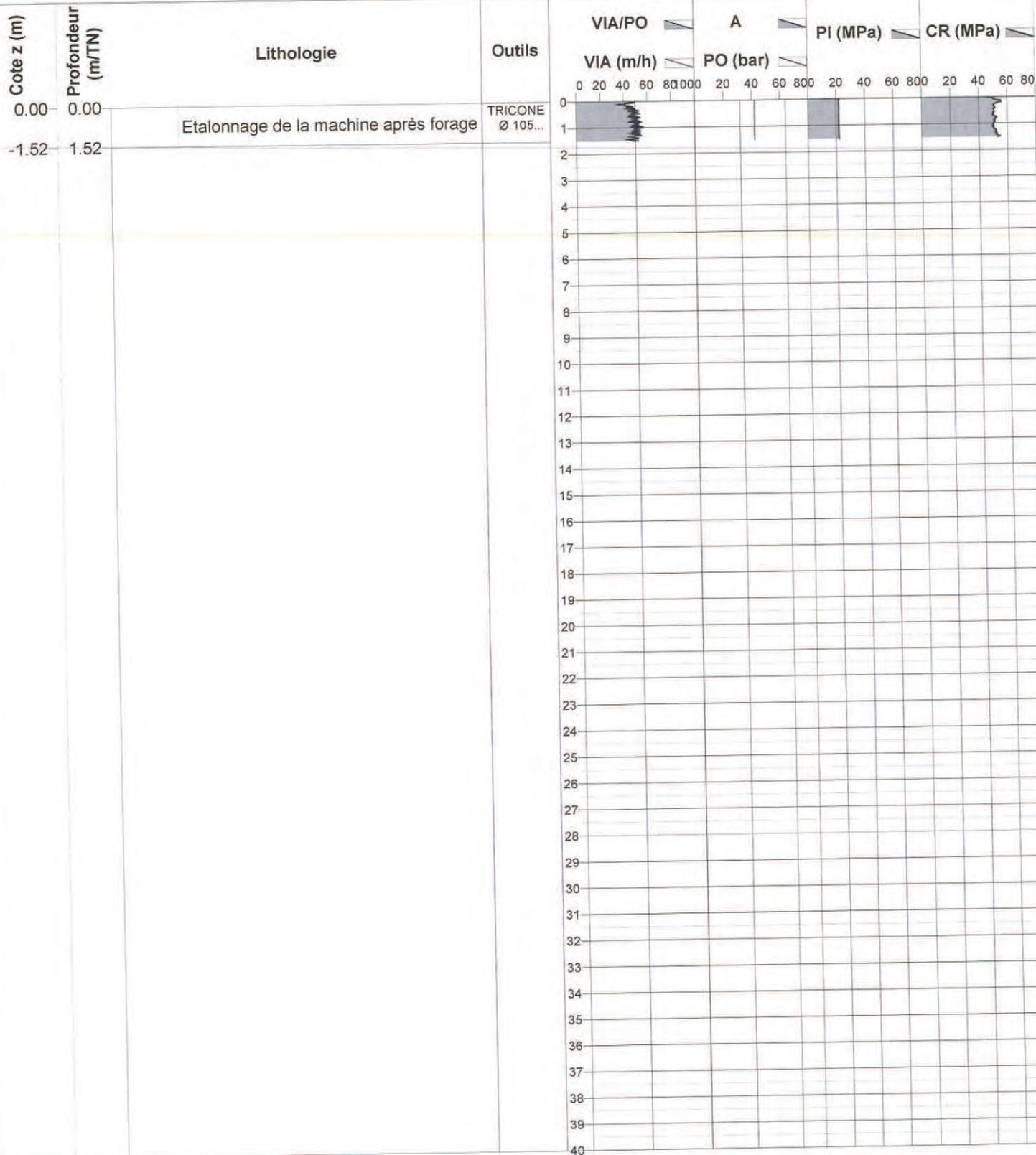


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD22002** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

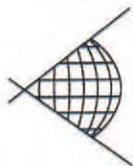
X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 13/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com





**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD23**

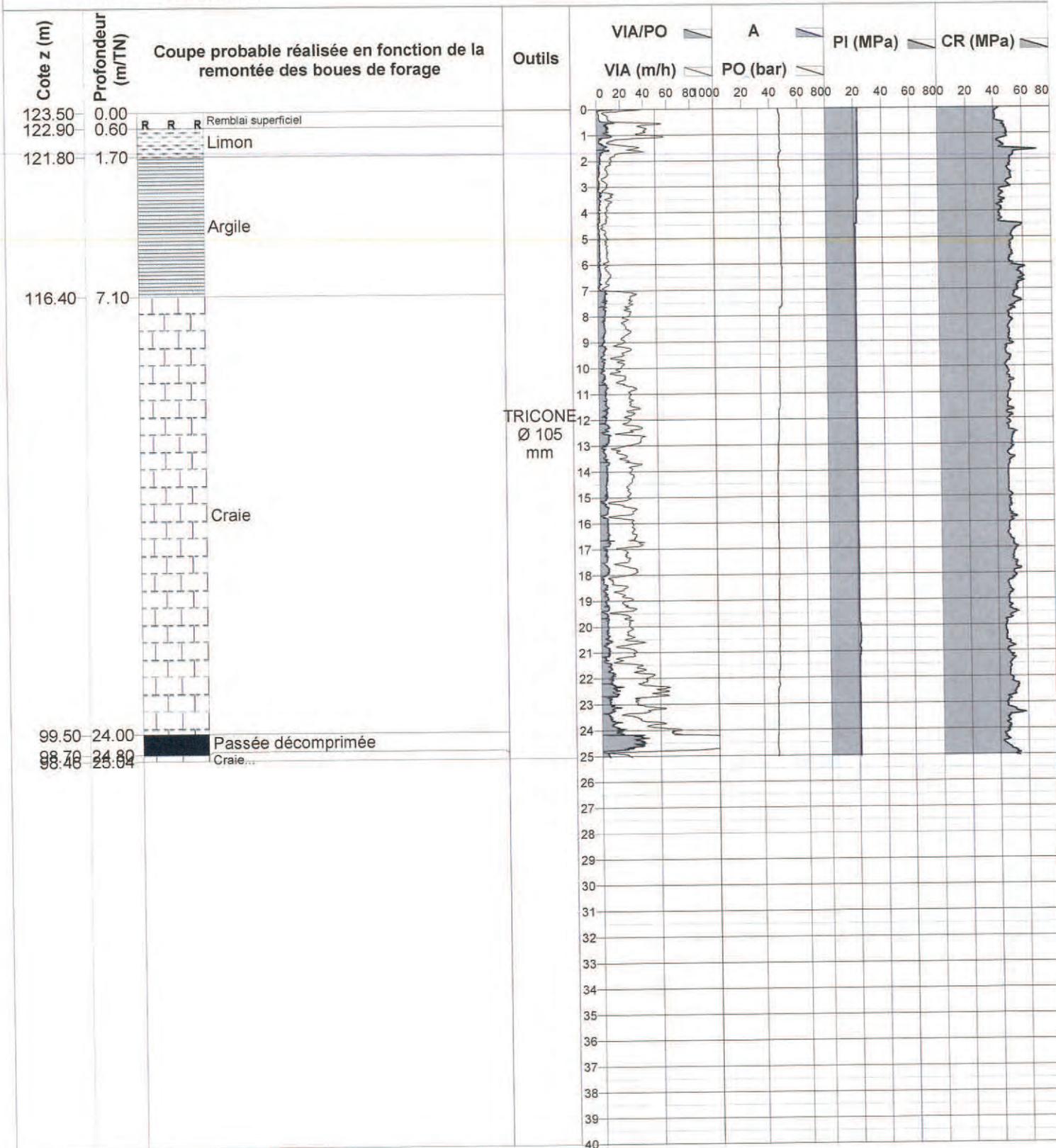
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,50 m NGF**

Date : 13/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA

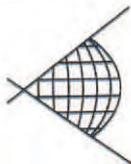


Observation : Perte d'injection à 22,15 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com







**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD24**

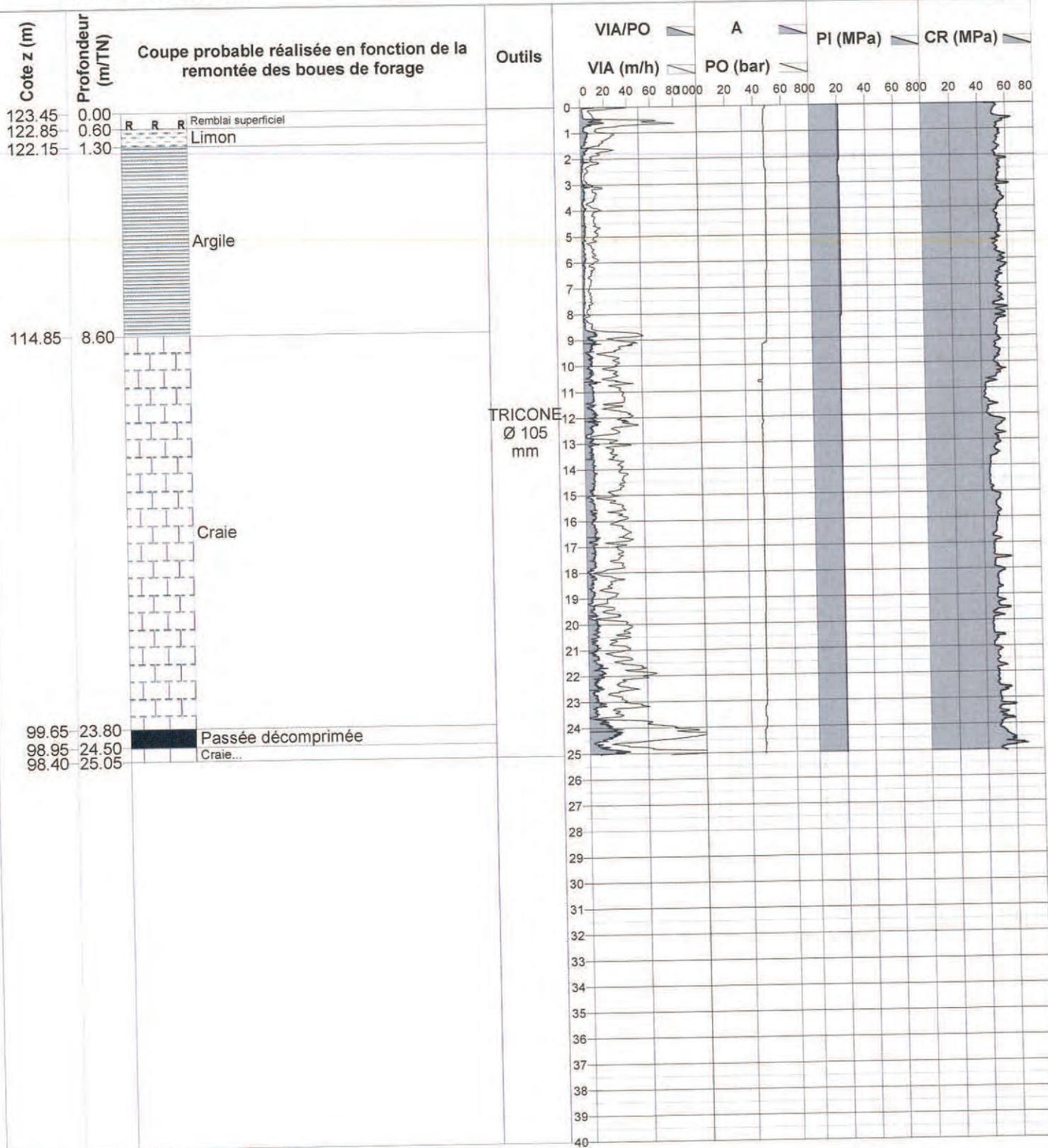
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,45 m NGF**

Date : **13/11/2012**  
Echelle : **1 / 200**  
Page : **1 / 1**

TNA

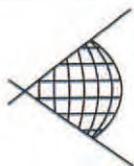


Observation : Perte d'injection entre 21,50 m et 22,00 m de profondeur  
Perte d'injection définitive à 22,40 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com







**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD25**

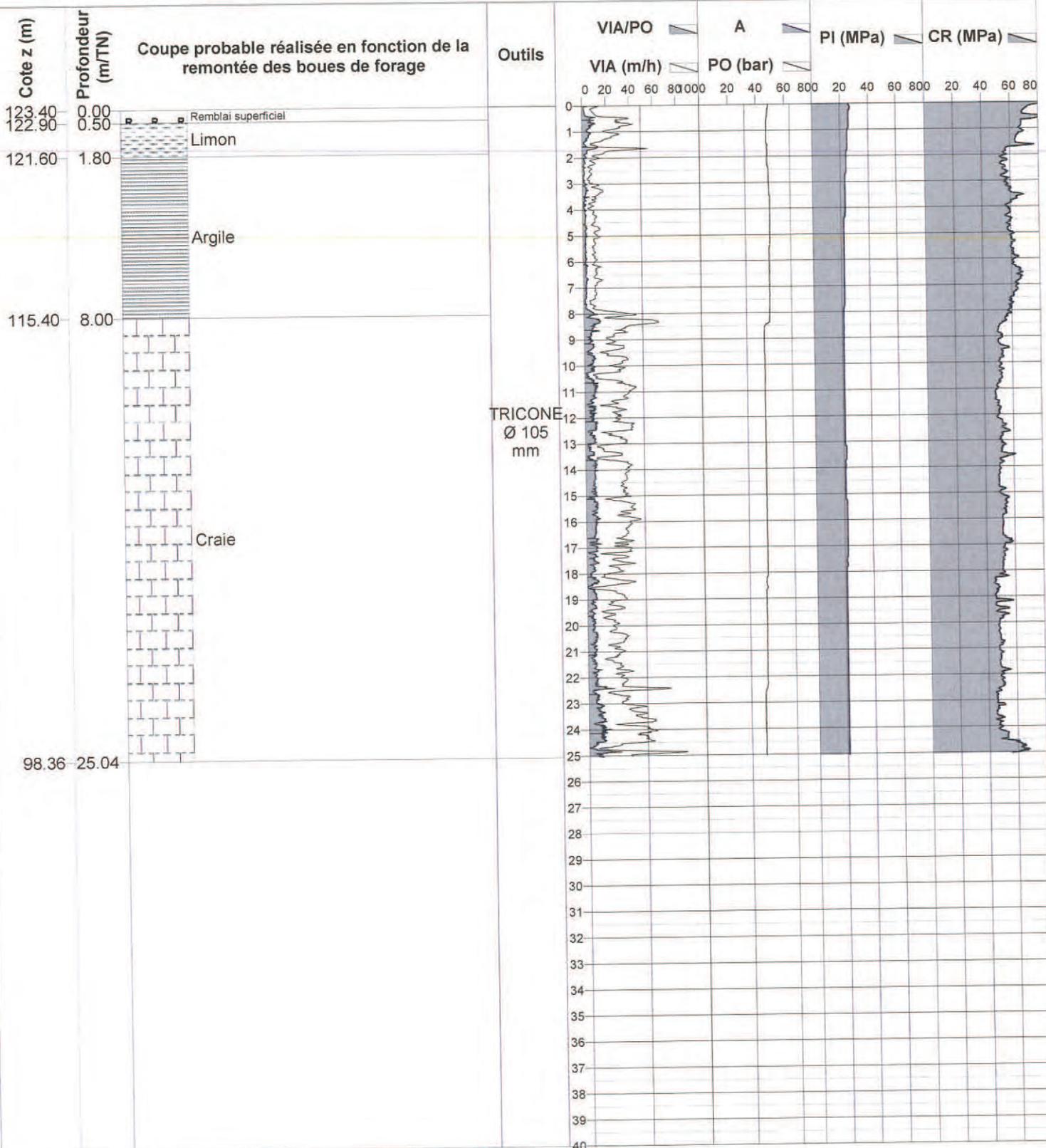
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,40 m NGF**

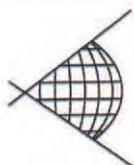
Date : 14/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 8,20 m et 11,30 m de profondeur  
Perte d'injection à partir de 22,40 m de profondeur

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

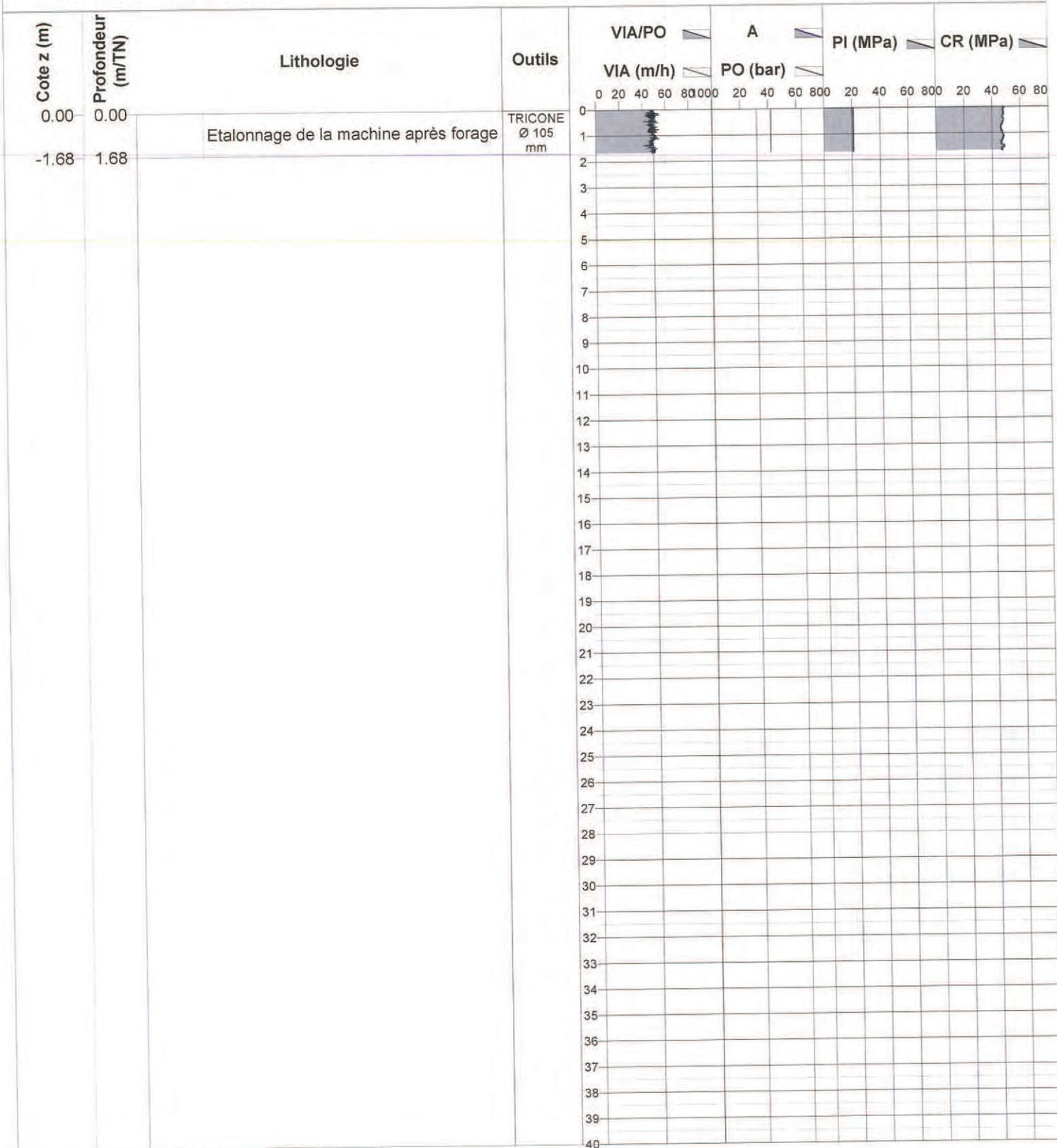


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD25002** Destructif

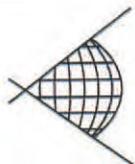
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 14/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

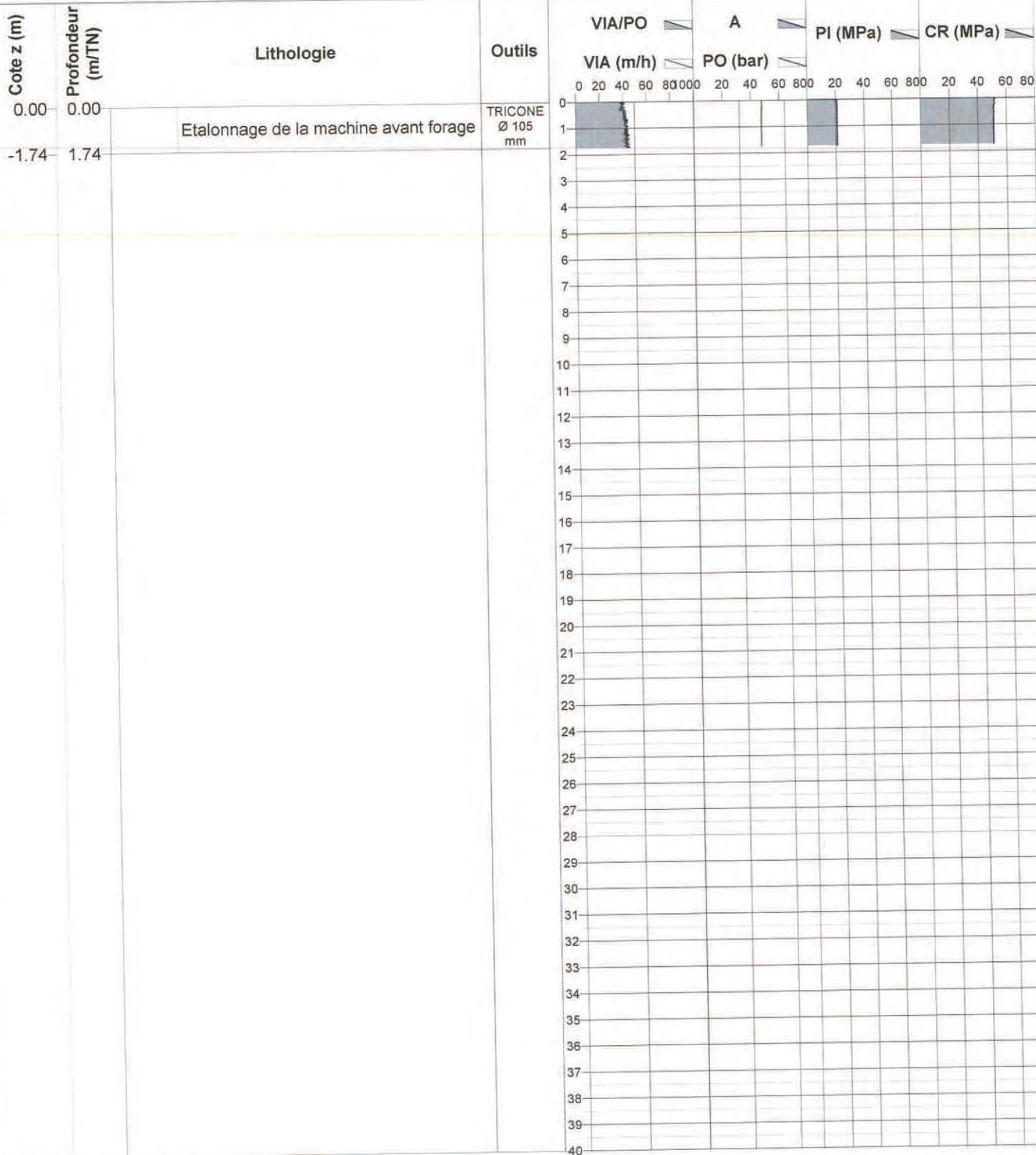


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD26001** Destructif

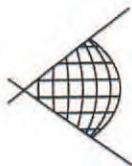
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 14/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

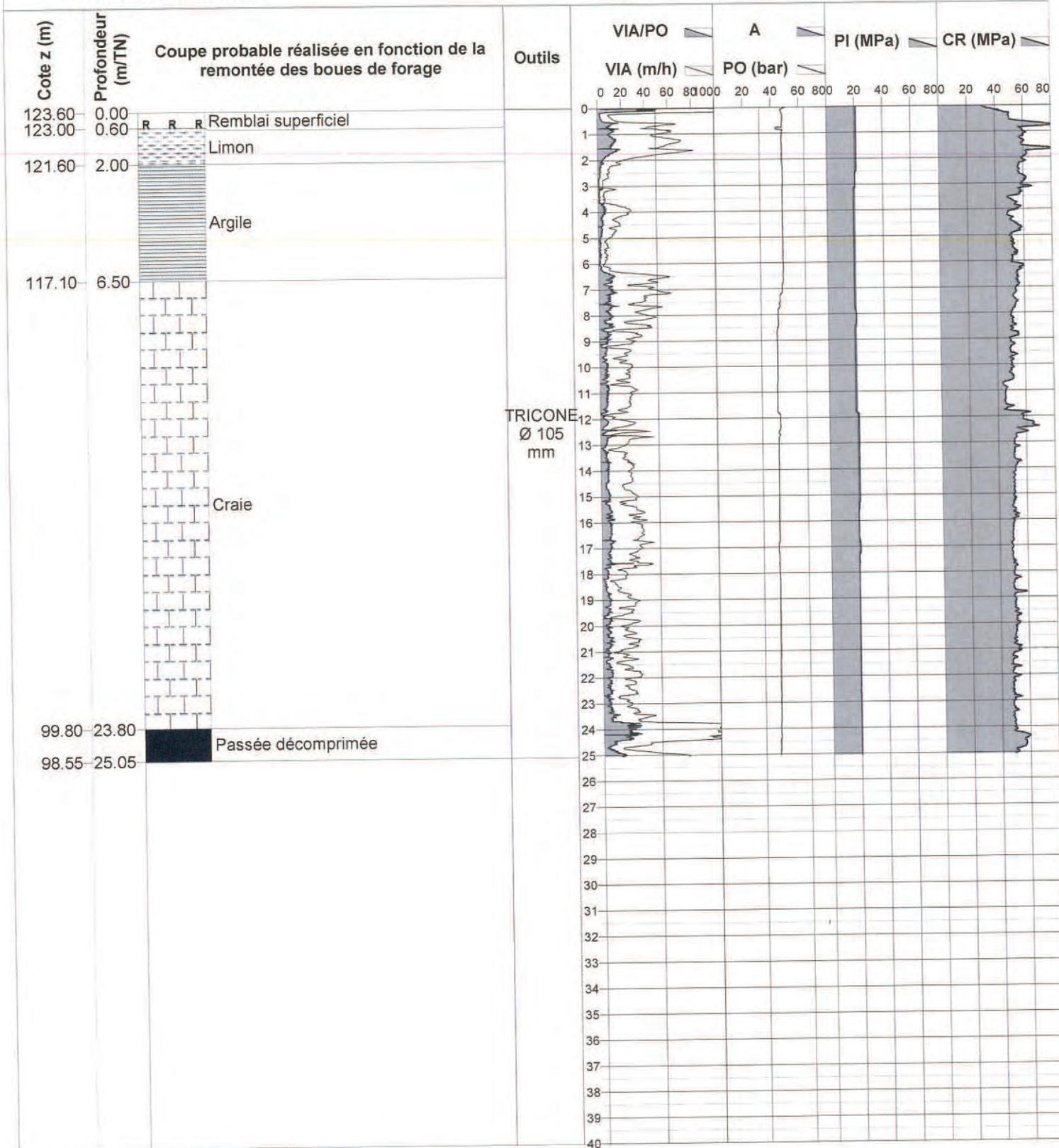


Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,60 m NGF**

Date : 14/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation : Perte d'injection à 23,80 m de profondeur

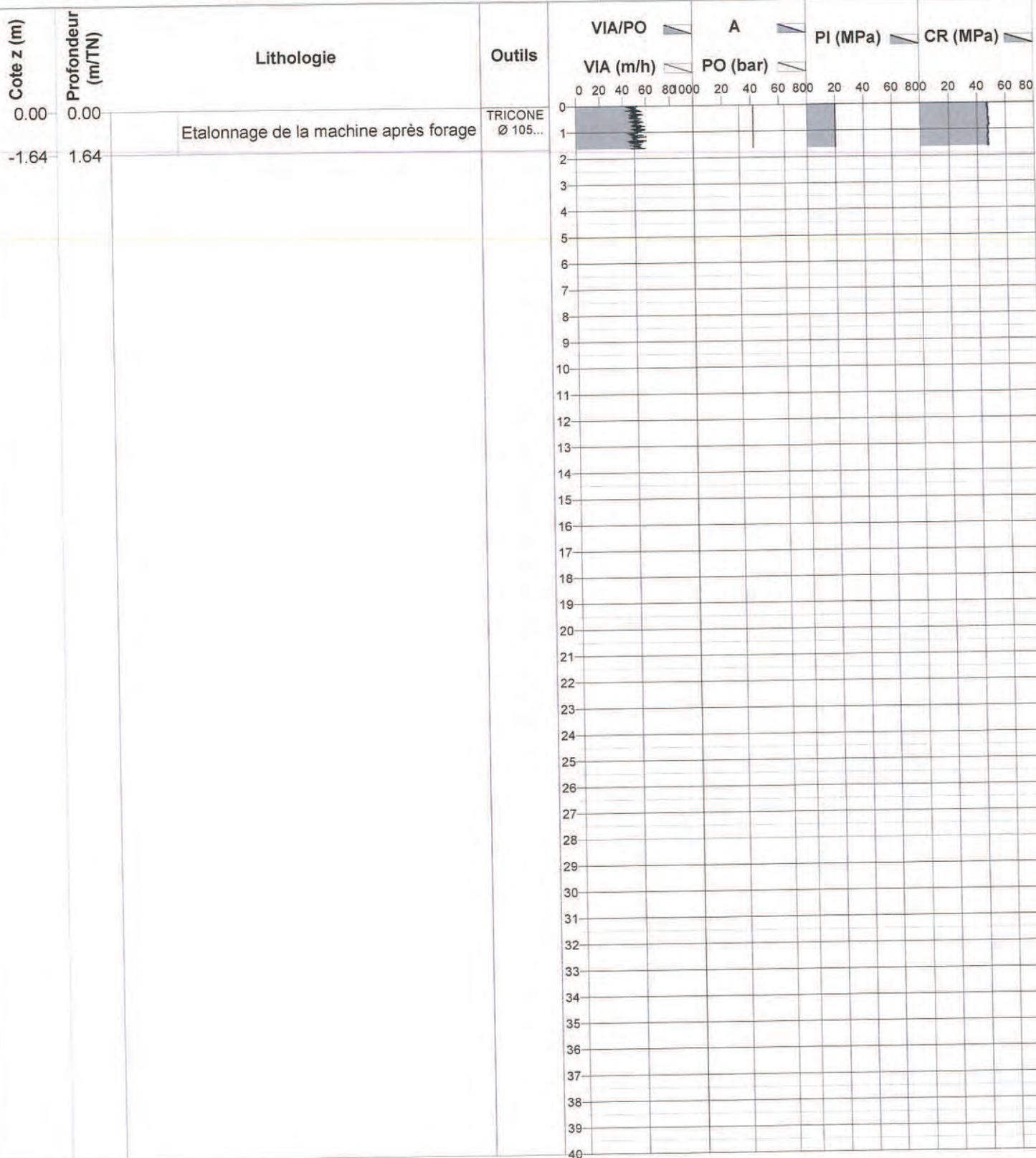


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD26002** Destructif

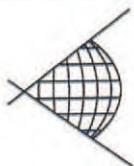
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 14/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



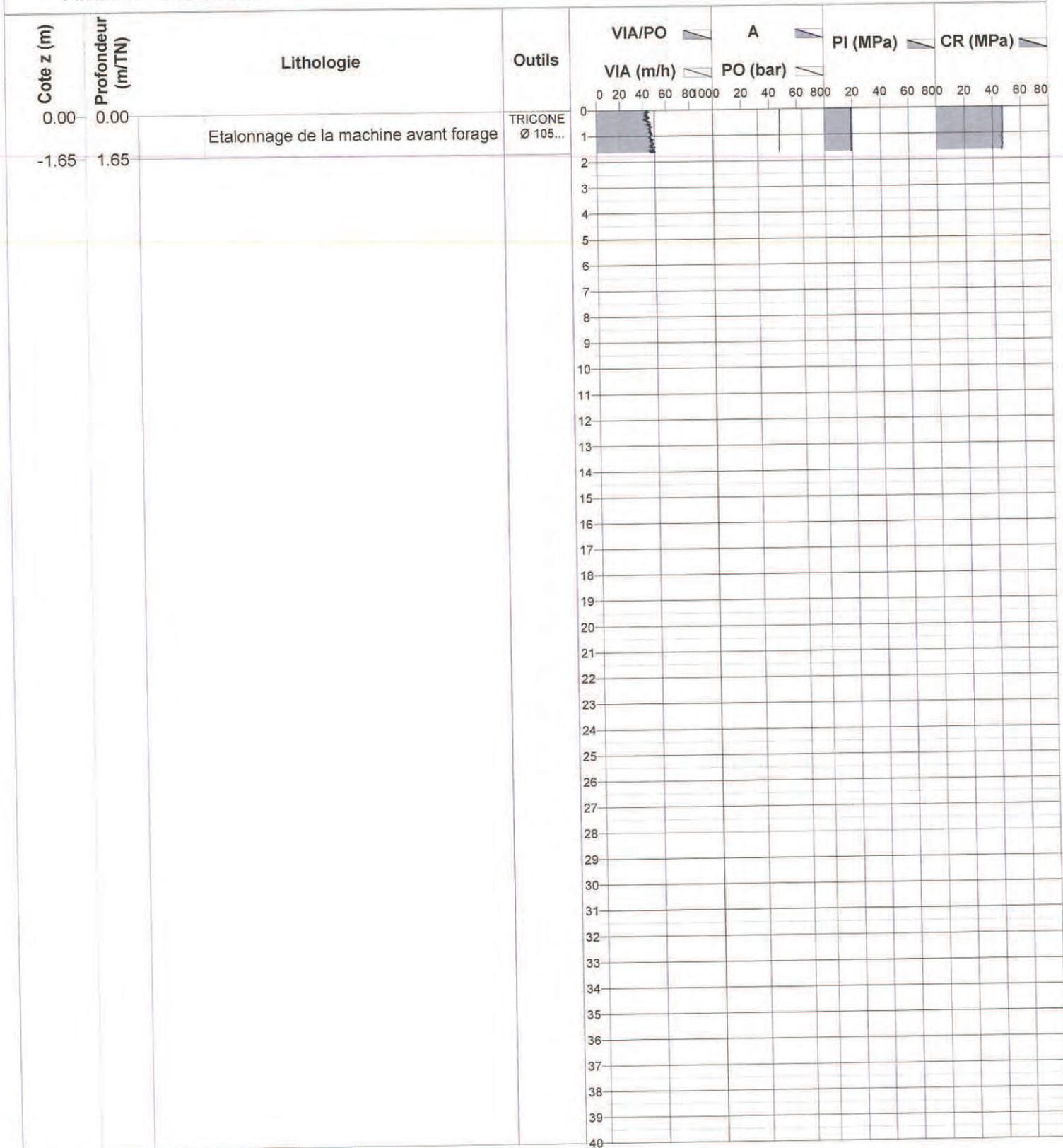
**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD27001**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** Date : 14/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1 TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

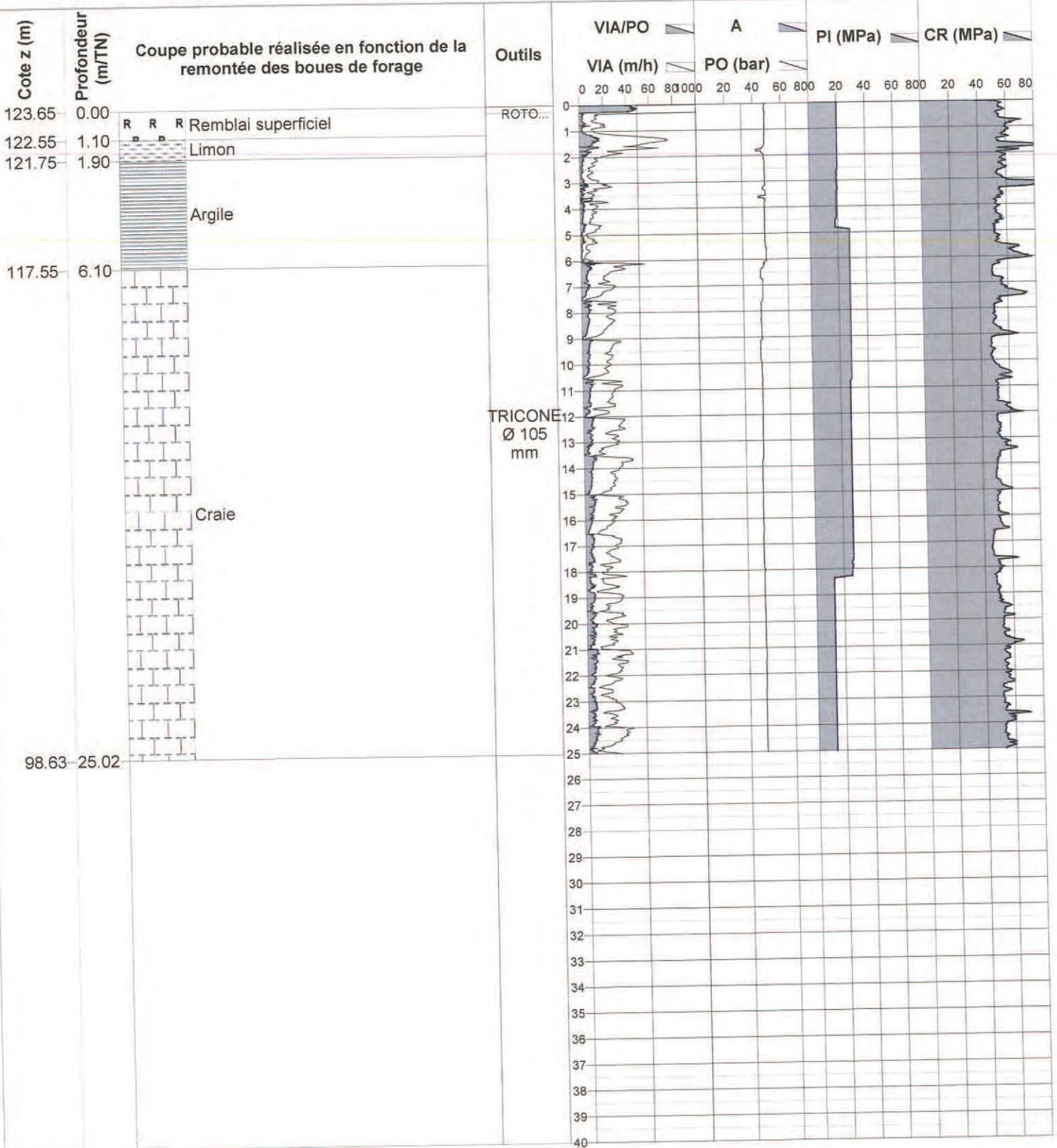
**Forage : SD27**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X : Date : 14/11/2012  
Y : Echelle : 1 / 200  
Z : 123,65 m NGF Page : 1 / 1

TNA

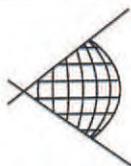


Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com







**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD28**

Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

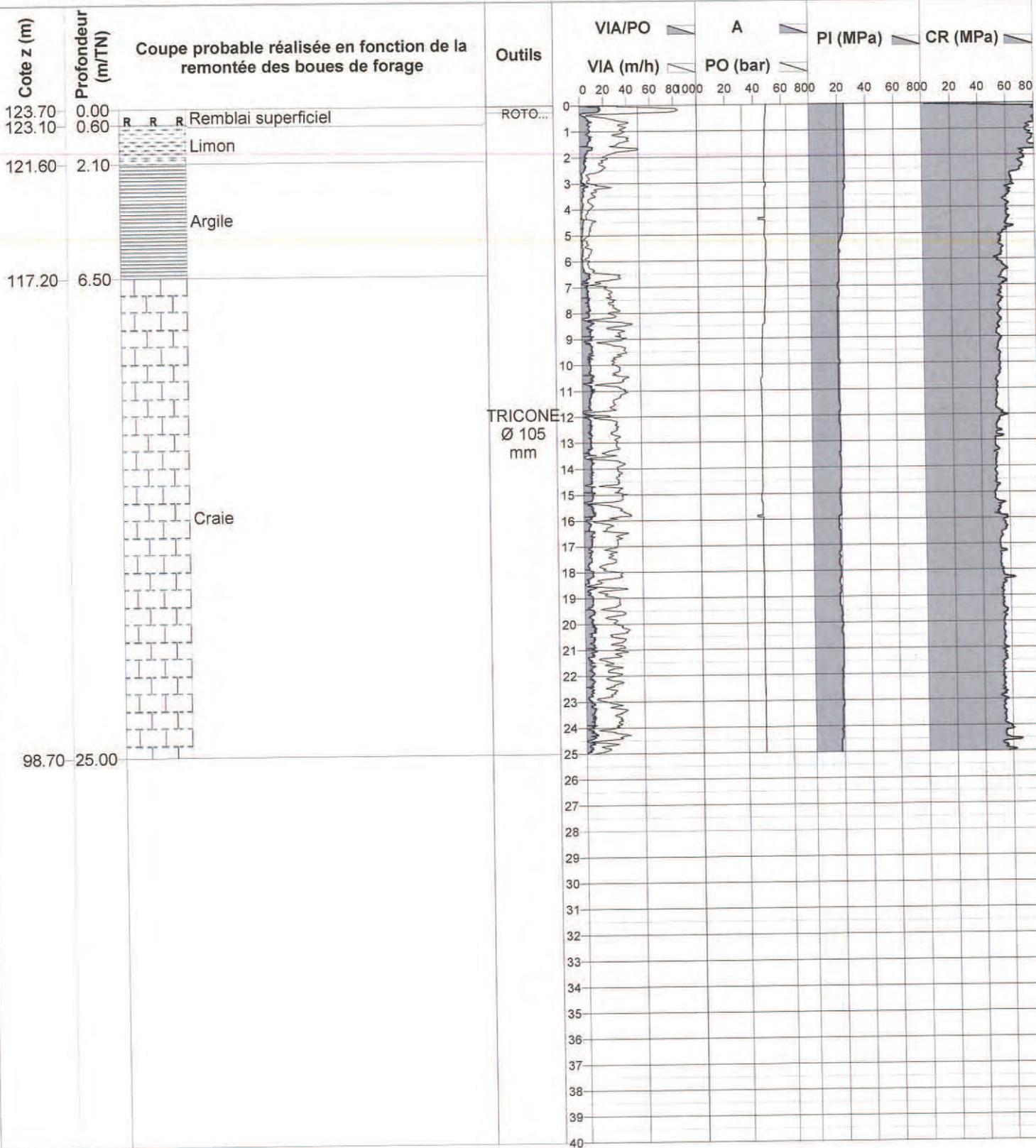
X : Date : 15/11/2012

Y : Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

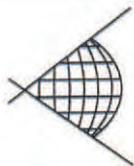
Z : 123,70 m NGF Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
 Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

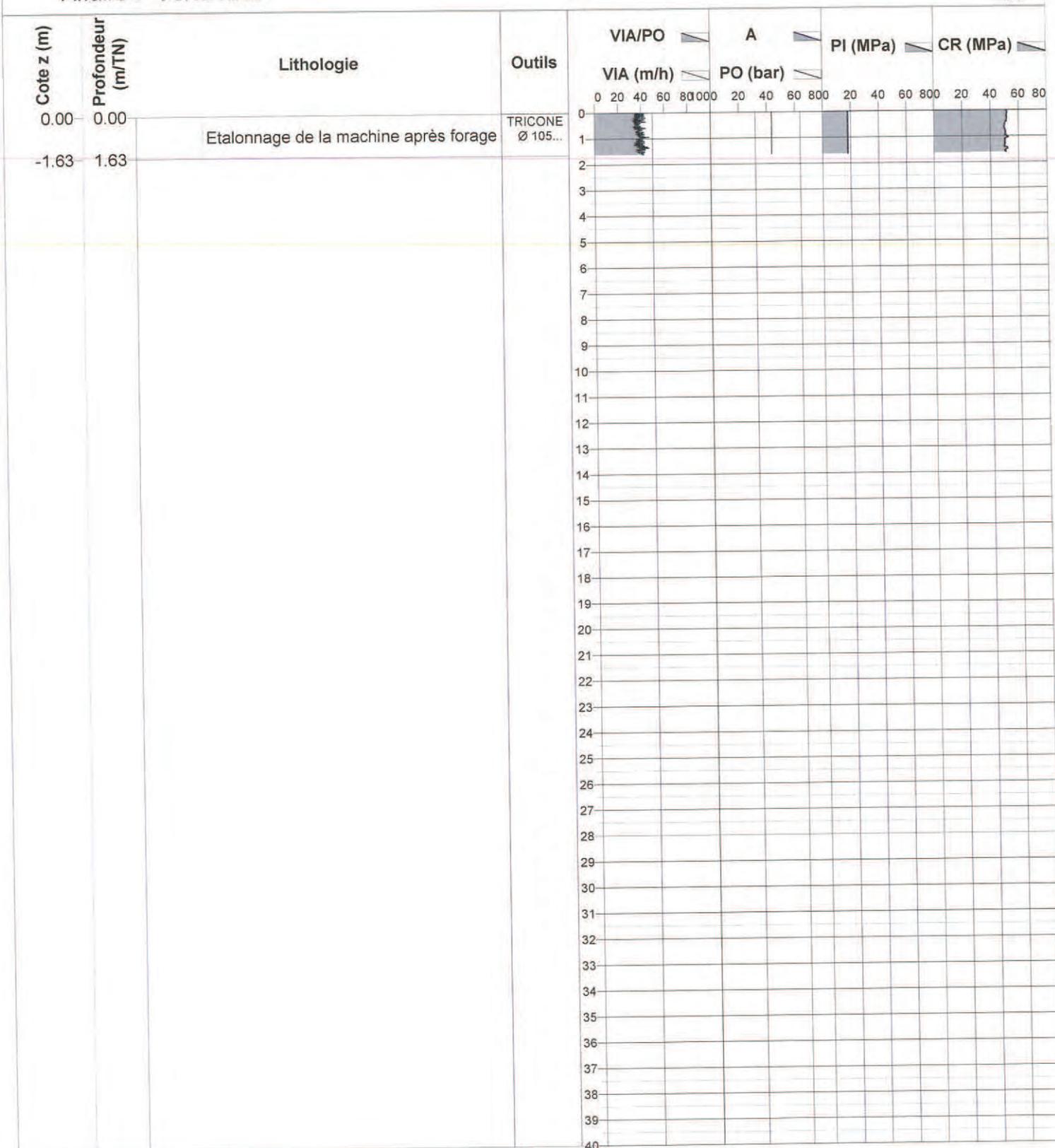


**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD28002** Destructif

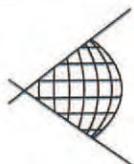
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **NGF** TNA  
Date : 15/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD29001** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

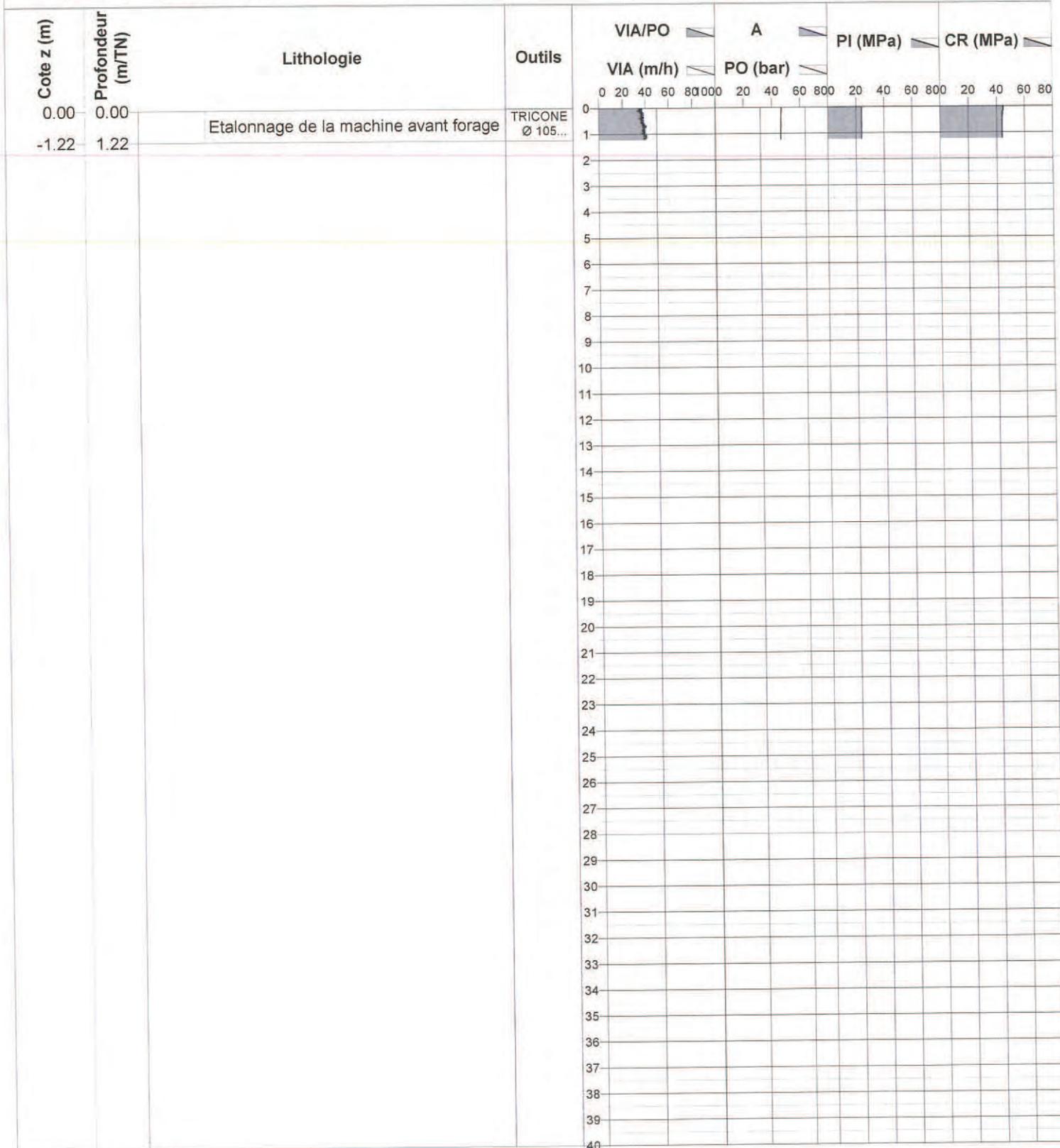
X : Date : 15/11/2012

Y : Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

Z : **NGF** Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD29**

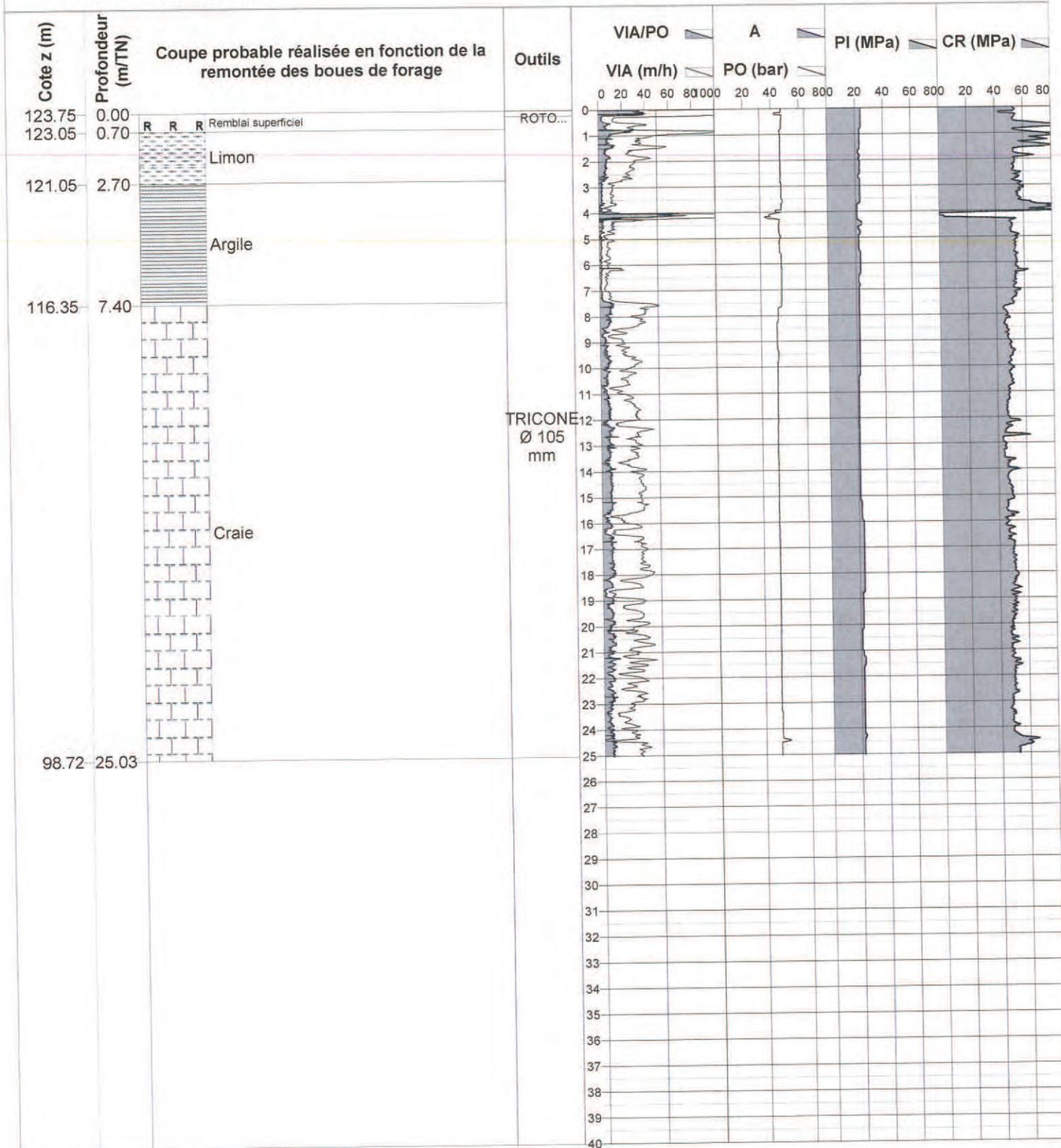
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,75 m NGF**

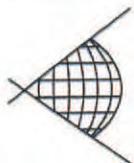
Date : 15/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD29002**

Destructif

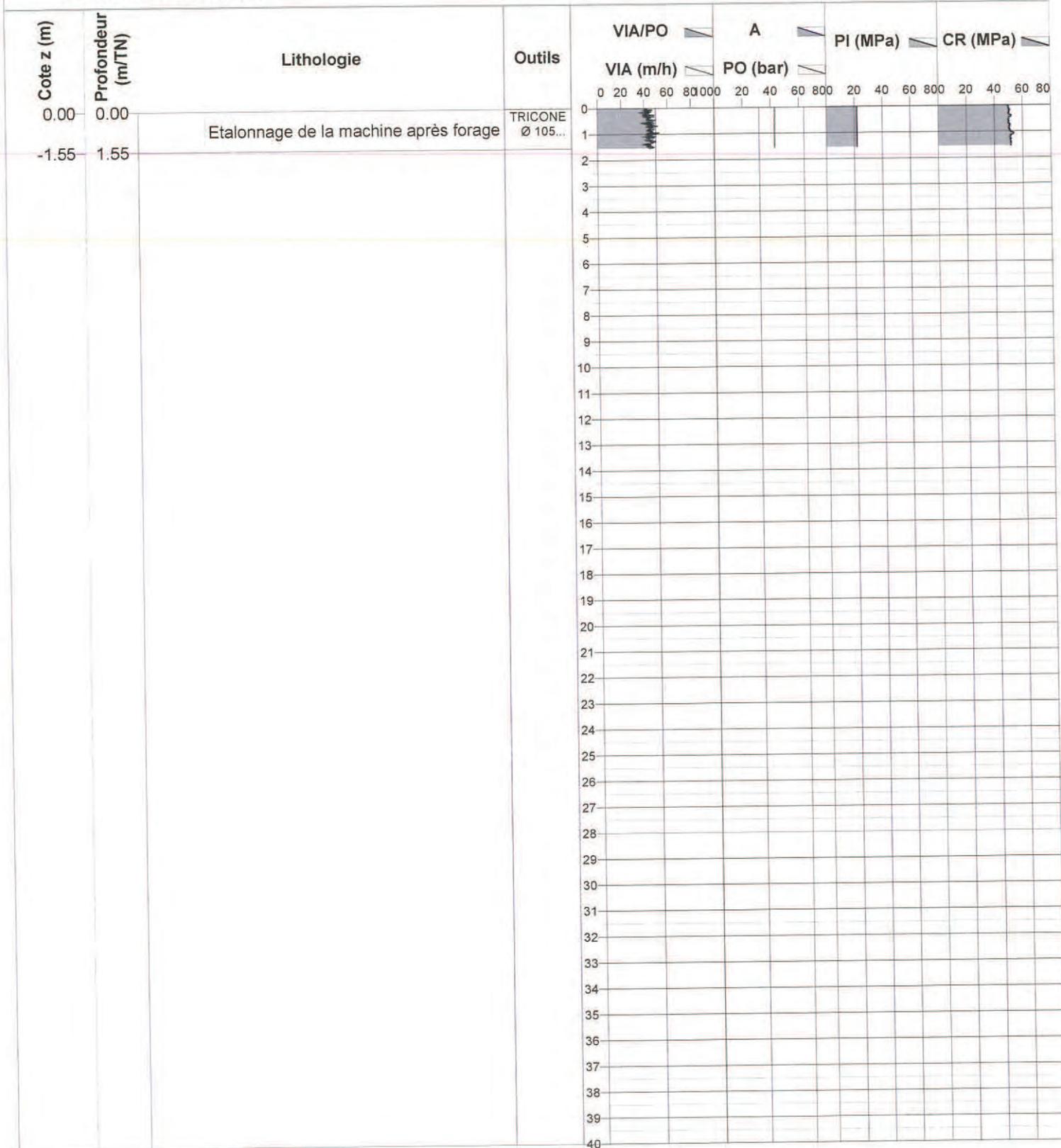
Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z :

Date : 15/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

NGF

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD30001** Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage

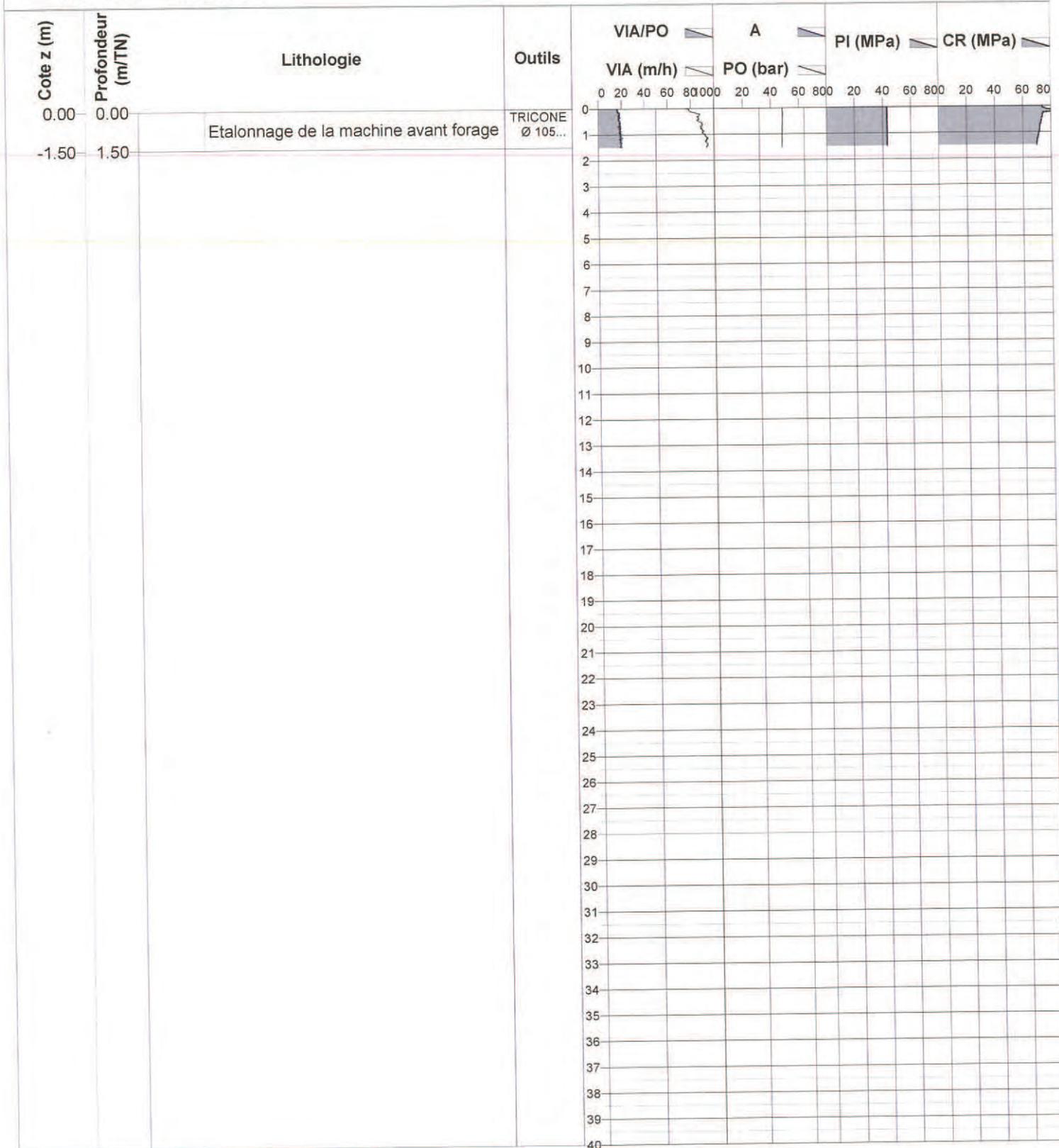
X : Date : 19/11/2012

Y : Echelle : 1 / 200

Affaire : **76.121958**

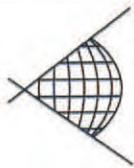
Z : **NGF** Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com



**icseo**  
BUREAU D'ETUDES

**Forage : SD30**

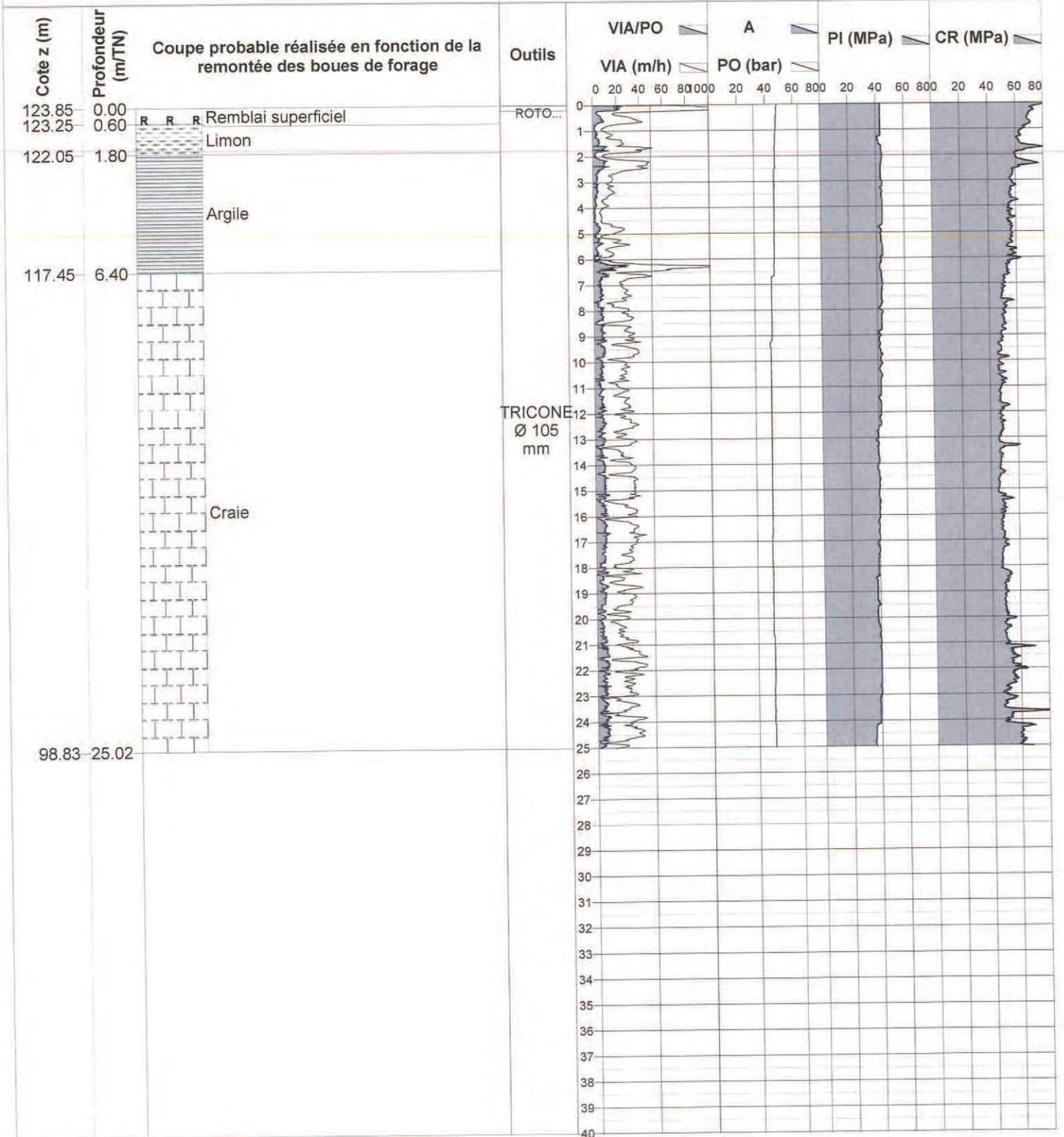
Destructif

Dossier : **BELMESNIL**  
Construction d'un bâtiment de stockage  
Affaire : **76.121958**

X :  
Y :  
Z : **123,85 m NGF**

Date : 19/11/2012  
Echelle : 1 / 200  
Page : 1 / 1

TNA



Observation :

**ICSEO BUREAU D'ETUDES - Agence Nord - 100, rue Louis Blanc - FR 60160 MONTATAIRE**  
Tel : 03 44 56 58 89 - Fax : 03 44 25 72 10 - E-mail : agence.nord@icseo.com

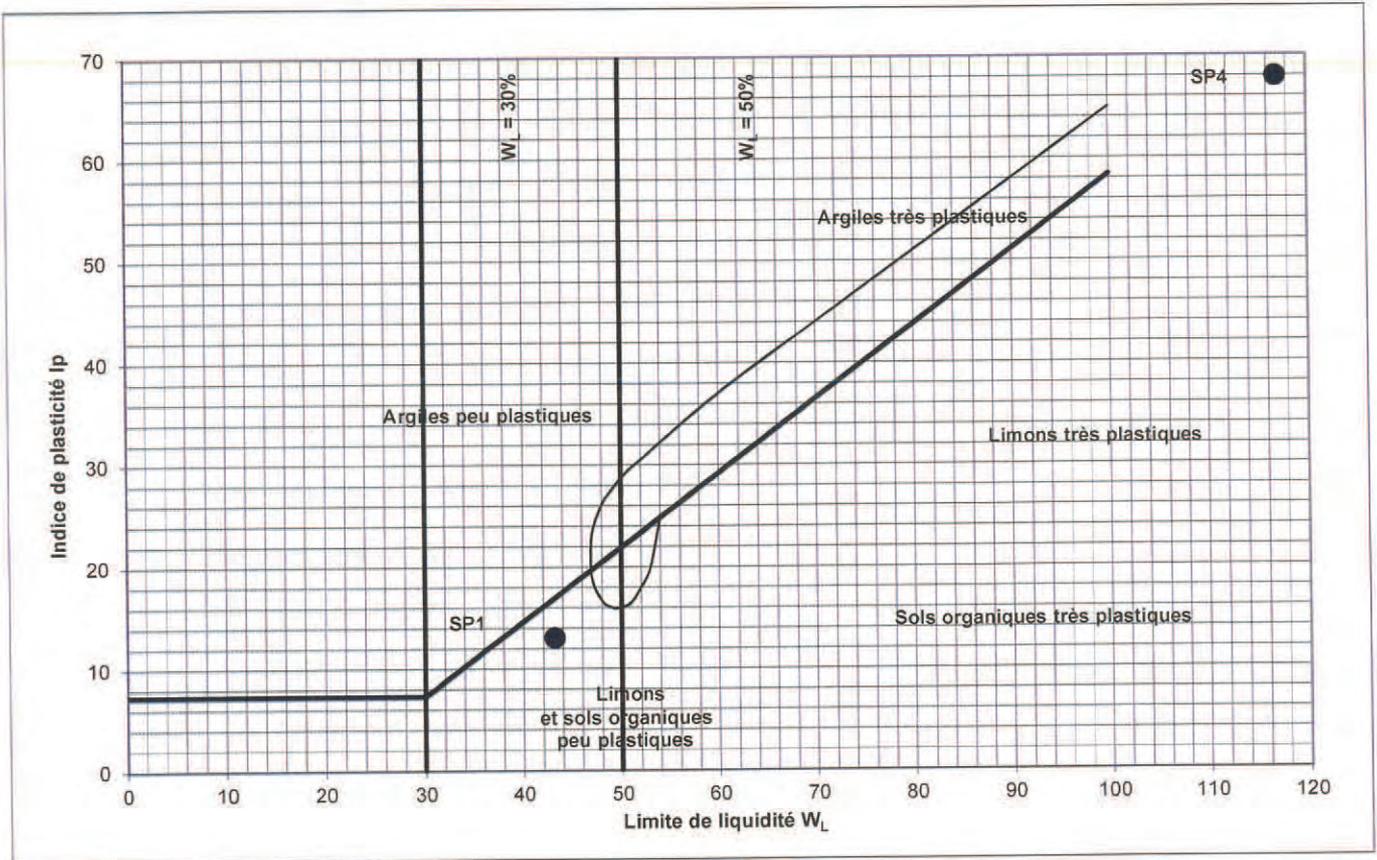




## Diagramme de Casagrande

**Dossier :** BELMESNIL

**Affaire :** 76.121958



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W <sub>L</sub> (%)	W <sub>P</sub> (%)	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>
SP 1	0,60 - 3,20	Limon légèrement argileux brun ocre clair	<b>A<sub>2</sub>ts</b>	21,7	43,2	30,1	13,0	1,64
SP 4	1,40 - 3,20	Argile plastique brun ocre clair rosé	<b>A<sub>4</sub></b>	44,4	116,9	49,0	67,9	1,07

