

COMPTE RENDU FACTUEL DE MESURES

Inspection vidéo Contrôle de la cimentation

Piézomètre Dombrot le Sec (88) Lieu dit : La Picardie


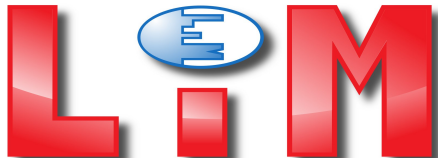
Document établi pour :	
	BRGM 1 AVENUE DU Parc de Brabois 54500 Vandoeuvre lès Nancy Tel : 00 33 3 83 44 81 56
Document établi par :	
	LIM LOGGING SA BP-48 L-4801 – RODANGE Grand Duché de Luxembourg Tel : 00 352 33 77 70

Table des matières

1.PREAMBULE.....	3
1.1. Informations générales.....	3
1.1.1. Localisation du forage.....	3
1.1.2. Planning de l'intervention.....	4
1.1.3. Origine des mesures.....	4
1.1.4. Photographie de chantier.....	4
1.2. Les moyens mis en œuvre.....	5
1.2.1. Inspection vidéo.....	5
1.2.2. Contrôle de cimentation.....	5
1.2.2.1. Contrôle par méthode sonique (CBL).....	5
1.2.2.2. Contrôle par méthode de mesure de densité (GG).....	5
2. RESULTATS.....	6
2.1. Inspection vidéo.....	6
2.2. Lithologie - Gamma-Ray.....	7
2.3. Contrôle cimentation.....	8
3. Photographie du forage.....	9
4. Résultats diagraphique.....	10

1.PREAMBULE

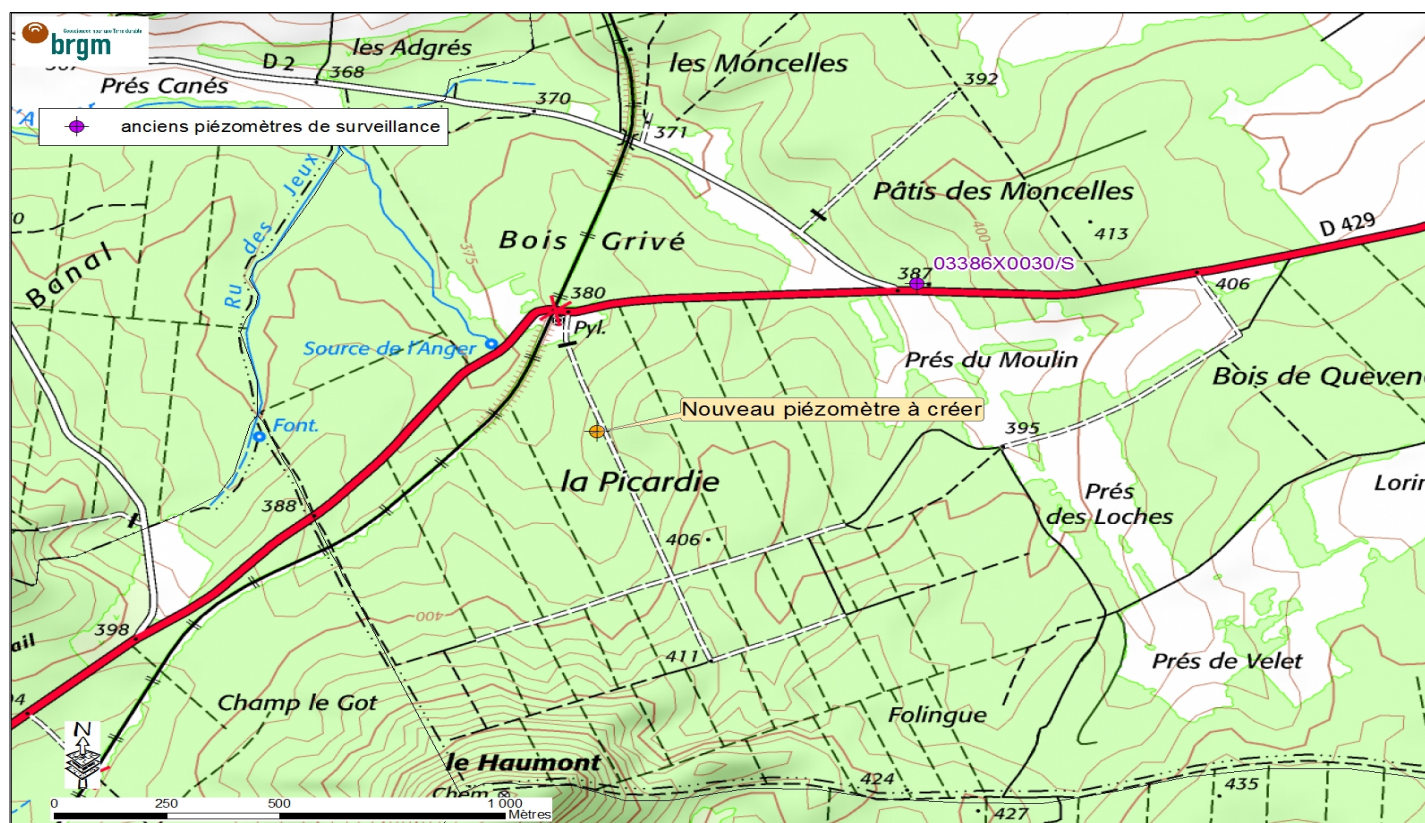
1.1. Informations générales

A la demande du BRGM, nous avons entrepris sur un forage situé sur la commune de Dombrot le Sec un diagnostic par inspection vidéo ainsi qu'un contrôle de la cimentation. Ces mesures ont été effectuées sur ce forage le 14 décembre 2018.

1.1.1. Localisation du forage

Sondage	Système	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
Piézomètre, lieu dit : La Picardie	Lambert 93	913030	6785100	395m

Département : Vosges (88)
Commune : Dombrot le Sec (88140)



Localisation du forage investigué

1.1.2. Planning de l'intervention

Date de l'intervention	Mesures effectuées
2018 - 12 - 14	9h00 : arrivée sur site 9h15-10h30 : inspection vidéo 10h30-12h00 : contrôle cimentation (CBL+GG) 12h30 : repli matériel

1.1.3. Origine des mesures

Référence zéro pour l'ensemble des mesures : sommet tube acier (+0,5m/sol)

1.1.4. Photographie de chantier



1.2. Les moyens mis en œuvre

1.2.1. Inspection vidéo

L'outil d'inspection est constitué par un cylindre d'acier contenant à sa base une caméra à objectif grand angle permettant une vision orientable.

Le "nez" du cylindre comporte une ampoule à intensité lumineuse variable et réglable depuis un boîtier de commande central situé en surface.

La caméra est portée par un câble coaxial, d'une longueur de 1000 m, blindé, dont le rôle est double : porteur et conducteur de l'alimentation électrique et du retour d'image.

Le boîtier de commande central est également relié à un écran qui permet de visualiser en surface et en temps réel l'intérieur de l'ouvrage inspecté, ainsi qu'à un enregistreur vidéo qui sauvegarde une cassette de l'opération.

1.2.2. Contrôle de cimentation

Pour effectuer ce contrôle dans les meilleures conditions, nous utilisons deux techniques :

- le contrôle par méthode sonique (ou acoustique), lorsque la partie cimentée se situe sous le niveau statique
- le contrôle par méthode de mesure de la densité, lorsque la partie cimentée se situe au-dessus du niveau statique

1.2.2.1. Contrôle par méthode sonique (CBL)

Nous utilisons une sonde enregistrant les variations du signal de l'onde acoustique reçues sur l'un et l'autre des récepteurs (RX-1 et RX-2) situés à 1 mètre et 0,60 mètre d'une source de fréquence sonique connue.

L'onde transmise est réfléchiée par le tubage, la cimentation et les terrains. Cette onde secondaire, qui varie en fonction de la cohésion des interfaces (tubage-cimentation, cimentation-terrain) et des matières traversées, est enregistrée et analysée (si un tubage est mal cimenté, ou si la cimentation est absente, le tubage vibre et l'amplitude du signal est grand). Un traitement de l'amplitude du signal permet de représenter en couleur la qualité de l'adhésivité du ciment (qualité de l'adhérence du tubage au ciment et du ciment à la formation) pour une meilleure visualisation et compréhension.

1.2.2.2. Contrôle par méthode de mesure de densité (GG)

Dans le cas où le forage ne contient pas d'eau, ou si le niveau statique est en dessous du sommet de la cimentation, nous utilisons la mesure de la densité (gamma-gamma focalisée comprenant trois capteurs, LSD, HRD et BRD), afin de repérer les niveaux pas, ou mal cimentés. Dans les cas de diamètre important, nous faisons plusieurs génératrices afin de comparer les courbes ensembles.

En bas de sonde est fixé le conteneur de la source de césium Cs 137 qui émet de manière continue un rayonnement gamma. Ce rayonnement pénètre dans les formations situées autour de la sonde et trois capteurs comptent les impulsions produites par les rayons gamma qui parviennent jusqu'à eux.

Dans nos rapports, les légendes de ces enregistrements sont nommés :

LSD	: capteur de densité éloigné,
HRD	: capteur de densité moyen,
BRD	: capteur de densité proche.

Comment lire les courbes :

- plus les valeurs des courbes (capteur LSD, HRD et BRD) sont faibles et homogènes et plus le terrain est massif et compact, indiquant une bonne cimentation (les valeurs CPS doivent globalement être inférieures à 700 CPS)

2. RESULTATS

2.1. Inspection vidéo

Le contrôle du forage par inspection vidéo a été effectué en pompage et a permis d'établir les commentaires suivants :

Intervalle	Commentaires
0m à 150m	Tubage acier inox plein Les joints de tubage sont localisés tous les 6m et ne présentent pas d'anomalie. Le tubage est propre. 105,9m : niveau d'eau Des bulles d'air remontent dans la colonne d'eau. L'eau est trouble, mais s'éclaircit avec la profondeur. 132m : origine des bulles d'air. Un joint de tubage est non étanche. Pour information, le foreur a effectué un air-lift à partir du fond le jour précédent le passage caméra.
150m à 200m	Tubage acier crépiné à nervure repoussée Le tubage est propre et les crépines majoritairement ouvertes excepté dans les derniers mètres au-delà de 192m ou des fines particules obstruent tout ou en partie la crépine. Dès le début de la crépine à 150,2m, le massif filtrant est visible à travers la crépine.

2.2. Lithologie - Gamma-Ray

Intervalle	Commentaire
0m à 70,4m	Le gamma-ray est homogène et faible variant entre 35 et 50 API. Les valeurs des courbes des capteurs de densité sont également homogènes et faibles indiquant des terrains dense.
70,4m à 80m	Une légère alternance des valeurs de gamma-ray est présente entre des niveaux à 30 API et d'autre à 65API environ.
80m à 96,7m	Le gamma-ray augmente à des valeurs de 70-80 API. Les terrains sont plus argileux et légèrement moins dense. Les trois capteurs de densité ont des valeurs qui augmentent indiquant des terrains moins compact.
96,7m à 105,85m	Une alternance des valeurs de gamma-ray est présente entre des niveaux à 30 API et d'autre à 90API environ.
105,85m à 138,8m	Le gamma ray varie peu aux alentours de 50 API.
138,8m à 142,9m	Le gamma-ray augmente légèrement à 80API.
142,9m à 156,4m	Le gamma-ray varie entre 35 et 60 API.
156,4m	Fin des mesures gamma-ray

Remarque : aucune augmentation du gamma-ray notable entre 125m et 150m n'est présente pouvant indiquer et localiser le bouchon d'argile.

2.3. Contrôle cimentation

Globalement, les mesures de densité sur l'intervalle de mesure sont très fortes avec des valeurs en CPS faible indiquant un espace annulaire rempli.

Contexte	Intervalle	Commentaire
3 tubages acier	0m à 73,2m	Les mesures de densité du capteur éloigné sont faibles et globalement homogènes. Les valeurs CPS varient peu entre 300 et 400 CPS indiquant un espace annulaire rempli et cimenté. Entre 26,45m et 27m, la densité baisse sur le capteur éloigné mais pas sur le capteur proche BRD. Cette baisse de densité est d'ordre lithologique.
	73,2m à 74,1m	La base du premier tubage extérieur diamètre 323mm se situe à 74m. Les valeurs de densité baissent fortement (supérieur à 2000 CPS pour le capteur LSD) confirmant la non cimentation sur le dernier mètre du tubage 323mm (cf. rapport du contrôle de cimentation du BRGM).
2 tubages acier	74,1m à 138m	Les valeurs de densité restent fortes indiquant un espace annulaire rempli. 90,2m : la densité baisse légèrement sur le capteur éloigné mais pas sur le capteur proche indiquant une variation lithologique. A 138m, les courbes augmentent indiquant une densité plus faible en profondeur. Cette cassure sur la courbe correspond au pied du tubage acier médian.
138m à 150m		La densité est globalement stable indiquant un espace annulaire rempli par le massif filtrant et/ou le bouchon d'argile. Un niveau légèrement plus compact est présent entre 141m et 144,5m.

Les résultats de la mesure sonique fullwave (CBL) indiquent une base de la cimentation vraisemblablement à 128m. Au-delà de 128m de profondeur, les enregistrements mettent en évidence deux niveaux sur lesquels le tubage est peu ou n'est pas du tout tenu.

Le premier niveau se localise entre 128m et 130m juste en dessous de la cimentation. Étant donné que la densité reste homogène et forte, l'espace annulaire est rempli mais avec des matériaux non compacts ne permettant pas un bon contact avec le tubage.

Le second niveau se situe à partir de 145,0 m à l'approche du sommet des crépines.

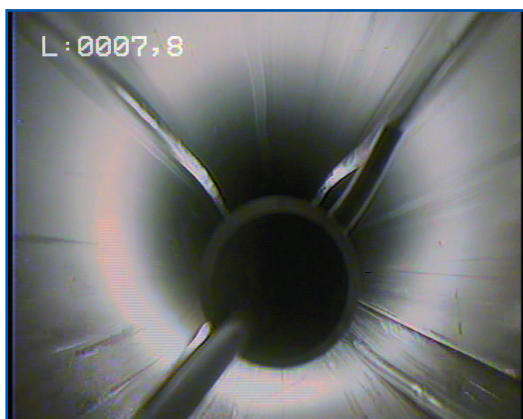
Au vue des différents enregistrements, il n'est pas possible de déterminer la limite entre le massif filtrant et le bouchon d'argile qui aurait dû se localiser vers 135m.

3. Photographie du forage

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE n° 1/3

Puits/forage : Lieu dit : La Picardie
Localisation : Dombrot le Sec (88)

Client : BRGM
Date d'inspection : 2018-12-14



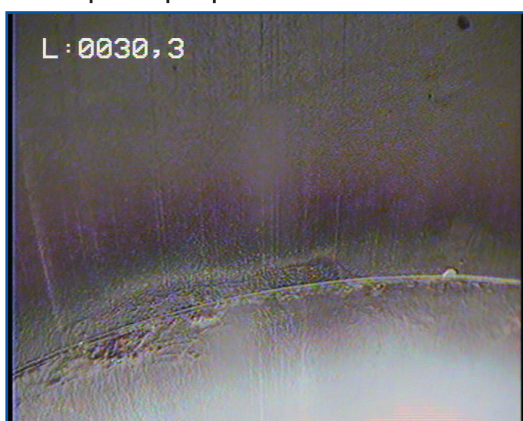
L : 0007,8

Tube plein propre



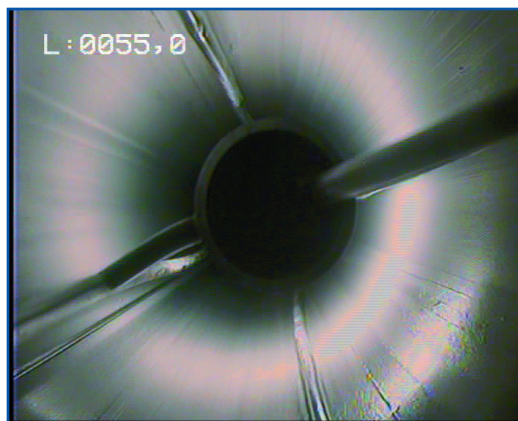
L : 0024,3

Vue sur un joint



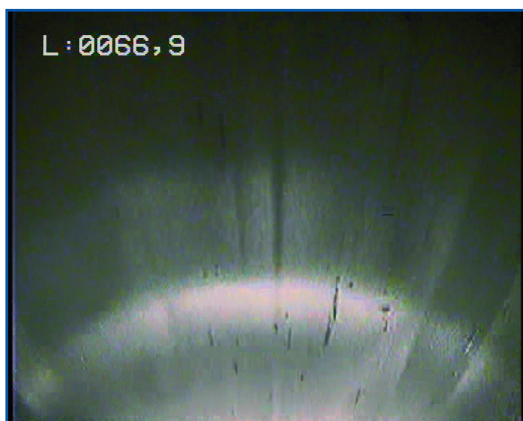
L : 0030,3

Vue sur un joint et auréole de soudure



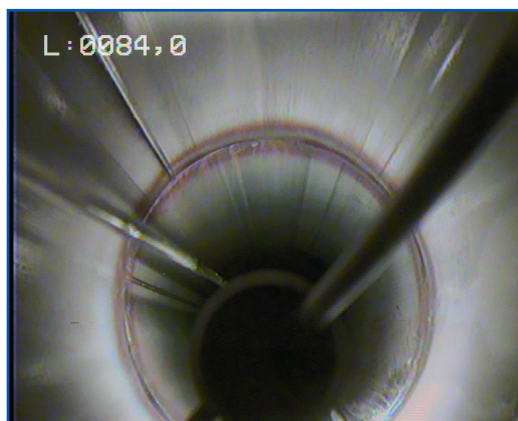
L : 0055,0

Vue sur tubage propre



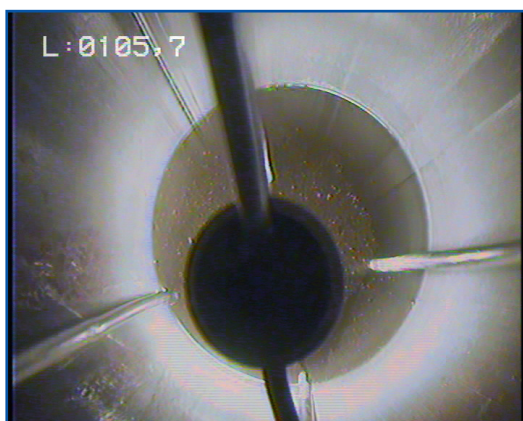
L : 0066,9

Tubage propre



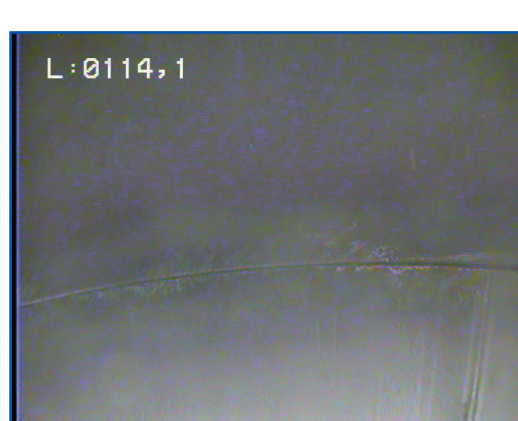
L : 0084,0

Vue sur un joint



L : 0105,7

105.9m : niveau d'eau



L : 0114,1

Joint, eau turbide

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE n° 2/3

Puits/forage : Lieu dit : La Picardie
Localisation : Dombrot le Sec (88)

Client : BRGM
Date d'inspection : 2018-12-14



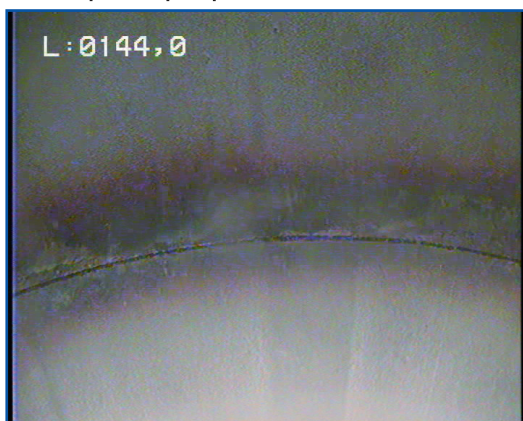
L:0131,3

Tube plein propre, eau trouble



L:0132,0

Vue sur un joint non étanche, bulles



L:0144,0

Vue sur un joint et auréole de soudure



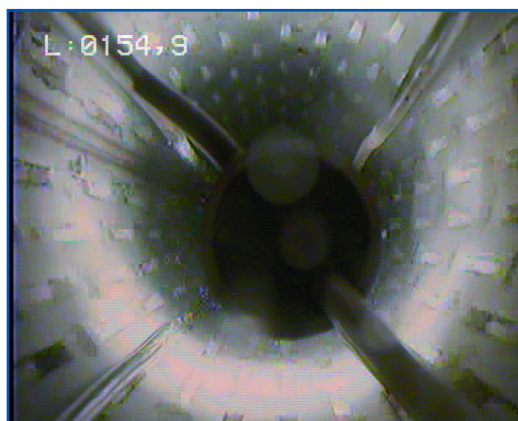
L:0149,9

150m : début des crépines



L:0150,4

Nervures repoussées, massif filtrant visible



L:0154,9

Vue d'ensemble, eau claire



L:0166,0

Crépine propre



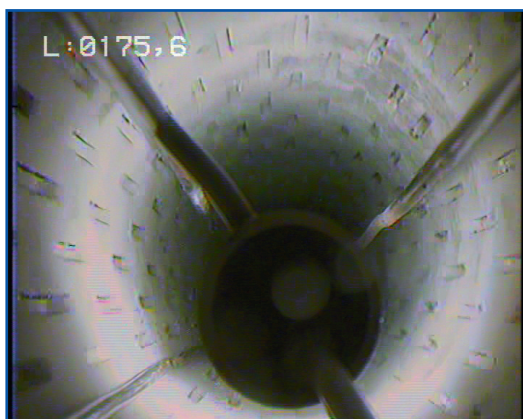
L:0168,4

Massif filtrant visible

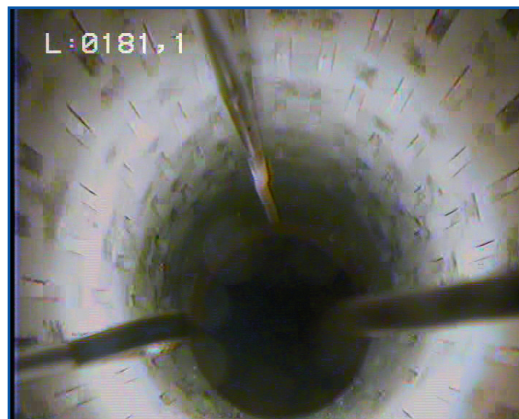
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE n° 3/3

Puits/forage : Lieu dit : La Picardie
Localisation : Dombrot le Sec (88)

Client : BRGM
Date d'inspection : 2018-12-14



Tube crépiné, pas d'anomalie



Tube crépiné



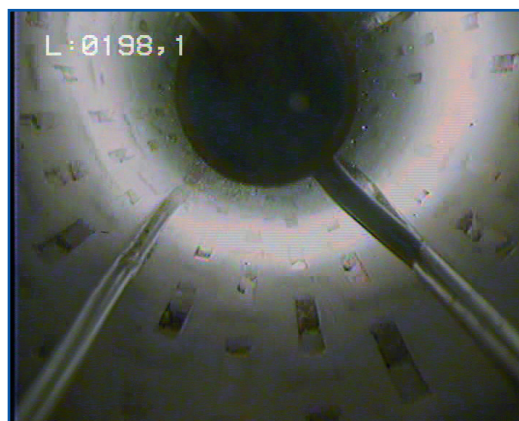
Vue sur un joint et auréole de soudure



Crépine partiellement colmatée



Massif filtrant visible



Vue d'ensemble, eau claire, crépine partiellement colmatée



Crépine colmatée



199.9m : fond avec dépôts fins

4. Résultats diagraphique



1, rue de l'Industrie - BP-48
L-4801 RODANGE - Luxembourg
Tel : (+352) 33 77 70 - Fax : (+352) 33 95 70
www.lim.eu | logging@lim.eu

Prestations de service en diagraphies



CLIENT : BRGM

N° AFFAIRE :

Diagraphies :

Acquisition par méthodes GR-GG-CBL

SITE :	Dombrot le Sec (88)	N° FORAGE :	lieu-dit : la Picardie
PROJET :	Suivi de nappe	DATE :	2018-12-14

CARACTERISTIQUES DU FORAGE :

Position du forage :

Type de foration :

Orientation du forage : vertical

Diamètre : ext.139mm, épaisseur 3mm

Equipement : tube acier inox et crépine nervure repoussée, slot 1mm

Niveau d'eau : 105.9m

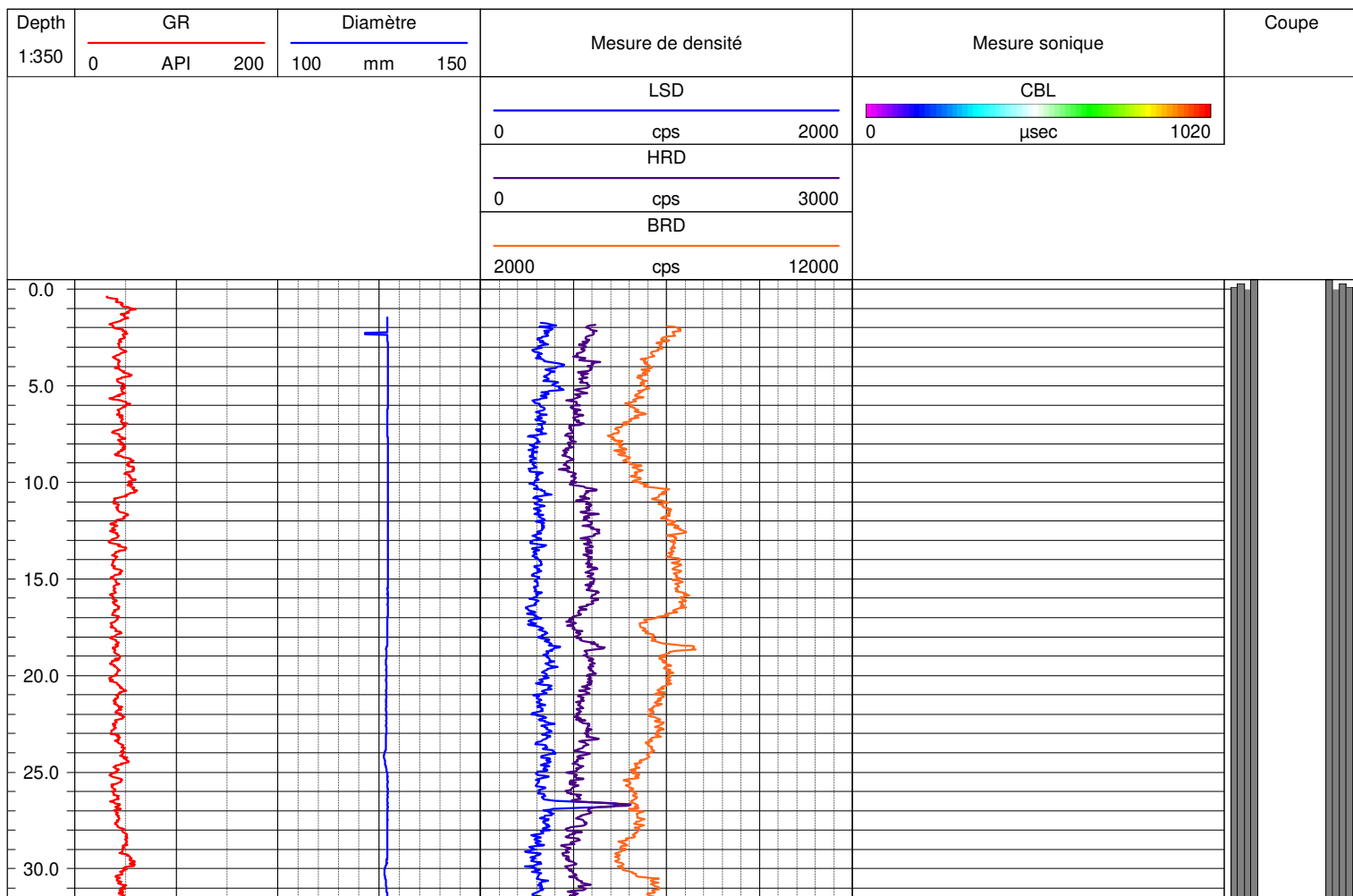
Niveau casing :

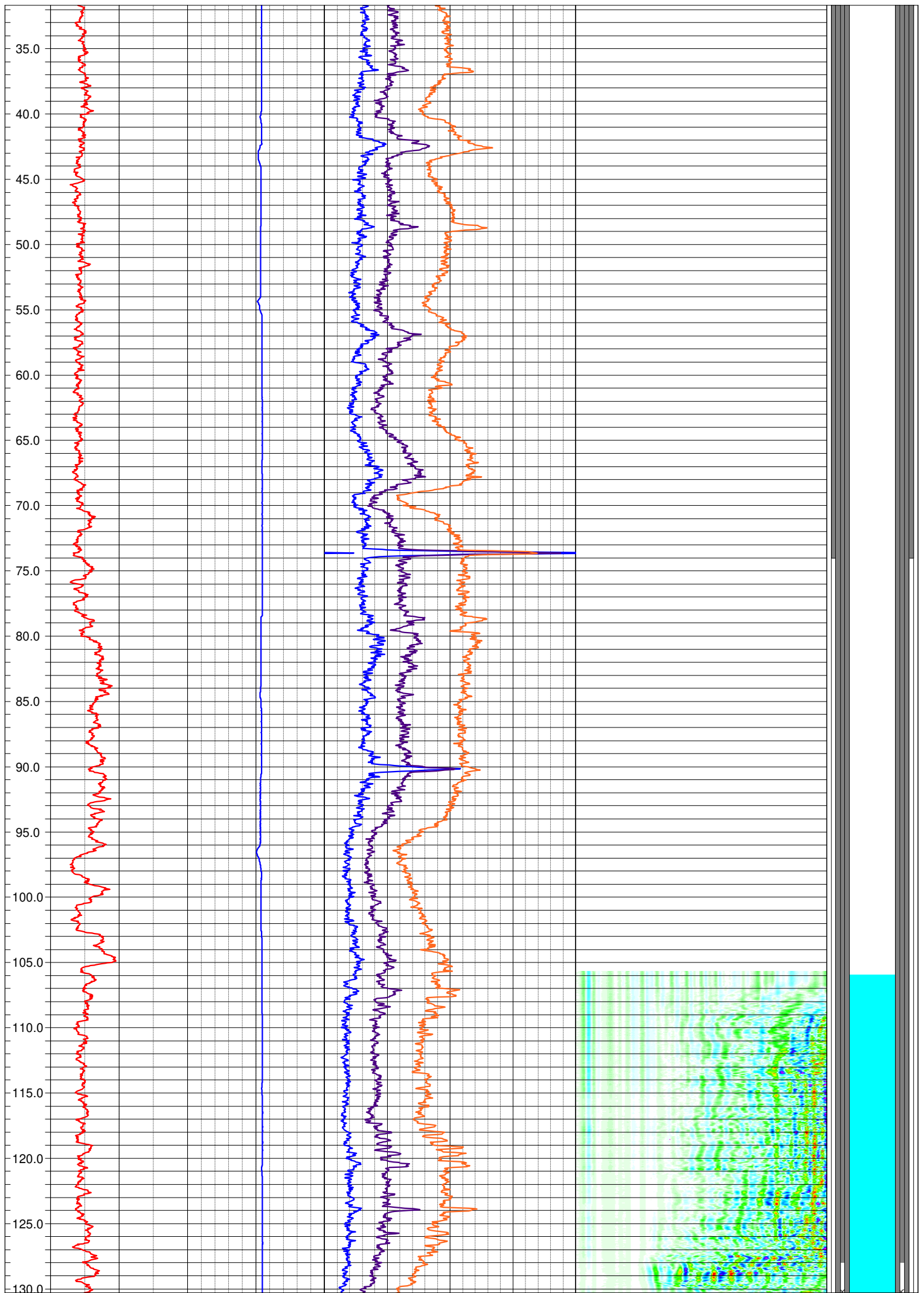
DESCRIPTIF DES ENREGISTREMENTS RÉALISÉS :

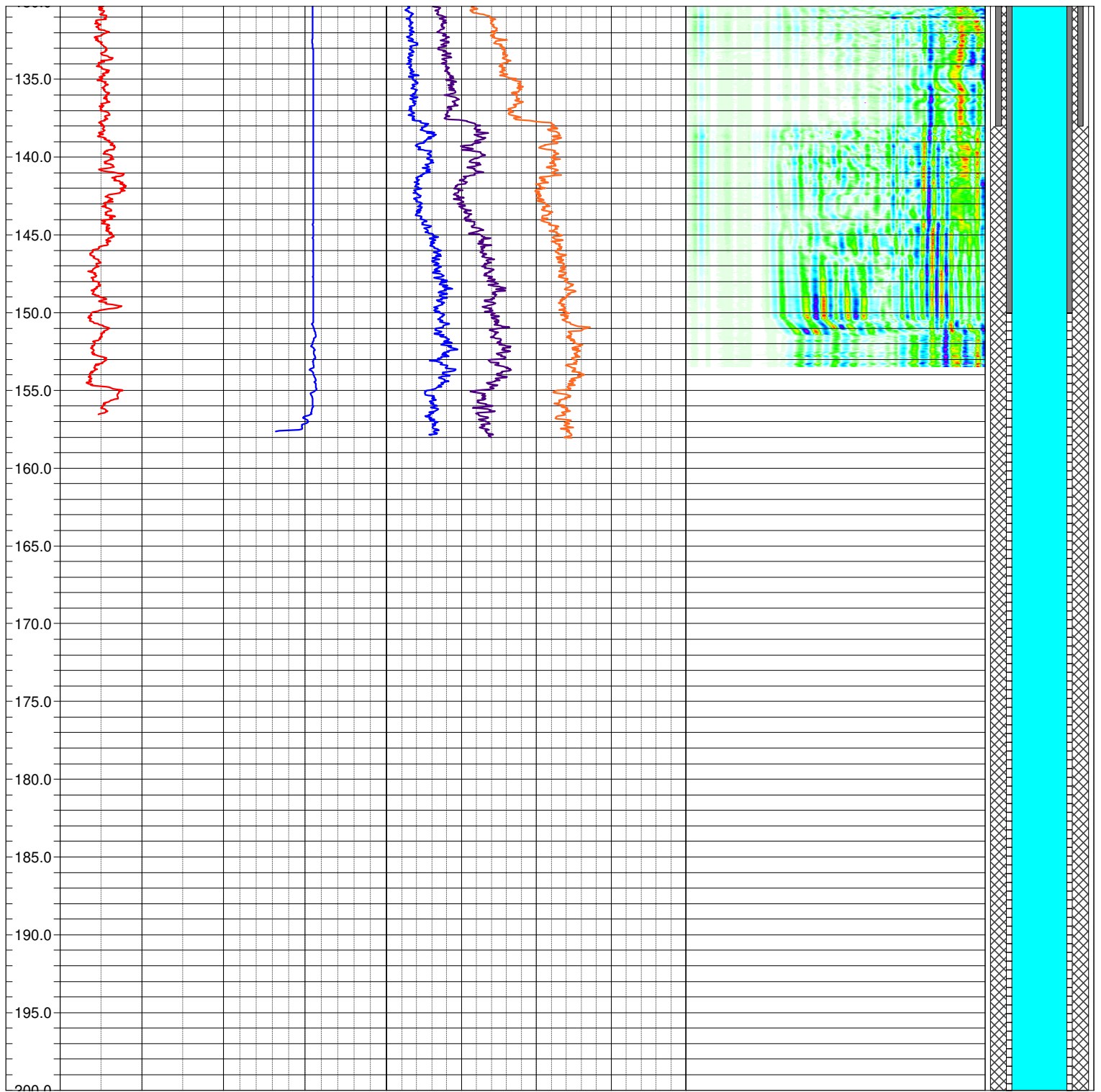
- GR : Gamma-Ray (calibré en API)
- GG : Gamma-Gamma (mesure densité en CPS)
(LSD capteur éloigné; HRD capteur médian; BRD capteur proche de la source)
- CBL : Cement Bond Logging (capteur 1m, gain AGC)

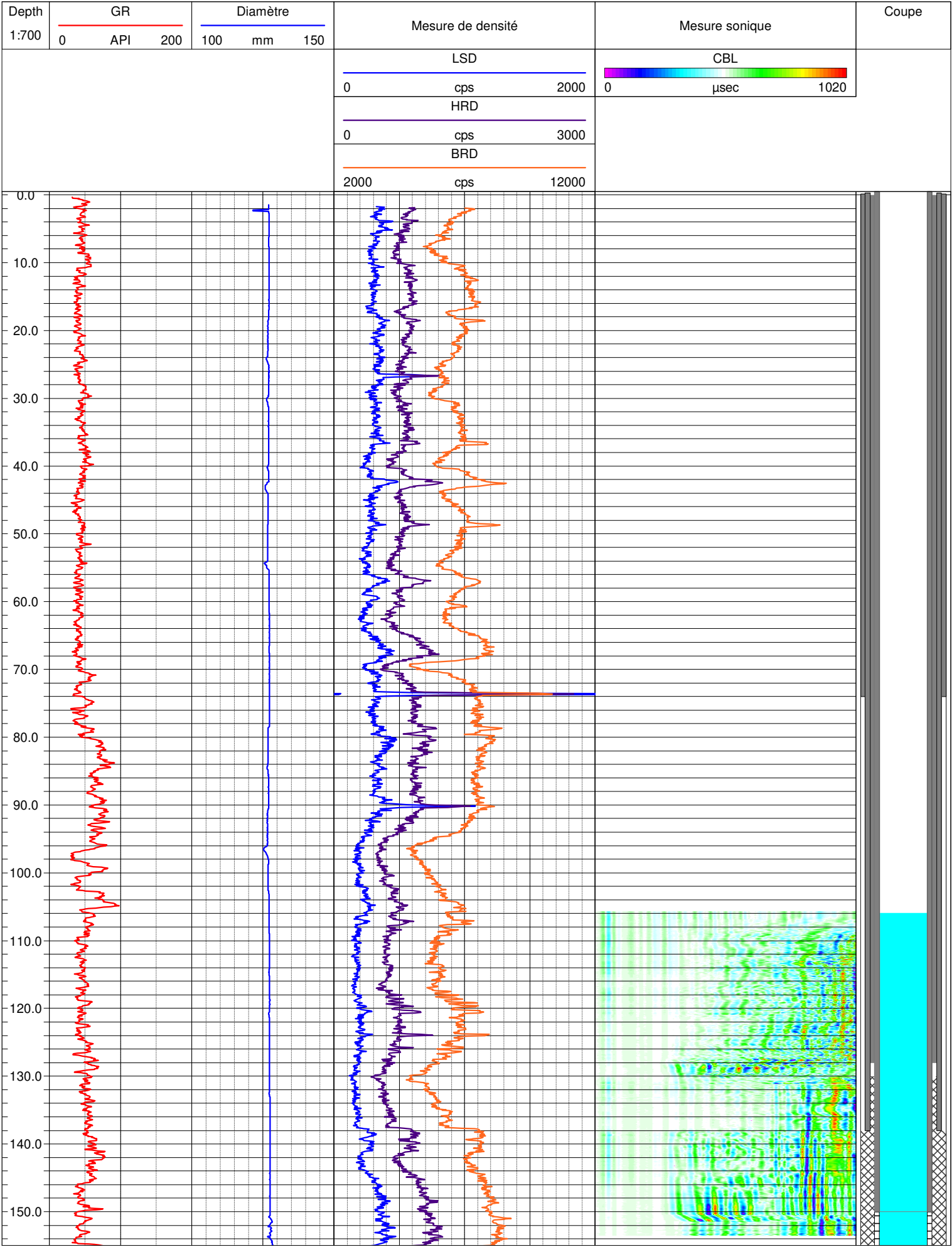
Remarque :

Référence : sommet tubage (+0.5m/sol)









CEMENT BOND LOG

CLIENT : BRGM

PROJET :

FORAGE : lieu-dit la Picardie

DATE : 2018-12-14

REFERENCE: sommet tube (+0.5m/sol)

Log Identifiers

RX2-1A : train d'ondes sonique (1m Tx-Rx)
 DeltaT Tubage : temps de transit signal tubage
 DeltaT CBL : temps de transit pic CBL
 CBLAmp : amplitude pic CBL
 BNDQUAL : qualité de cimentation apparente



Groupe LIM

REMARQUES:

