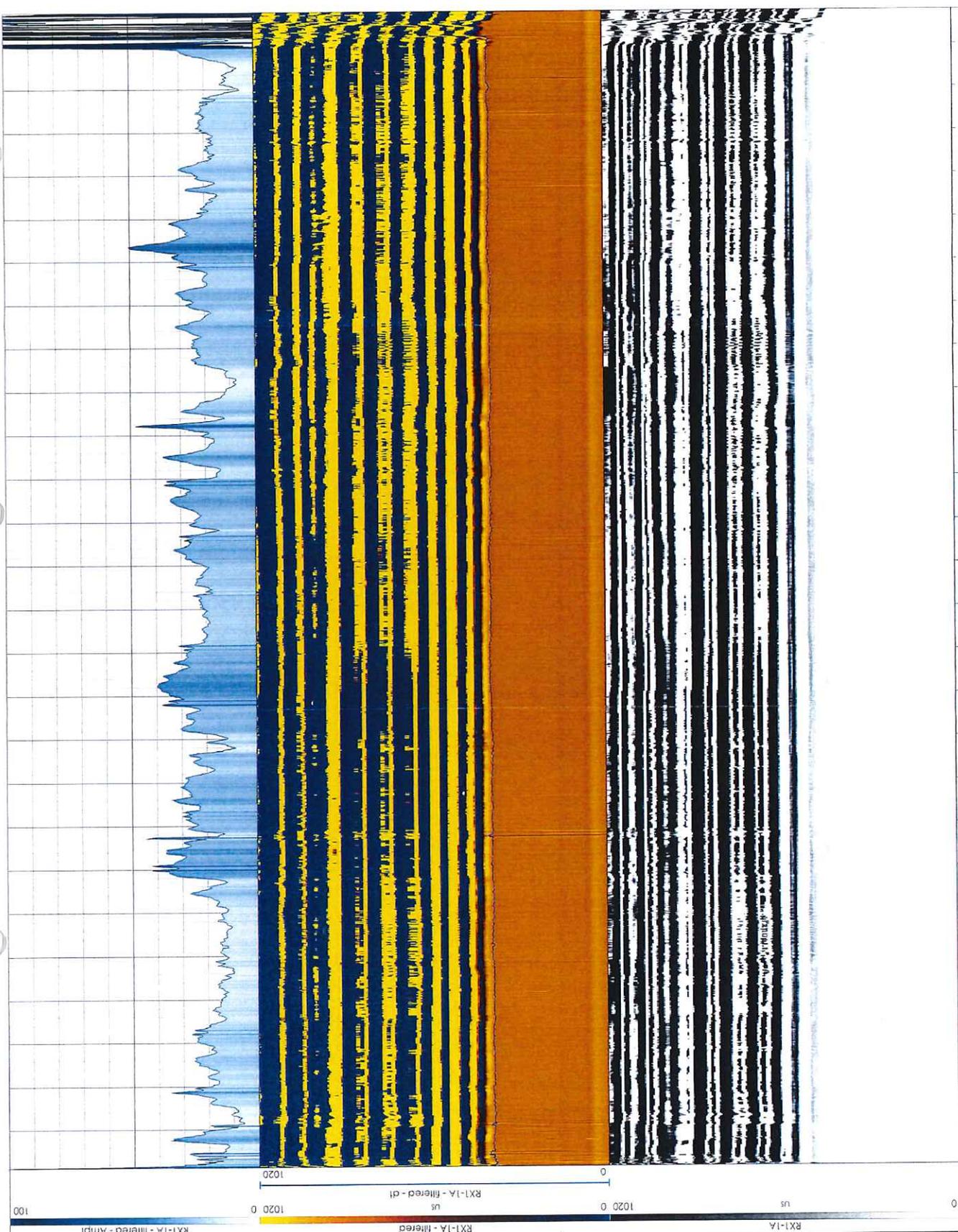


130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5



| FORAGE | |
|-------------|-------------------------------|
| Pays | FRANCE |
| Département | YONNE (89) |
| Commune | LEUGNY |
| Lieu-dit | - |
| Désignation | Nouveau forage d'exploitation |
| Profondeur | 161,60 m |
| Coordonnées | X Y Z |

| MESURES | |
|-----------|-----------------------------|
| Client | FORAGÉS MASSE |
| Date | 30/05/2013 |
| Opérateur | MORVAN |
| Repère | Sol |
| Log | Contrôle de cimentation CBL |

| | |
|-----------|--|
| REMARQUES | |
|-----------|--|

Geo Hydro Investigation
 16, rue de la Fonctionnal - FR 58133
 4481 SAINTE LUCE SUR LOIRE cedex
 Tél : 0251 797 108 - www.geohydroinvestigation.com

Rapport GHI



Geo Hydro Investigation

Ingénierie Mesure Etude Conseil Assistance en Sciences de la Terre et Environnement

FORAGES MASSÉ
Hérisson
17380 CHANTEMERLE SUR LA SOIE

NOUVEAU FORAGE D'EXPLOITATION

Commune de LEUGNY
Département de l'YONNE

INSPECTION TÉLÉVISÉE ET DIAGRAPHIE



29 et 30 mai 2013

GHI/R/12-13/162/PM-PB-mai 2013

G.H.I.

Siège social et bureaux : 16, rue de la Planchonnais – BP 58133 – 44981 SAINTE LUCE SUR LOIRE cedex
Tél : 02 51 79 71 08 – Fax : 02 40 58 14 21 – E-mail : ghi@wanadoo.fr

S.A.R.L. au capital de 20 000 Euros – RCS NANTES B 411 957 905 – SIRET 411 957 905 00028 – Code APE-NAF 7112 B

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 1 |
| I- PRÉSENTATION GÉNÉRALE | 3 |
| ■ Caractéristiques de l'ouvrage | 5 |
| ■ Travaux réalisés | 7 |
| II- INSPECTION TÉLÉVISÉE | 9 |
| ■ Résultats | 11 |
| ■ Planches photographiques | 12 |
| III- DIAGRAPHIE | 57 |
| ■ Log gamma-ray / résistivité | 61 |
| ■ Log contrôle de cimentation CBL | 65 |
| ■ Logs température / conductivité et micromoulinet | 69 |
| ■ Logs imagerie de paroi optique et acoustique | 73 |
| ANNEXE | 77 |

A la demande de la société FORAGES MASSE (Chantemerle-sur-la-Soie -17), une inspection télévisée et des mesures de diagraphie ont été réalisées les 29 et 30 mai 2013 sur le Nouveau forage d'exploitation, localisé sur la commune de Leugny (89).

Lors de cette intervention étaient présents :

- ✦ les représentants du Syndicat d'eau
- ✦ l'agence de l'eau
- ✦ la D.D.T. du département de l'Yonne
- ✦ le bureau d'études Terre
- ✦ l'entreprise Forages Massé

L'intervention a été confiée à la S.A.R.L. Geo Hydro Investigation (G.H.I.) de Sainte Luce sur Loire (44). Elle a pour objectifs :

- ✦ une inspection télévisée afin d'examiner l'intégralité de l'ouvrage, et plus particulièrement la section captante en trou nu
- ✦ une série de mesures en forage :
 - . gamma-ray et résistivité afin de reconnaître la lithologie recoupée par l'ouvrage
 - . contrôle de cimentation CBL/VDL afin de qualifier la qualité de la cimentation du tubage acier de tête ;
 - . micromoulinet, température et conductivité afin de localiser, quantifier et qualifier (paramètres physico-chimiques) les différentes arrivées d'eau au droit de la colonne forée
 - . imagerie de paroi optique et acoustique afin de d'identifier et d'orienter les différentes structures recoupées au droit de la colonne forée.

Le présent rapport rend compte des travaux réalisés et des résultats obtenus lors de cette intervention.

◇◇◇◇◇

I PRÉSENTATION GÉNÉRALE

■ **CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE**

- Localisation de l'ouvrage
(cf. carte de localisation ci-contre)
 - département : Yonne (89)
 - commune : Leugny
 - l'ouvrage étudié se situe sur la rive gauche de la rivière « l'Ouane » à proximité de la station de pompage de la commune

- Coupe technique de l'ouvrage
(d'après informations transmises par FORAGES MASSE - cf. annexe)
 - date de réalisation : 2013
 - profondeur : 161 m
 - numéro BSS : ouvrage non référencé
 - foration :
 - ✦ de 0 à -3.5 m : Ø 1000 mm
 - ✦ de -3.5 à -13.5 m : rotary boue - Ø 800 mm
 - ✦ de -13.5 à -131.5 m : rotary boue - Ø 509 mm
 - ✦ de -131.5 à -161 m : rotary eau - Ø 311 mm
 - équipement :
 - ✦ tête de forage :
 - . de 0 à -3.7 m : tube acier plein - Ø 860 mm
 - . de 0 à -13.5 m : tube acier plein - Ø 560 mm
 - ✦ corps de forage :
 - . de +0.5 à -130.5 m : casing acier plein - Ø 406 mm
 - . de -130.5 à -131.5 m : sabot de cimentation - Ø 406 mm
 - . de -131.5 à -161 m : trou nu - Ø 311 mm
 - ✦ cimentation :
 - . de 0 à -13.5 m : espace annulaire Ø 860/560mm - laitier 1.8
 - . de 0 à -131.5 m : espace annulaire Ø 509/406 mm - cimentation avec sabot

- Contexte géologique
(cf. carte ci-après, cartes géologiques du BRGM, feuilles n°402 et 434 - Auxerre et Courson les carrières)
 - l'ouvrage étudié se situe dans les formations sédimentaires localisées en bordure Sud-Sud-Est du Bassin de Paris,
 - les formations forées sur les 130 premiers mètres sont constituées de calcaires, marnes avec intercalations de bancs calcaires attribuées au Portlandien et Kimméridgien (Jurassique supérieur)
 - la formation carbonatée aquifère captée est constituée de calcaires oolithiques et de calcaires à astartes du Kimméridgien (Jurassique supérieur)

- Utilisation de l'ouvrage
 - Ouvrage destiné à l'adduction en eau potable

■ TRAVAUX RÉALISÉS

- Dates d'intervention
 - 29 et 30 mai 2013

- Matériel d'inspection télévisée
 - caméra couleur DTR 65 F MPXX à tête rotative (360°) et optique orientable selon plan 180/70°, de marque HYTEC
 - double éclairage combiné : annulaire (18 Leds blanches haute luminosité) et frontal (100 W)
 - treuil GEOVISTA 1100 mètres

- Matériel de diaggraphie
 - appareil de marque MOUNT SOPRIS, système de diaggraphie MATRIX
 - sonde ZPGA-1000 pour mesure de gamma-ray
 - sonde ZPEA-1000 pour mesure de résistivité
 - sonde TCME pour mesure de température et conductivité
 - sonde FLUID FLOW pour mesure au micromoulinet
 - sonde FWS 50 pour contrôle de cimentation par mesure sonique
 - sonde OBI40 pour imagerie optique de paroi
 - sonde ABI40 pour imagerie acoustique de paroi
 - acquisition des données avec logiciel ALT – MATRIX
 - mise en forme et sortie des données à l'aide du logiciel WELLCAD 4.3

- Nature des travaux
 - l'investigation a consisté en :
 - . une inspection télévisée afin d'examiner l'intégralité de l'ouvrage, et plus particulièrement la section captante en trou nu ;
 - . une série de mesures de diaggraphie :
 - . gamma-ray résistivité afin de reconnaître la lithologie recoupée par l'ouvrage ;
 - . contrôle de cimentation CBL/VDL afin de qualifier la qualité de la cimentation du tubage acier de tête ;
 - . micromoulinet, température et conductivité afin de localiser, quantifier et qualifier (paramètres physico-chimiques) les différentes arrivées d'eau au droit de la colonne forée ;
 - . imagerie de paroi optique et acoustique afin de d'identifier et d'orienter les différentes structures recoupée au droit de la colonne forée.

II INSPECTION TÉLÉVISÉE

■ **RÉSULTATS**

□ Conditions d'acquisition

- le zéro caméra a été pris au niveau de la bride du tubage acier lisse, soit à +0.50 m par rapport au sol. C'est à partir du zéro caméra (niveau repère) que sont données les différentes côtes de la coupe technique de l'ouvrage observée lors de cette inspection télévisée.

□ Coupe technique d'après inspection télévisée

| Profondeur en m | Coupe technique d'après inspection télévisée | Photographie n° |
|-----------------|--|-----------------|
| 0 - 130.90 | tubage acier lisse | 1 à 14 |
| 130.90 - 132.40 | trou nu - formation carbonatée | 15 & 16 |
| 132.40 | réduction de diamètre | 17 |
| 132.40 à 161.60 | trou nu - formation carbonatée plus ou moins fracturée | 18 à 44 |
| 161.60 | fin de l'inspection télévisée | 44 |

□ Niveau statique

- artésien

□ Observations

- colonne captante :

♦ tubage acier plein :

♦ de 0 à -130.90 m :

- . aspect général propre, légères traces d'oxydation
- . très légers dépôts minéraux (fer) et organiques (ferro-bactéries) tapissant les parois du tubage sur l'ensemble de sa hauteur
- . soudures inter-tubes tous les 6 mètres environ sans défaut apparents
- . sabot de cimentation entre -130.50 à -130.90 m et présence de ciment remontant dans le tubage sur 1/3 de la circonférence jusqu'à environ -129.50 m

♦ trou nu :

♦ de -130.90 à -132.40 m :

- . formation carbonatée massive
- . présence de ciment jusqu'à -132.20 m

♦ réduction de diamètre :

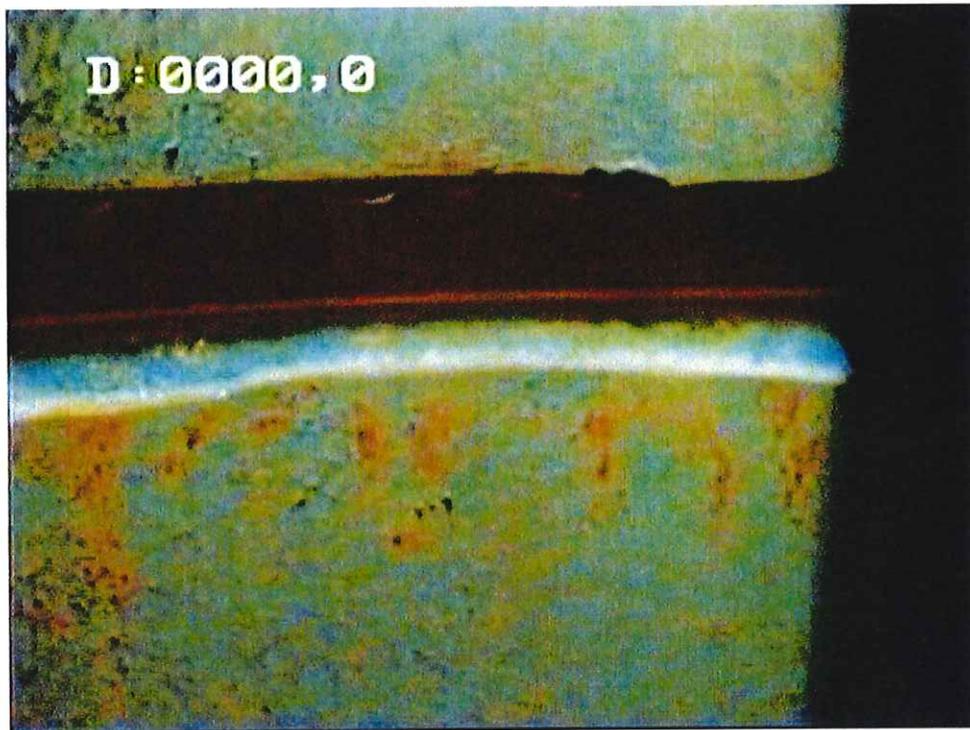
♦ à -132.40 m :

- . passage en diamètre 311 mm
- . rebord de la réduction avec petits fragments de calcaire

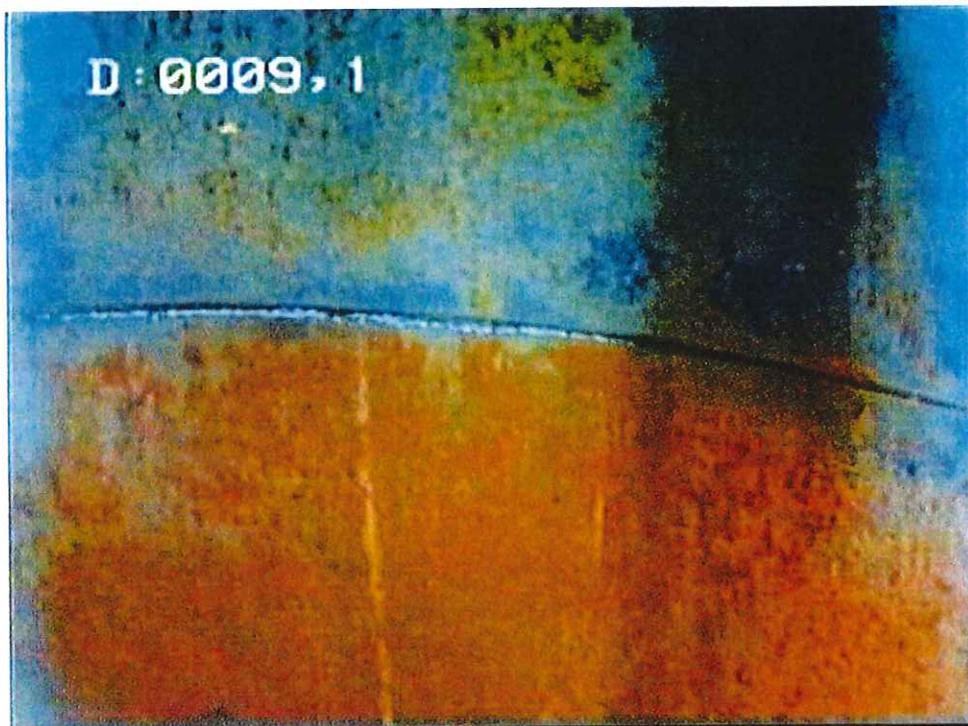
♦ trou nu :

♦ de -132.40 à -161.60 m :

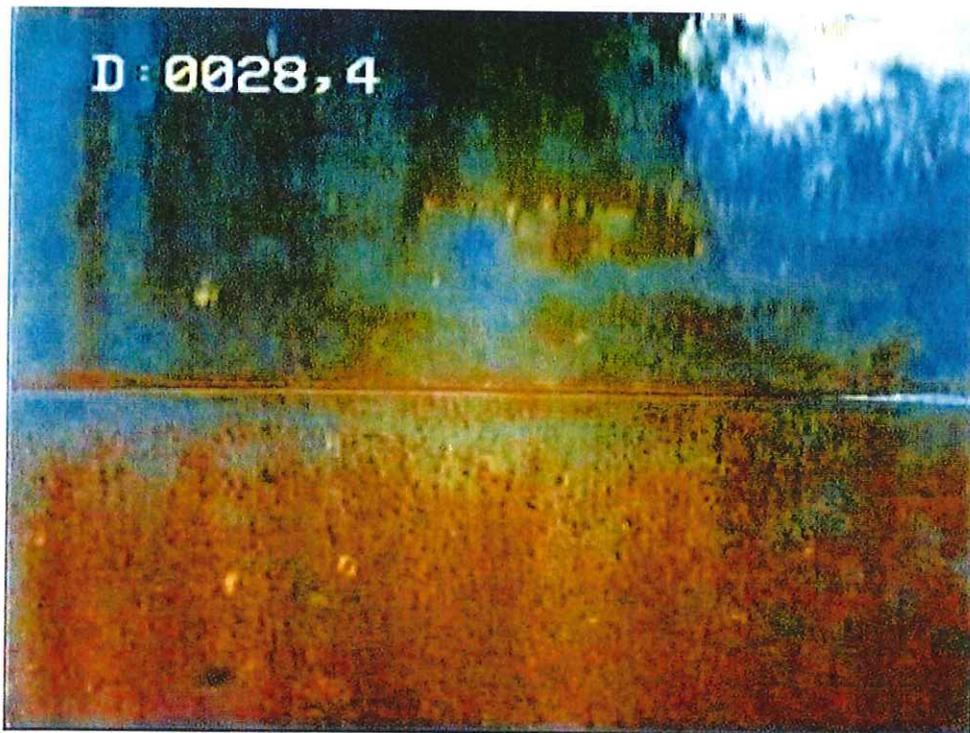
- . formation carbonatée plus ou moins fracturée
- . présence de ciment jusqu'à -132.20 m
- . dans le détail, la formation carbonatée forée montre :
 - jusqu'à -141.20 m environ : un facies homogène et massif avec des stylolites (-140.50 m)



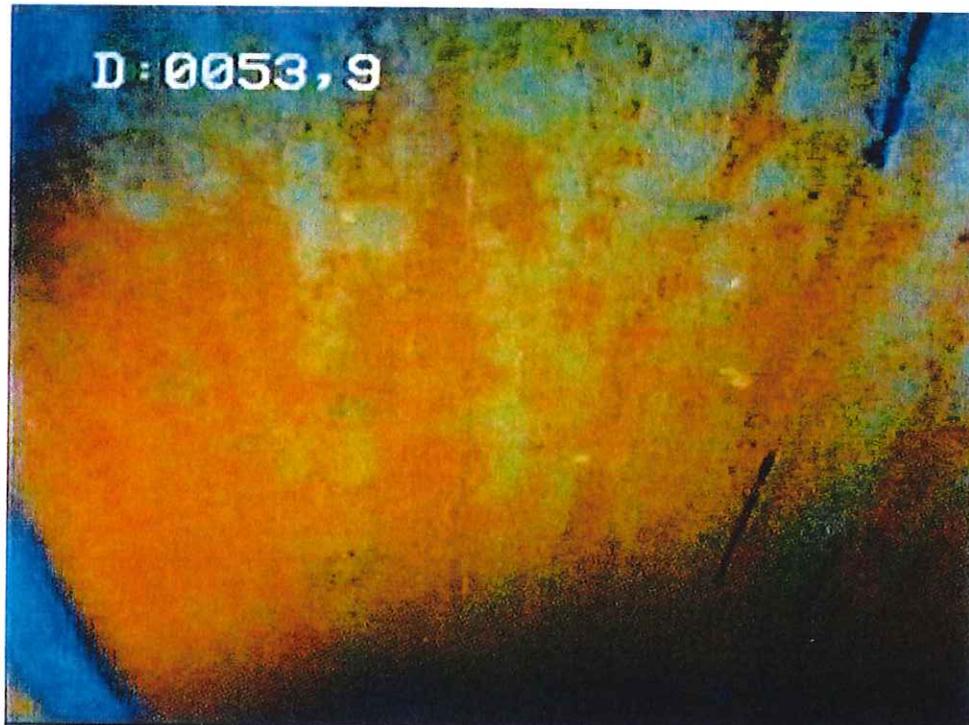
1- Sommet tubage acier plein – repère de mesure



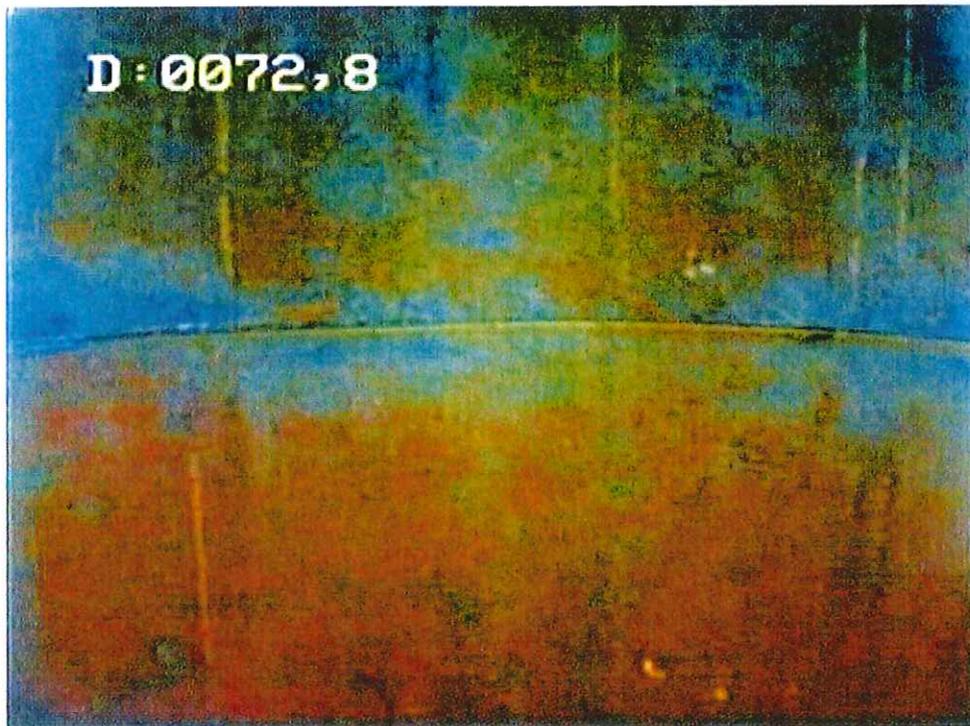
2- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



3- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



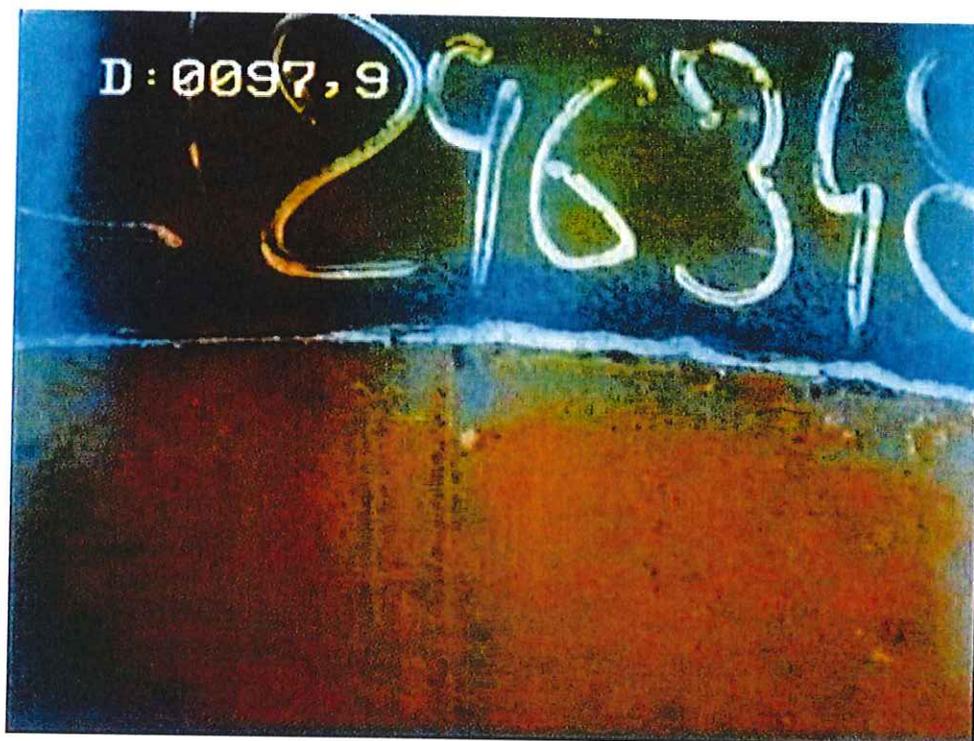
4- Tubage acier plein – légers dépôts



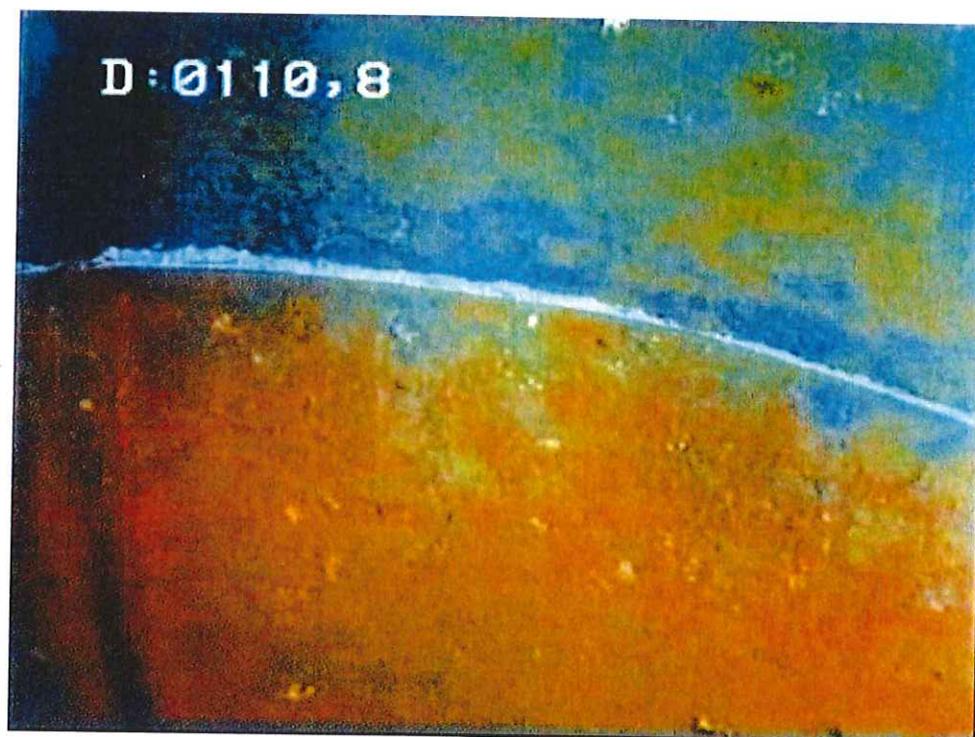
5- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



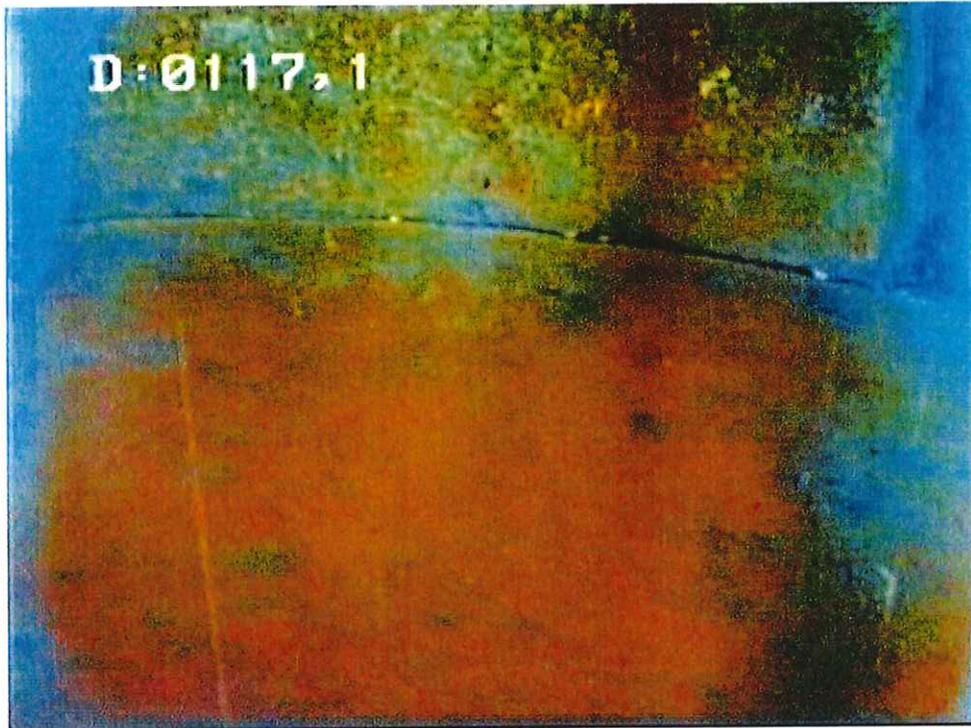
6- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



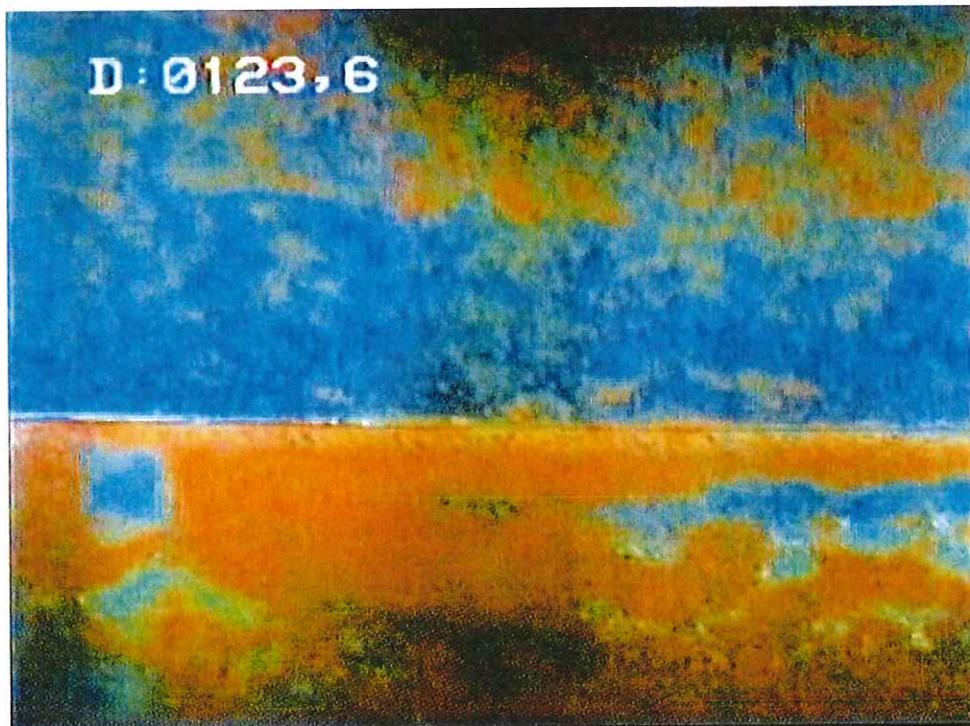
7- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



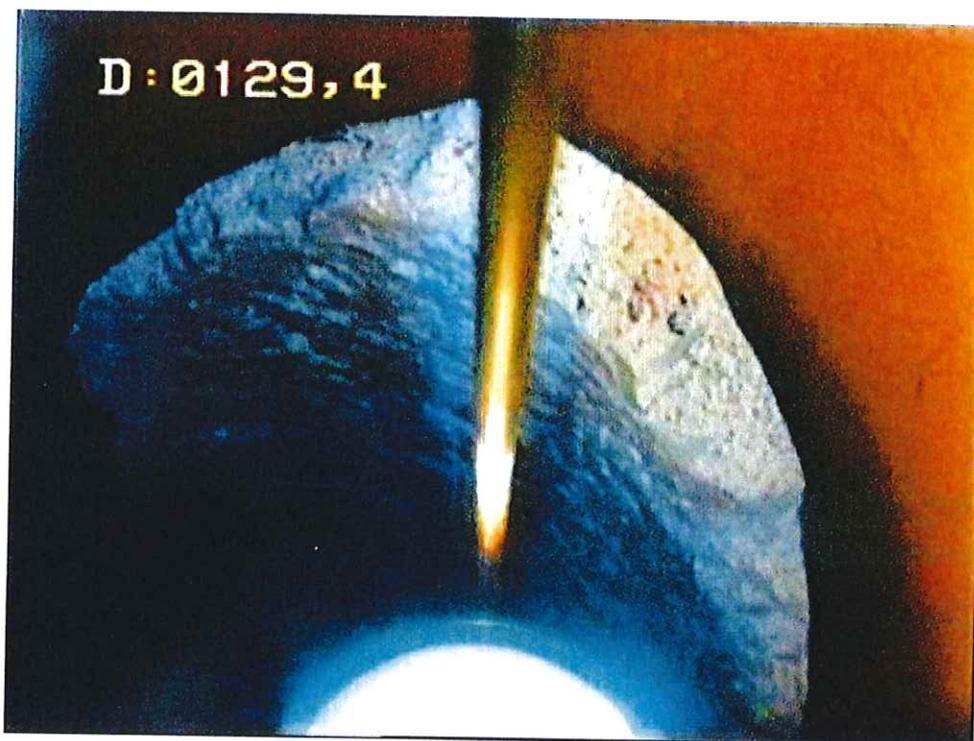
8- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



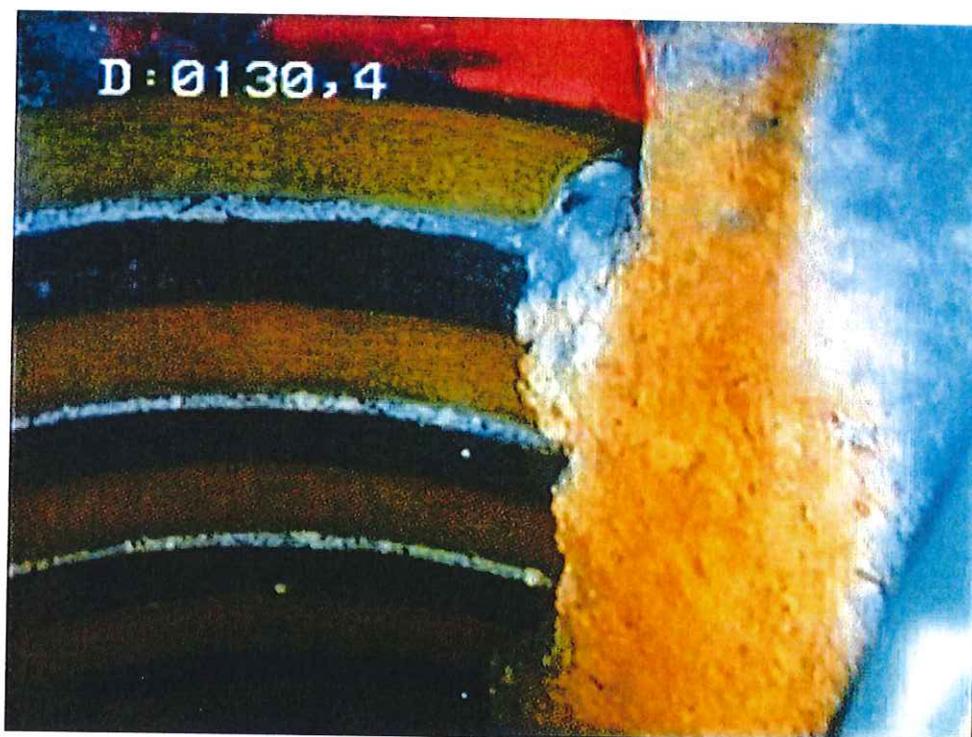
9- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



10- Tubage acier plein – légers dépôts et soudure inter-tubes



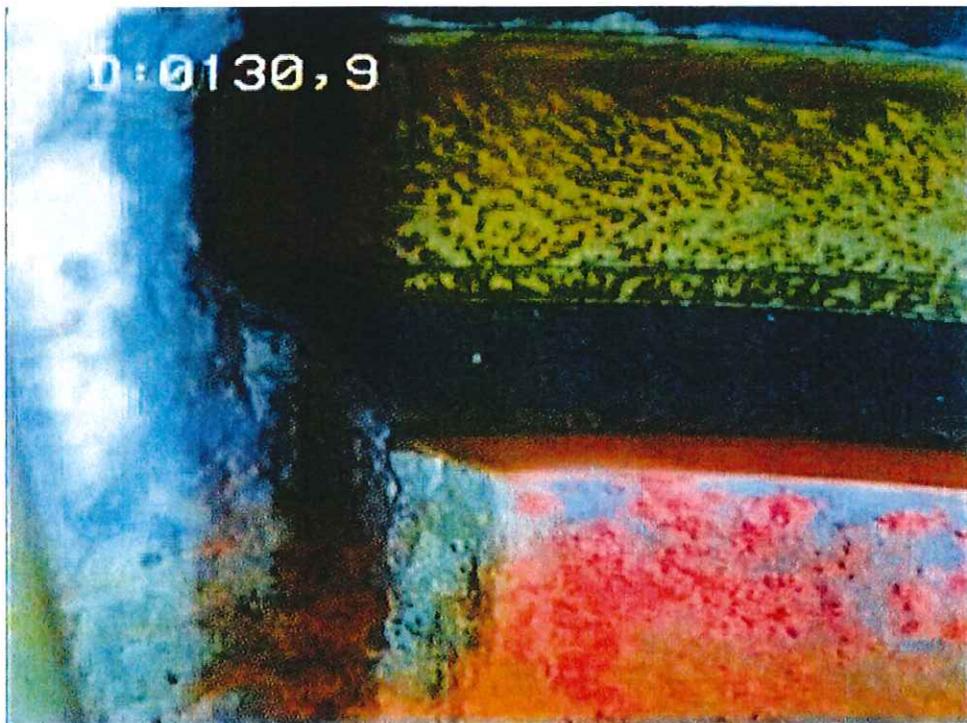
11- Tubage acier plein – légers dépôts et ciment remontant dans la colonne acier



12- Tubage acier plein – sabot de cimentation et ciment



13- Tubage acier plein – base du sabot, ciment



14- Tubage acier plein – base du sabot, ciment



15- Trou nu – ciment



16- Trou nu – contact ciment/formation carbonatée aquifère



17- Réduction de diamètre – passage en foration 311 mm

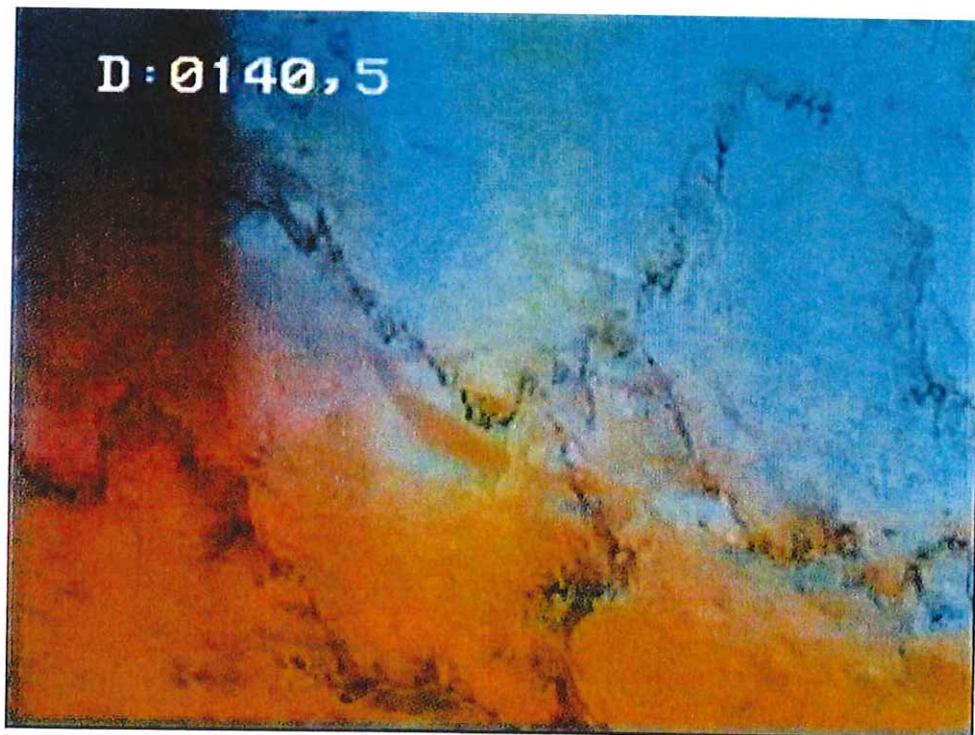


18- Trou nu – formation carbonatée massive



D : 0135, 0

19- Trou nu – formation carbonatée massive

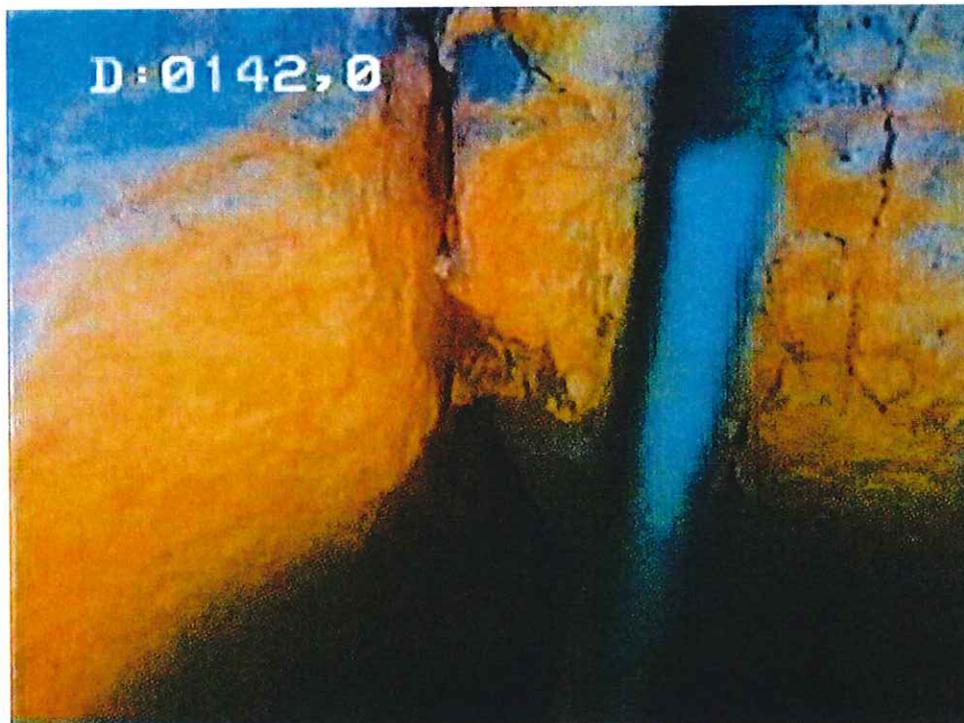


D : 0140, 5

20- Trou nu – formation carbonatée massive avec stylolites (7)



21- Trou nu – formation carbonatée massive



22- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



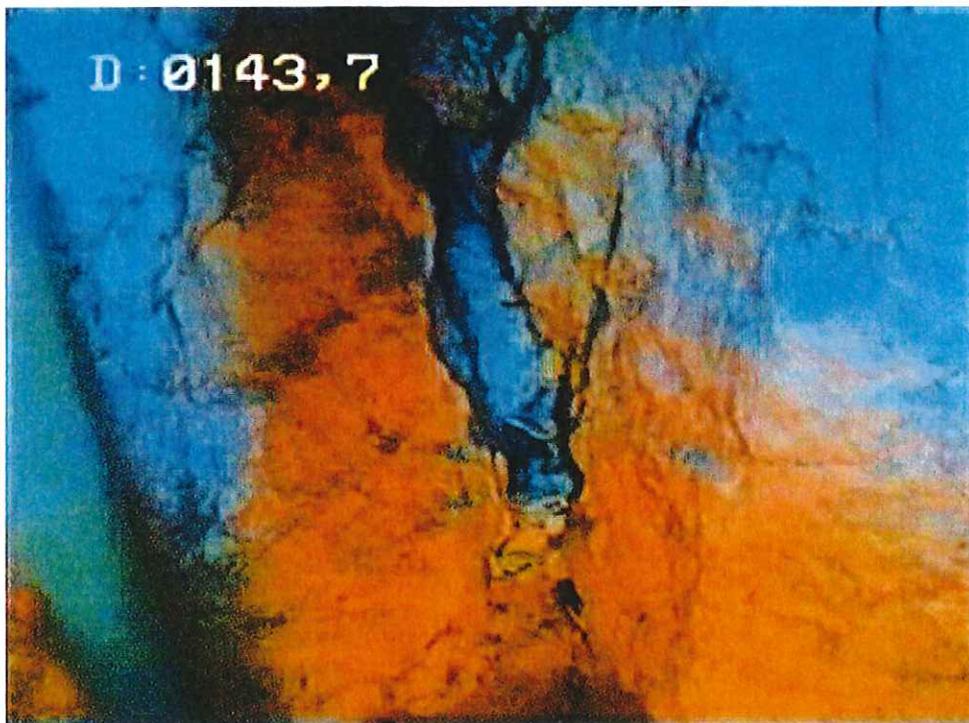
23- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



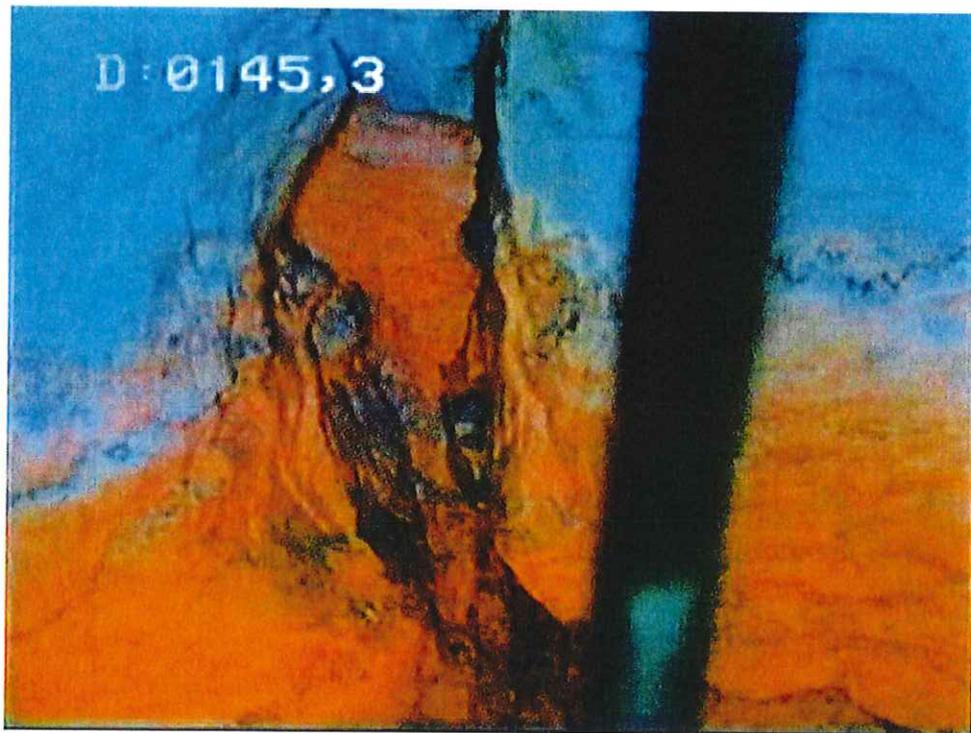
24- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



25- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



26- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



27- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



28- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



29- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



30- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



31- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



32- Trou nu – formation carbonatée massive



33- Trou nu – formation carbonatée massive



34- Trou nu – formation carbonatée massive



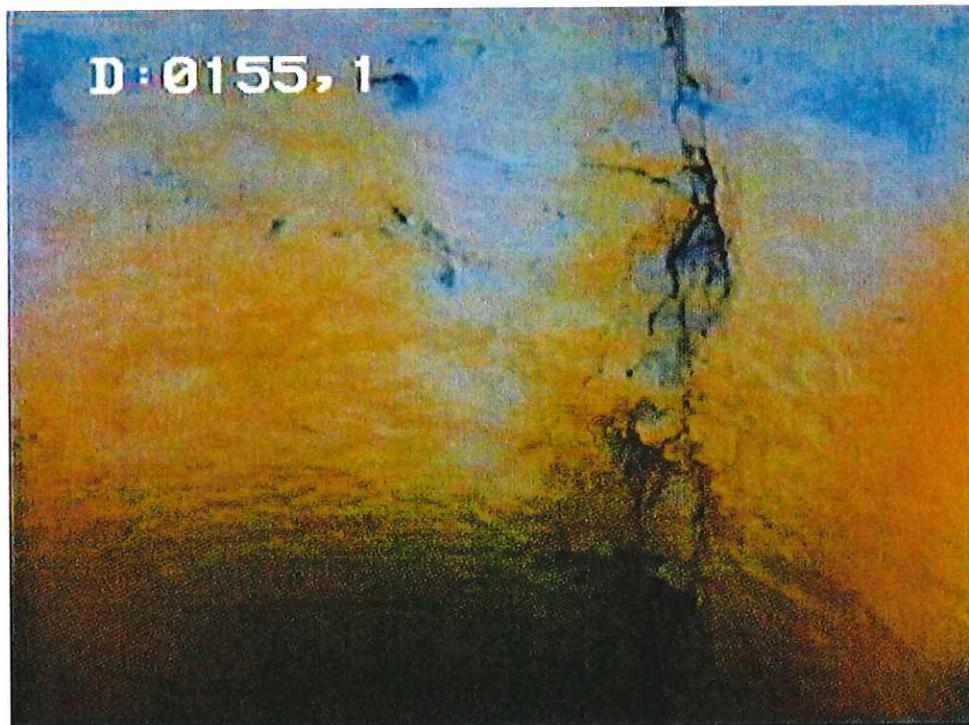
35- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



36- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



37- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



38- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



39- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



40- Trou nu – formation carbonatée massive



41- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation



42- Trou nu – formation carbonatée massive, fracturation verticale



43- Trou nu – formation carbonatée massive



44- Trou nu – formation carbonatée massive, base de colonne forée avec fragments rocheux

III DIAGRAPHIE

■ **LOG GAMMA-RAY / RÉSISTIVITÉ**

□ Conditions d'acquisition

- le niveau repère a été pris au niveau du sol
- l'acquisition s'est effectuée de 0 à - 160.60 m, soit 160.60 m de profondeur d'investigation

□ Mesure gamma-ray

(cf.log sur figure jointe)

- les mesures réalisées apportent les informations suivantes (tirées des deux interventions du 13 et 29 mai 2013) :

- *intervention du 13 mai sur les 131 premiers mètres :*

. de 0 à -8.50 m : matériaux carbonatés – Portlandiens ? (7 à 17 cps), atténuation du signal du à la présence du tubage acier de diamètre 600 mm ?

. de -8.50 à -31.40 m : matériaux carbonatés – Kimmeridgien (11 à 22) avec pics à 29 et 27 cps, traduisant des niveaux plus marneux ou marno-calcaires

. de -31.40 à -128 m : alternances de niveaux carbonatés et de niveaux marneux (kimméridgien) où peuvent être distingués :

- des passages nettement marneux entre 34 et 48 m (22 à 49 cps), entre 78 et 88 m (17 à 44 cps) et entre 98 et 110 m (25 à 54 cps)

- des passages plus "carbonatés" entre 66 et 76 m (13 à 28 cps), entre 88 et 98 m (11 à 24 cps)

- des passages en alternance (marno-calcaires) entre 48 et 66 m (20 à 47 cps), entre 110 et 128 m (15 à 34 cps)

. de -128 à -131 m : passage progressif dans la formation carbonatée "aquifère" (10 à 16 cps)

- *intervention du 29 mai sur les 30 derniers mètres :*

. de -130 à -144 m : matériaux carbonatés peu marneux (5 à 20 cps)

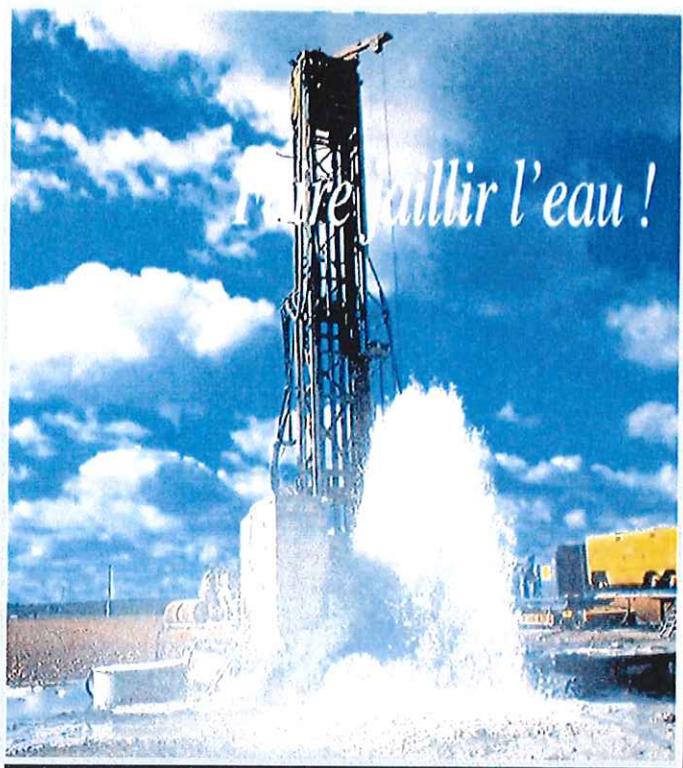
. de -144 à -161 m : matériaux carbonatés (5 à 12 cps)

□ Mesure résistivité

(cf.log sur figure jointe)

- les mesures réalisées apportent les informations suivantes :

. les logs résistivités N8, 16, 32 et 64 indiquent des valeurs de résistivités importantes globalement supérieures à 1000 Ohm.m



RAPPORT TRAVAUX

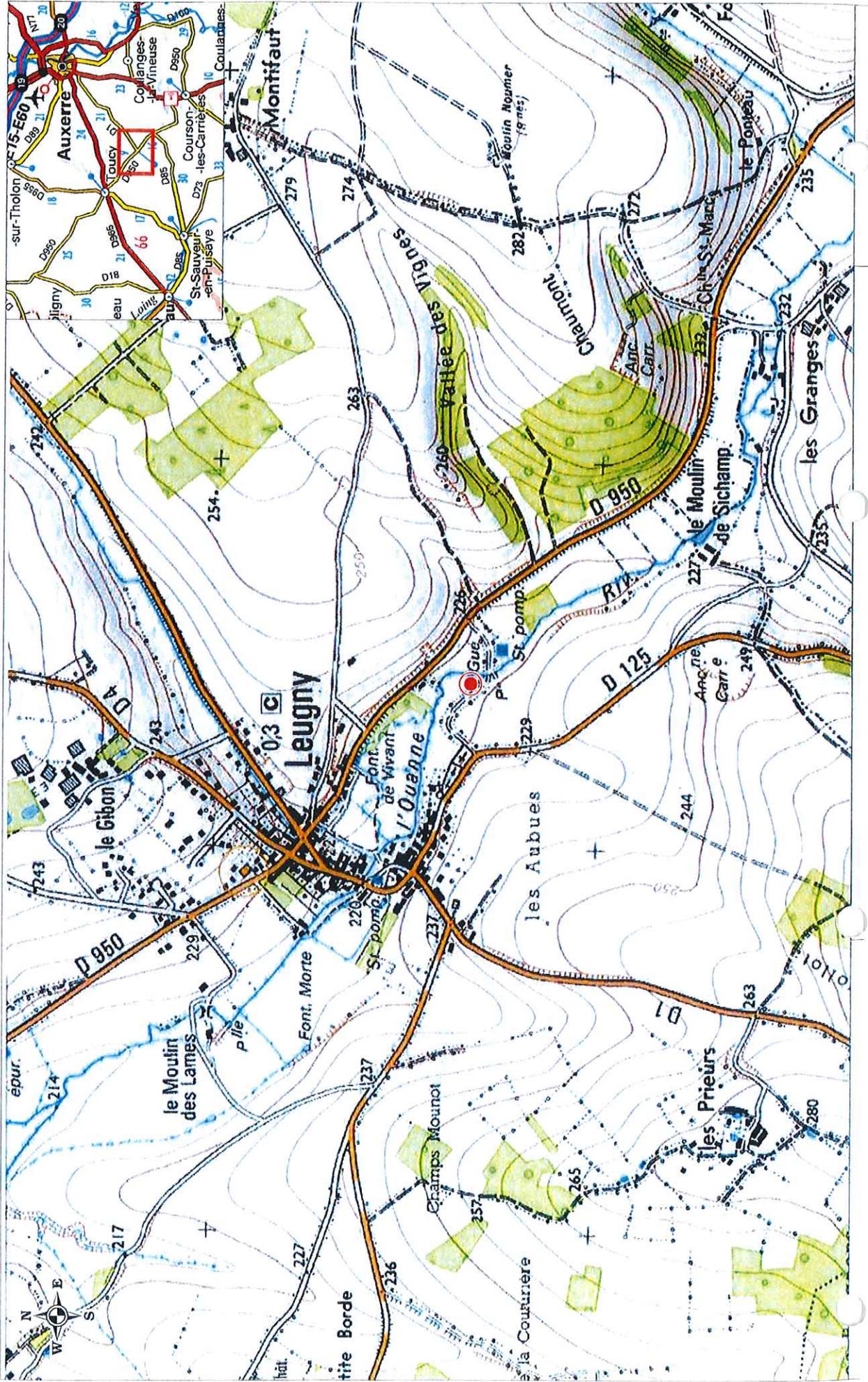
Concernant le chantier ci-dessous:

Forage profond de Leugny

| MAITRE D'OUVRAGE | MAITRE D'OEUVRE | ENTREPRISE |
|--|---|--|
| Siaep de la Région de Forterre 8 route du Suchois 89560 Molesmes | Société TERRE 14 rue Beaugency 41220 La Ferté Saint Cyr | FORAGES MASSE Hérisson 17380 Chantemerle sur la Soie |

| Indice de révision | Date de révision | Objet de la modification | Rédacteur | Vérificateur | Approbateur |
|--------------------|------------------|--------------------------|-----------|--------------|-------------|
| A | 18/09/2013 | Création du document | P. FRANGE | PH. AUGER | PH. AUGER |
| | | | | | |

Plan de localisation



Dossier Technique

DOSSIER TECHNIQUE

FORAGE D'EAU



| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Entreprise: | FORAGES MASSE |
| Client: | SIAEP DE LA REGION DE FORTERRE |
| Maître d'oeuvre: | STE TERRE |
| Exploitant: | SIAEP DE LA REGION DE FORTERRE |

Code National BSS :

N° Déclaration ** : 89201300001

Police de l'eau * :

* Numéro de déclaration au titre de la police de l'eau

** N° d'enregistrement de déclaration préalable

Lieu de l'ouvrage : Rive gauche de la rivière de l'Ouanne
89130 LEUGNY

Coordonnées : **Longitude** 0 **Latitude** 0 **Altitude :** 0.00 m
Zone Lambert 1 carto métrique

Nombre de forages : 1

Date début de l'ouvrage : 27/02/2013 **Resp. M. Ouvrage :** MR PERRIER

Date fin de l'ouvrage : 13/06/2013 **Resp. M. Oeuvre :** MR GROSJEAN

Machine : Ecofore 2006 **Resp. Chantier :** SIRE JP

Date début pompage : 18/06/2013 **Niveau statique non perturbé :** 0.00 m

Date fin de pompage : 27/06/2013 **Débit Maxi. d'essai :** 200.00 m³/h

Nombre de nappes identifiées : **Rabattement correspondant :** 2.98 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

FORAGE D'EAU



Charte qualité

| | |
|----------------------------|--|
| Client: | SIAEP DE LA REGION DE FORTERRE |
| Maître d'oeuvre: | STE TERRE |
| Lieu de l'ouvrage : | Rive gauche de la rivière de l'Ouanne |
| | 89130 LEUGNY |

FORAGE

| De | à | Ø" | Ømm | Mode de forage | Fluide de forage |
|--------|--------|--------|---------|----------------|------------------|
| 0.00 | 3.50 | 39"3/8 | 1000.00 | Tariere | Air |
| 3.50 | 13.50 | 31"1/2 | 800.00 | Rotary | Boue |
| 13.50 | 131.50 | 20" | 509.00 | Rotary | Boue |
| 131.50 | 161.00 | 12"1/4 | 311.00 | Rotary | Eau-claire |

* Reconnaissance

TUBAGE

| De | à | Ø" | Ømm | Epais. | Ecra. | Nature du tubage | Type | Slot | Vide % |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|------------------|------------|------|--------|
| 0.00 | 3.70 | 33"7/8 | 860.00 | 0.00 | | Acier-ordinaire | Tube-plein | | |
| 0.00 | 13.50 | 22" | 559.00 | 12.50 | | Acier-ordinaire | Tube-plein | | |
| -0.50 | 130.50 | 16" | 406.00 | 11.10 | | Acier-api | Tube-plein | | |

REMPLISSAGE

| De | à | Ø" | Ømm | Matériau | Nature | Méthode de pose | Texture | Gra. (mm) | Vol. m3 |
|------|--------|--------|--------|----------|-----------|-----------------|---------|-----------|---------|
| 0.00 | 3.50 | 33"7/8 | 860.00 | Ciment | Cem 32.50 | Sous pression | | | 3.30 |
| 0.00 | 13.50 | 22" | 559.00 | Ciment | Cem 32.50 | Sous pression | | | |
| 0.00 | 130.50 | 16" | 406.00 | Ciment | Cem 32.50 | Sous pression | | | 11.25 |

ACCESSOIRE

| De | à | Type d'accessoire |
|--------|--------|----------------------|
| 130.50 | 131.50 | Sabot de cimentation |

FORAGE D'EAU

Travaux réalisés : 111
du : 27/02/2013 au : 13/06/2013

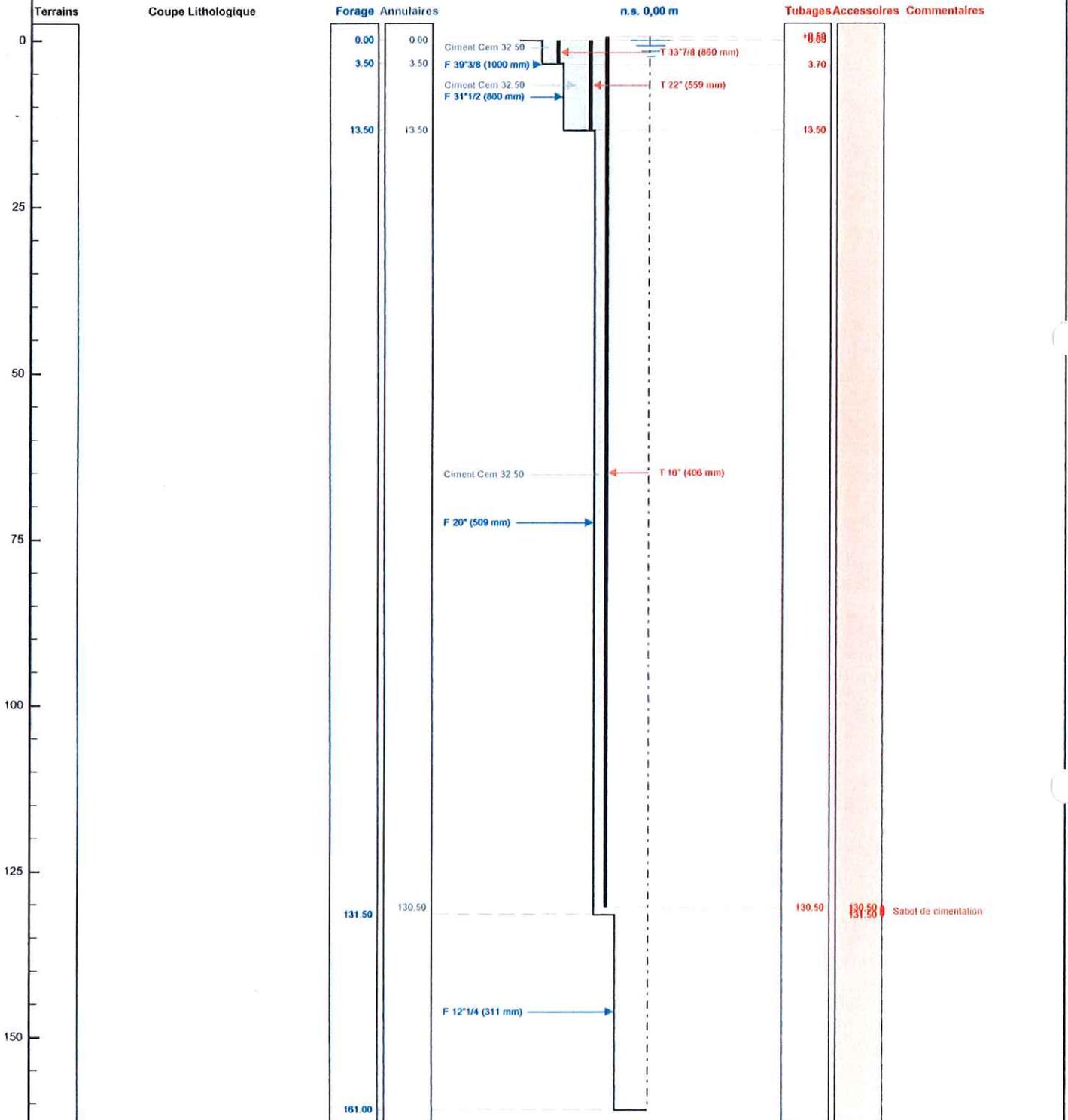
Client : SIAEP DE LA REGION DE FORTERRE
Maitre d'oeuvre : STE TERRE
Localisation de l'ouvrage : Rive gauche de la rivière de l'Ouanne
89130 LEUGNY

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
Longitude (X): 0
Latitude (Y): 0
Altitude sol (Z): +0,000 m

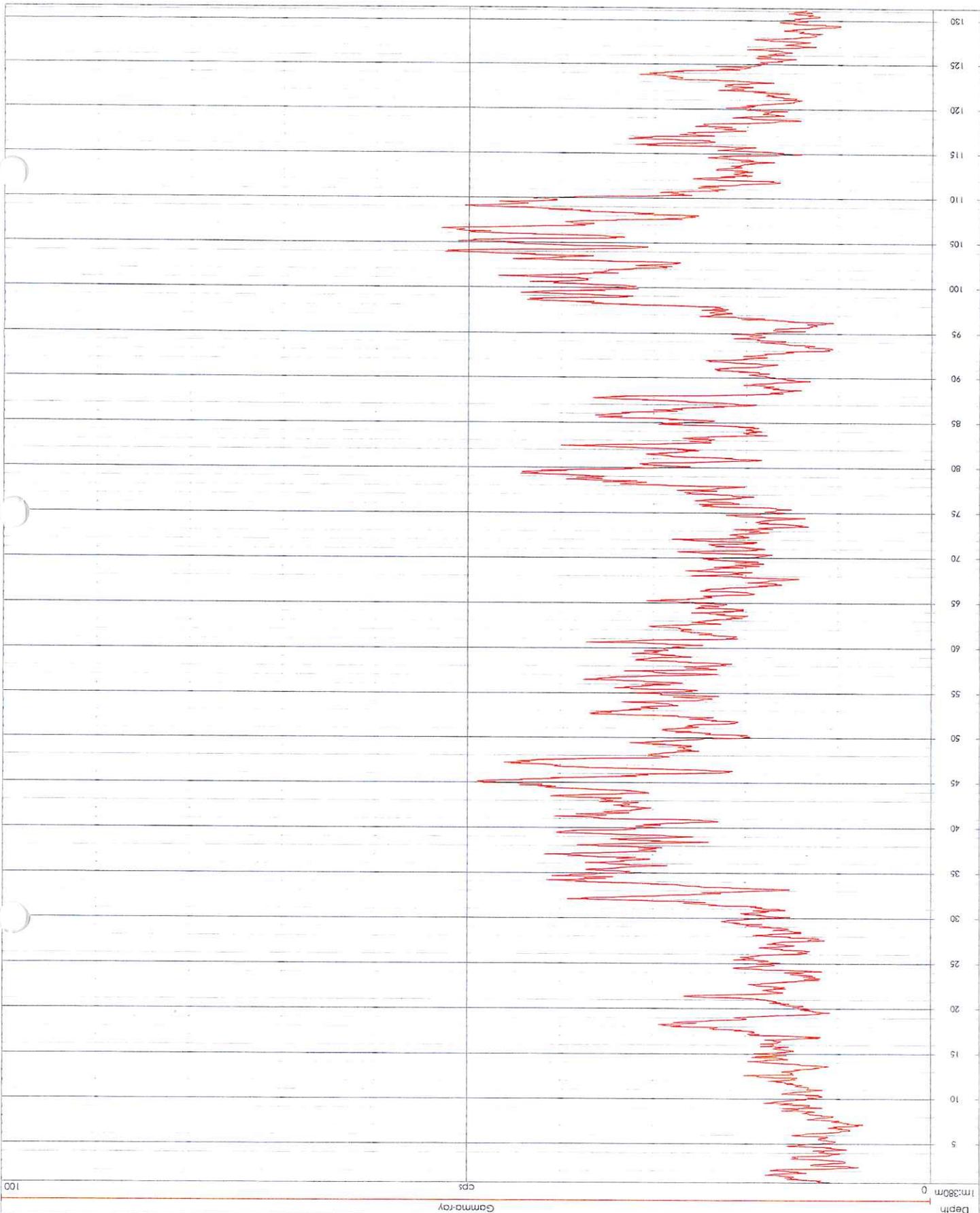
Echelle : 1/812

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



Le à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise



| FORAGE | |
|-------------|---------------------------|
| Pays | FRANCE |
| Département | YONNE (89) |
| Commune | LEUGNY |
| Lieu-dit | Proche station de pompage |
| Désignation | Nouveau forage |
| Profondeur | 131 m |
| Coordonnées | X Y Z |

| MESURES | |
|-----------|---------------|
| Client | FORAGES MASSE |
| Date | 13/05/2013 |
| Opérateur | BARDY |
| Repère | Sol |
| Log | Gamma-ray |

| REMARQUES | |
|-----------|--|
| | |

