

# GÉOLOGIE APPLIQUÉE HYDROGÉOLOGIE GÉOPHYSIQUE GÉOMATIQUE ENVIRONNEMENT

## Inspection caméra Forage d'eau industriel

Société d'Exploitation de Traitement des Surfaces (SETS)

Chabris (36) - Z.I Les Vigneaux

---

Dossier n°23059

Mars 2023



26 rue Hubert le Sellier de Chezelles - 36130 DEOLS

+33 (0)2 54 07 05 47

[www.comiremscop.fr](http://www.comiremscop.fr)

[comiremscop@orange.fr](mailto:comiremscop@orange.fr)

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Rédacteur</b>
1	Mars 2023	J. Broyer

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>2</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>3</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Cadre de l'étude</b> .....	<b>4</b>
1.1 Préambule.....	4
1.2 Objectif du présent rapport .....	4
<b>2 Localisation du secteur d'étude</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Forage</b> .....	<b>9</b>
3.1 Contexte environnemental .....	9
3.2 Caractéristiques techniques de l'ouvrage (Données bibliographiques) .....	10
<b>4 Diagnostic du forage</b> .....	<b>12</b>
4.1 Phase 1 : Contrôle visuel extérieur .....	12
4.2 Phase 2 : Inspection caméra.....	14
4.2.1 Avant-propos.....	14
4.2.2 Compte rendu de l'inspection vidéo.....	15
<b>5 Synthèse des investigations</b> .....	<b>33</b>
5.1 Observations de terrain.....	33
5.2 Coupe technique de l'ouvrage.....	34
<b>6 Conclusion</b> .....	<b>37</b>
<b>7 Réflexion</b> .....	<b>38</b>
7.1 Solution n°1 .....	38
7.2 Solution n°2 .....	38
7.3 Avantages et inconvénients pour chaque solution.....	39
7.4 Enveloppe budgétaire prévisionnelle .....	39

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de localisation du site d'étude .....	6
Figure 2 : Plan de localisation cadastral du secteur d'étude .....	7
Figure 3 : Localisation du secteur d'étude sur vue aérienne .....	8
Figure 4 : Coupe technique du forage (source : BSS).....	11
Figure 5 : Illustration photographique du forage, observé le 27/02/23 .....	12
Figure 6 : Illustration photographique du matériel, prise le 27/02/2023.....	14
Figure 7 : Illustration photographique du début du tubage, observé le 27/02/23.....	33
Figure 8 : Illustration photographique du début du tubage, observé le 27/02/23.....	34
Figure 9 : Coupe technique n°1 de l'ouvrage.....	35
Figure 10 : Coupe technique n°2 de l'ouvrage.....	36

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Succession lithologique retrouvée au droit du forage (source : BSS).....	9
Tableau 2 : Synthèse des débits et du volume autorisés .....	10
Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques du forage selon la fiche BSS.....	10
Tableau 4 : Coordonnées de l'ouvrage (source : BSS) .....	11
Tableau 5 : Synthèses des avantages et inconvénients de chaque solution.....	39
Tableau 6 : Synthèse des enveloppes financières prévisionnelles .....	40



## 1 CADRE DE L'ETUDE

### 1.1 Préambule

La Société d'Exploitation et de Traitement de Surface (SETS) est basée dans le nord du département de l'Indre, sur la commune de Chabris.

Elle est spécialisée dans les revêtements électrolytiques et chimiques.

À ce titre, les processus industriels développés par la société SETS nécessitent l'utilisation d'eau.

Afin de ne pas dépendre du réseau d'eau potable, la société SETS dispose d'un forage d'eau, pour alimenter ces chaînes de production.

### 1.2 Objectif du présent rapport

Depuis le début de l'année 2023, une problématique liée à l'alimentation en eau du forage est présente : dénoyage intempestif de la pompe.

Celui-ci étant stratégique dans l'alimentation en eau des chaînes de traitements, la société SETS souhaite comprendre et déterminer l'origine de la problématique, afin de pouvoir prendre les dispositions adéquates, pour revenir à une situation normale.

Elle a donc mandaté la société COMIREM SCOP pour la réalisation d'une inspection du forage.

La mission comprend :

- Une inspection visuelle de l'état extérieur des ouvrages,
- Une inspection vidéo de l'intérieur des ouvrages,
- La réalisation d'un rapport de synthèse.

Le présent rapport a pour objectif d'établir une synthèse des opérations qui se sont déroulées sur le forage.

À ce titre, le rapport détaille :

- Le contexte du site d'étude,
- La définition de l'état initial de l'ouvrage,
- La description des opérations réalisées sur l'ouvrage,
- La définition de l'état final de l'ouvrage,
- Les éventuelles prescriptions pour le maintien de l'utilisation de l'ouvrage en toute sécurité et conformité.

## 2 LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le site d'étude est localisé :

- Dans le département de l'Indre,
- Sur la commune de Chabris
- Parcelles n°435, 446, 531, 636, 809, 810, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 966, 967 et 968 Section ZP,
- Au lieu-dit « Les Vigneaux ».

La Figure 1 localise le secteur d'étude sur fond topographique.

La Figure 2 présente le plan cadastral du secteur d'étude.

La Figure 3 localise le secteur d'étude sur photographie aérienne.

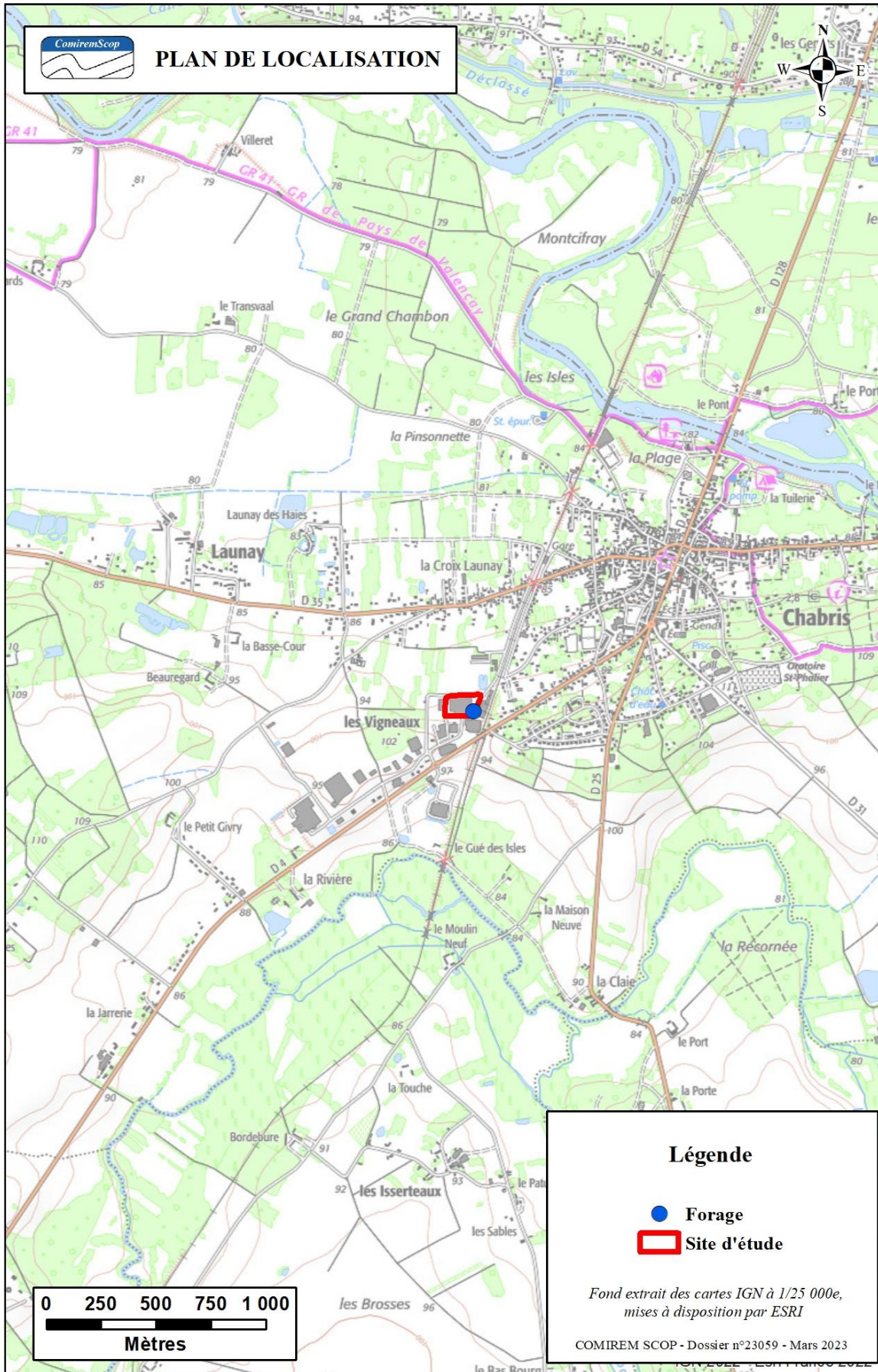


Figure 1 : Plan de localisation du site d'étude

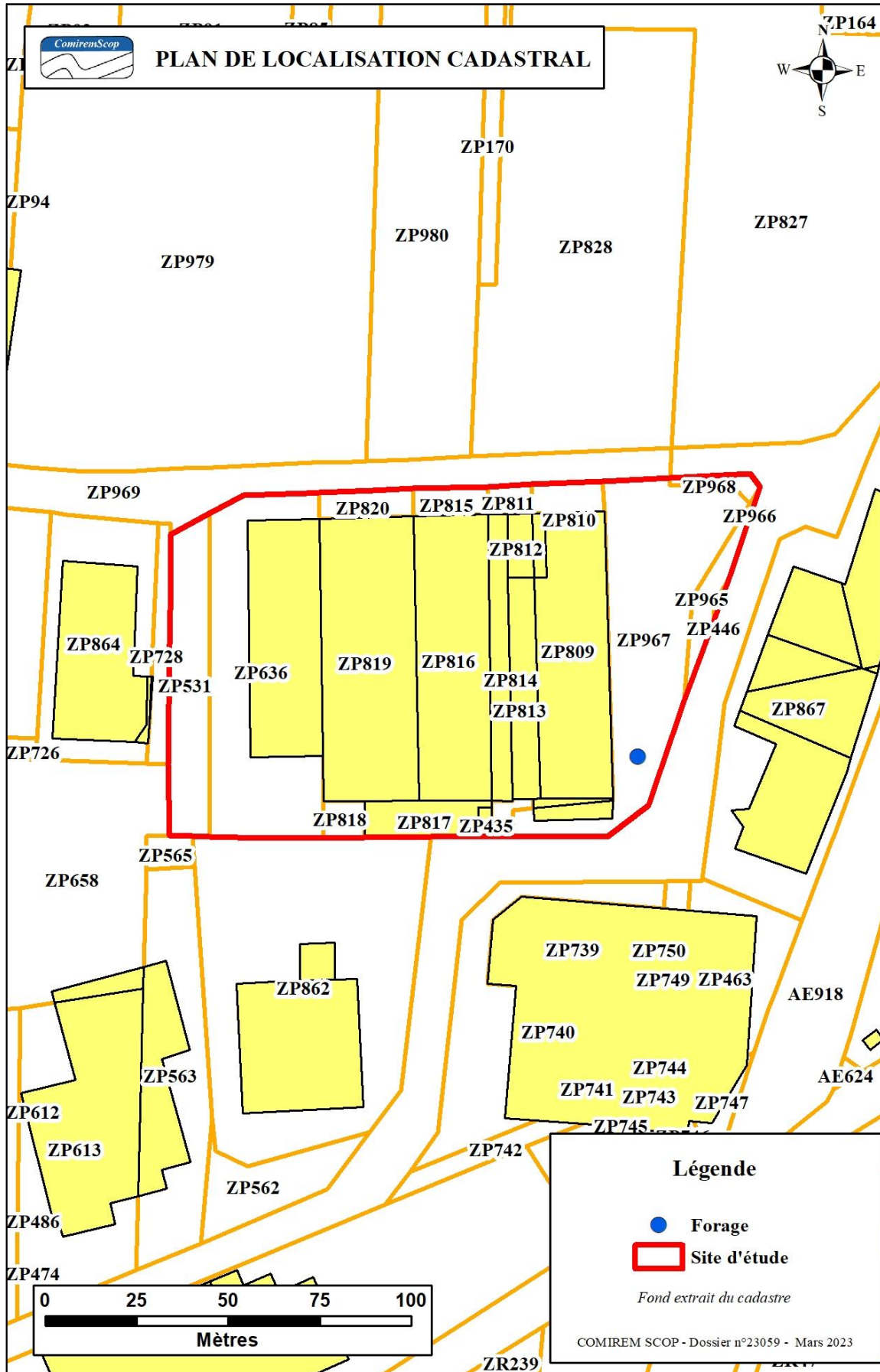


Figure 2 : Plan de localisation cadastral du secteur d'étude





Figure 3 : Localisation du secteur d'étude sur vue aérienne

### 3 FORAGE

#### 3.1 Contexte environnemental

Le secteur d'étude est localisé dans la région naturelle du Boischaut Nord, sur le plateau de Chabris, dont la bordure nord est délimitée par le Cher.

Les assises du plateau sont constituées par les formations cénomaniennes (Marnes à ostracées et Sables et Grès de Vierzon), qui sont recouvertes par une succession de formations détritiques (argiles et sables du Burdigalien), puis lacustres (calcaires de Beauce de l'Aquitaniens).

D'après la carte géologique n°490 de Selles-sur-Cher, l'emprise du projet est localisée sur une formation constituée par les calcaires lacustres de Beauce (m1a), dont l'épaisseur est de l'ordre de 25 à 30 m sur le secteur d'étude.

La Banque de Données du Sous-sol du BRGM met à disposition la coupe des sols à proximité du site d'étude. Il s'avère que le forage est identifié sous le numéro BSS001HSWE.

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques de l'ouvrage présentées par la fiche BSS.

Formation	Lithologie	Profondeur (m/TN)	Épaisseur (m)
<b>Dépôts anthropiques</b>	Remblais	0 à 0,5	0,5
<b>Calcaires de Beauce</b>	Argile grise +/- calcaire	0,5 à 3	2,5
	Argile grise compacte	3 à 11	8
	Calcaire blanc	11 à 16	5
	Marne argileuse	16 à 27,50	11,5
<b>Formations détritiques continentales</b>	Argile et sable rouge agglomérés	27,50 à 30,80	3,3
	Argiles et silex roux	30,80 à 33,50	2,7
<b>Formations résiduelles à silex</b>	Argile grise, verte, sableuse	33,50 à 39,50	6
	Argile verdâtre avec passage siliceux	39,50 à 45	5,5
<b>Marnes à ostracées</b>	Argile jaune-vert, molle	45 à 70	25
<b>Sables et grès de Vierzon</b>	Argile jaune molle sableuse	70 à 74	4
	Banc de grès très dur	74 à 78,50	4,5
	Argile jaune molle avec rognons gréseux	78,50 à 90	À partir de 11,5

**Tableau 1 : Succession lithologique retrouvée au droit du forage (source : BSS)**

### 3.2 Caractéristiques techniques de l'ouvrage (Données bibliographiques)

Les sables et grès de Vierzon du Cénomaniens renferment un réservoir aquifère, qui est exploité par de nombreux ouvrages de la région (AEP, agricole, industriel), dont notamment celui de la société SETS.

L'utilisation du forage est codifiée par les prescriptions de l'arrêté préfectoral n°95-E-844 DDAF/061 du 11 mai 1995.

Le tableau suivant présente les éléments caractéristiques.

Désignation des activités	Débit moyen autorisé (m <sup>3</sup> /h)	Débit de pointe autorisé (m <sup>3</sup> /h)	Volume annuel autorisé (m <sup>3</sup> )
Forage (rubrique n°4.3.0 – autorisation – ZER [arrêté préfectoral n°95-E-844 DDAF/061 du 11 mai 1995])	23	40	95 000

**Tableau 2 : Synthèse des débits et du volume autorisés**

D'après la fiche BSS du forage, l'ouvrage a été créé en novembre 1987 et testé via une campagne d'essai de pompage en décembre 1987. Le tableau suivant récapitule les caractéristiques de l'ouvrage présentées par la fiche BSS.

DESCRIPTION DU TROU NU			
Ø (mm)	Profondeur (m/TN)	Mode de foration	Cimentation
445	0 à 90	Tricône	De à 0 à 10 m
EQUIPEMENT			
Type	Ø int (mm)	Profondeur (m/TN)	Nature
Plein	270	10 à 29,86 35,91 à 65,95	Acier/Inox ?
Crépiné	270	29,86 à 35,91 65,95 à 90	Inox ?
CREPINES			
Type	Slot (mm)	% Vide	Massif filtrant
Nervures repoussées			Gravier (10x20, 5x8 et 15x25)

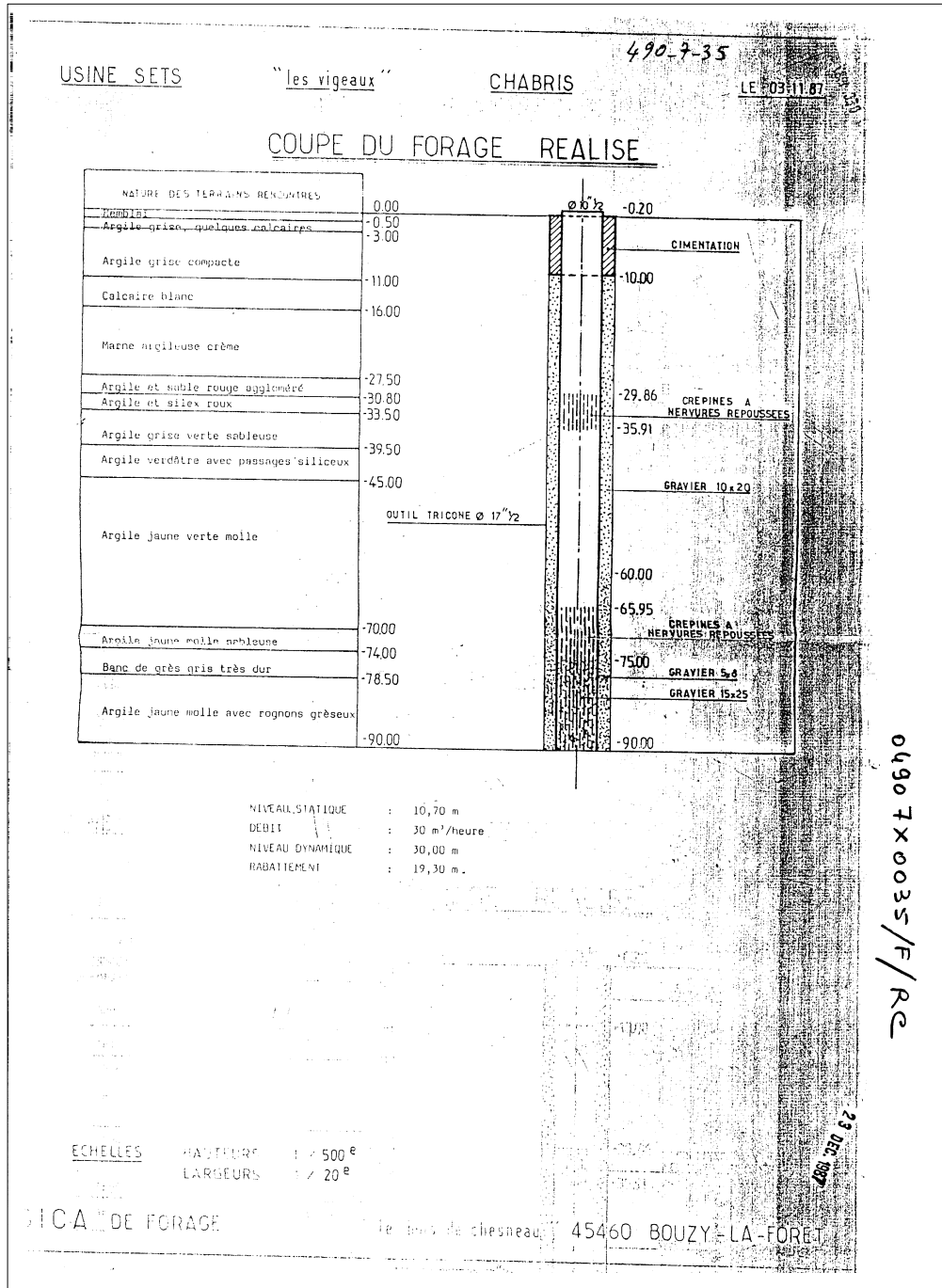
**Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques du forage selon la fiche BSS**

Les coordonnées Lambert 93 CC47 de l'ouvrage sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Ouvrage	X (m)	Y (m)	Z sol (m NGF)
Forage	1 597 207	6 228 553	≈ 90,4

**Tableau 4 : Coordonnées de l'ouvrage (source : BSS)**

La coupe technique du forage issue de la fiche BSS est présentée en Figure 4.



**Figure 4 : Coupe technique du forage (source : BSS)**



## 4 DIAGNOSTIC DU FORAGE

<u>Date de l'inspection :</u> <b>27/02/2023</b>	<u>Commune :</u> Chabris <u>Adresse :</u> 7 rue de l'Etang – ZA Les Vigneaux <u>Client :</u> SETS
<u>Dossier :</u> <b>23059</b>	<u>Opérateurs :</u> <b>Jordan Broyer (COMIREM SCOP)</b>
<u>Type :</u> <b>Industriel</b>	<u>Longueur inspectée :</u> <b>66,32 ml</b>
<u>Nature :</u> <b>Forage</b>	<u>Sens de l'inspection :</u> <b>Vers l'intérieur du forage</b>

L'inspection de l'ouvrage s'est déroulée en deux temps :

- Phase 1 : contrôle visuel de l'état extérieur des installations du forage,
- Phase 2 : inspection vidéo du forage.

### 4.1 Phase 1 : Contrôle visuel extérieur

Les installations du forage se présentent sous la forme d'une structure maçonnée, qui est protégée par un capot métallique (cf. Figure 5) :



**Figure 5 : Illustration photographique du forage, observé le 27/02/23**



<p><u>Orientation :</u> Vue sur les faces « nord-ouest » et « sud » de l'ouvrage</p>	<p><u>Photos :</u> <b>1 et 2</b></p>	
<p><u>Observations :</u></p> <p>✓ Capot métallique et margelle béton en bon état</p>		

**Synthèse préliminaire de la phase 1 :**

- Les installations extérieures du forage sont en bon état et ne présentent aucune trace de dégradation,
- Il n'y a aucun problème d'étanchéité apparent.



## 4.2 Phase 2 : Inspection caméra

### 4.2.1 Avant-propos

L'inspection du piézomètre a été réalisée à l'aide d'une caméra vidéo couleur de type Verticam-HAD-100 de haute résolution composée d'une tête orientable de 180° à la verticale et de 360° à l'horizontale, et d'un éclairage 4 LED blanches (cf. Figure 6).



**Figure 6 : Illustration photographique du matériel, prise le 27/02/2023**

Le niveau statique a été mesuré à 12,69 m/Margelle (dalle béton), soit 12,69 m/sol.

Le fond du forage a été mesuré à 67,65 m/Margelle (dalle béton), soit 67,65 m/sol.

L'inspection s'est déroulée avec une nappe au repos.




**Le repère de départ des mesures correspond à – 1,33 m par rapport au haut du capot métallique, soit au niveau du tube acier.**

La profondeur atteinte par la caméra était de 66,32 m/repère.



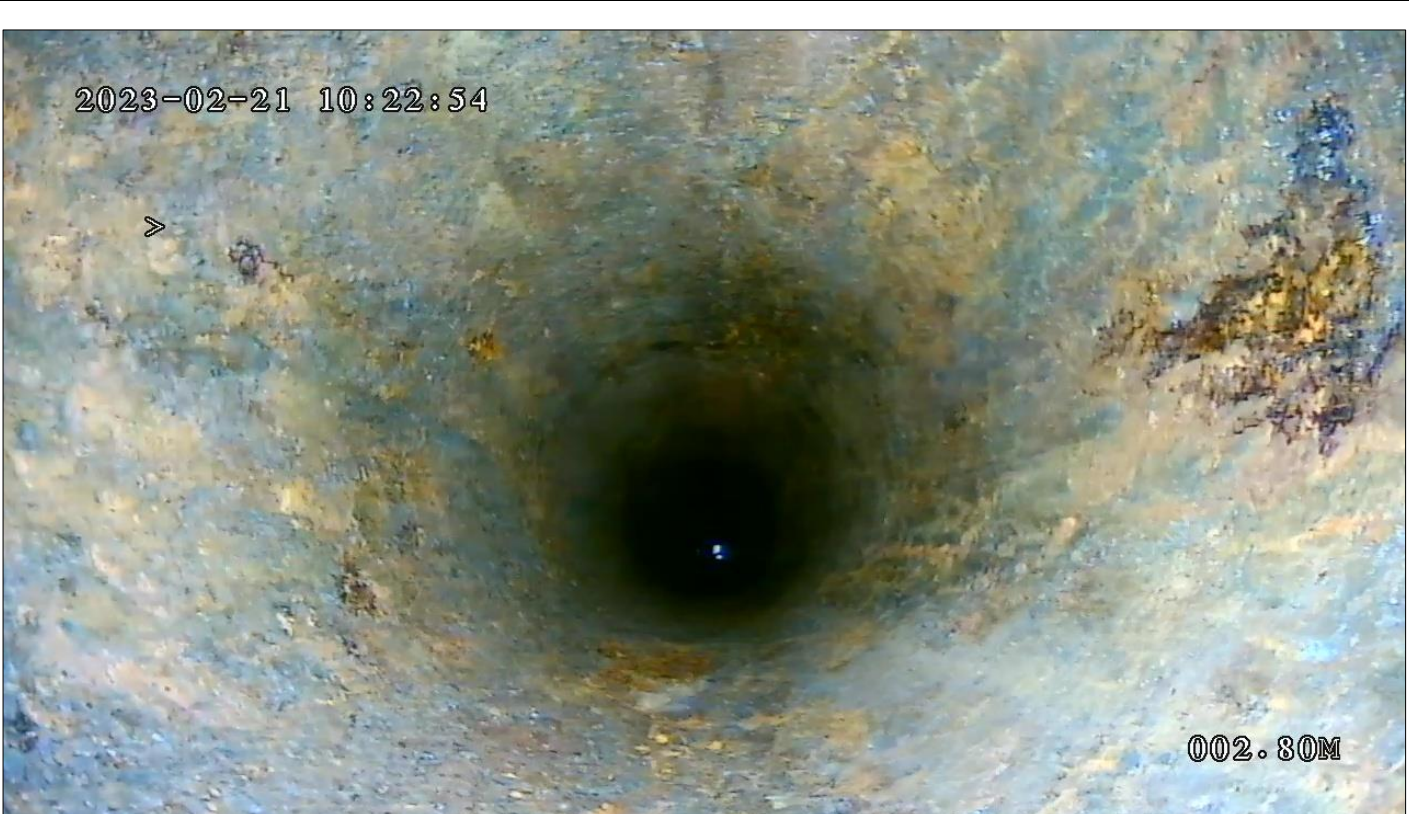


#### 4.2.2 Compte rendu de l'inspection vidéo

Les tableaux ci-dessous font état du compte rendu de la première inspection caméra du forage.

<p><u>Distance :</u> <b>0 ml</b></p>	<p><u>Photo : 1</u></p>	
<p><u>Observation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Départ de l'inspection vidéo</li> </ul>		
<p><u>Distance :</u> <b>0,00 ml</b></p>	<p><u>Photo : 2</u></p>	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Traces d'humidité sur le tubage acier de Ø 265 mm int<sup>1</sup></li> <li>✓ Tubage acier dans un état de dégradation avancé : il se délite en morceaux, par endroit</li> <li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li> </ul>		
<p><u>Distance :</u> <b>1,51 ml</b></p>	<p><u>Photo : 3</u></p>	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Traces d'humidité sur le tubage acier</li> <li>✓ Tubage acier en mauvais état</li> <li>✓ Tubage déformé ou simple effet visuel ? (difficile à discerner sur la photo)</li> <li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li> </ul>		


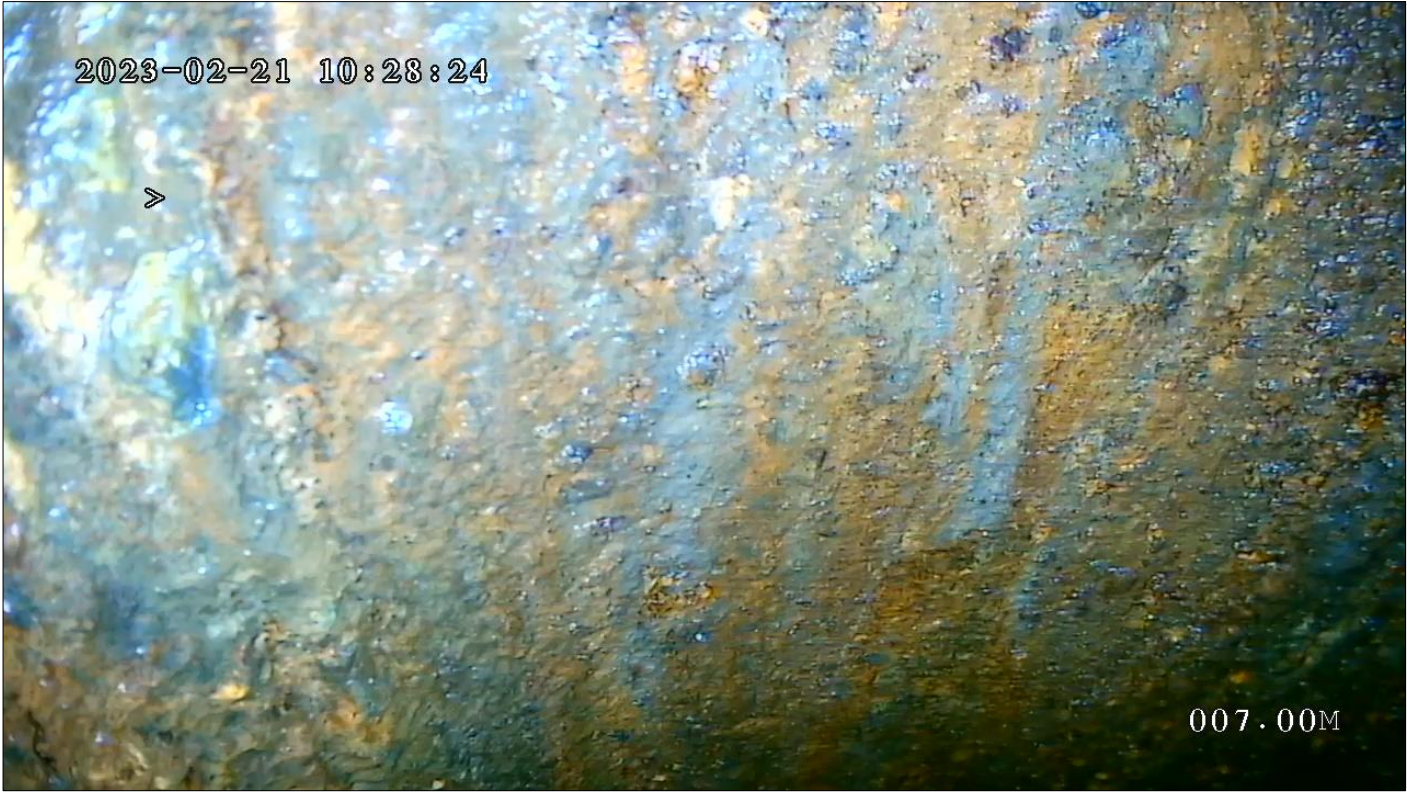
<sup>1</sup> int = intérieur



<u>Distance :</u> 2,81 ml	<u>Photos :</u> 4, 5 et 6	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Traces de ruissellements sur le tubage acier : liées à la condensation ?</li><li>✓ Présence de dépôts sur le tubage acier</li><li>✓ Tubage acier en mauvais état</li></ul>		
		

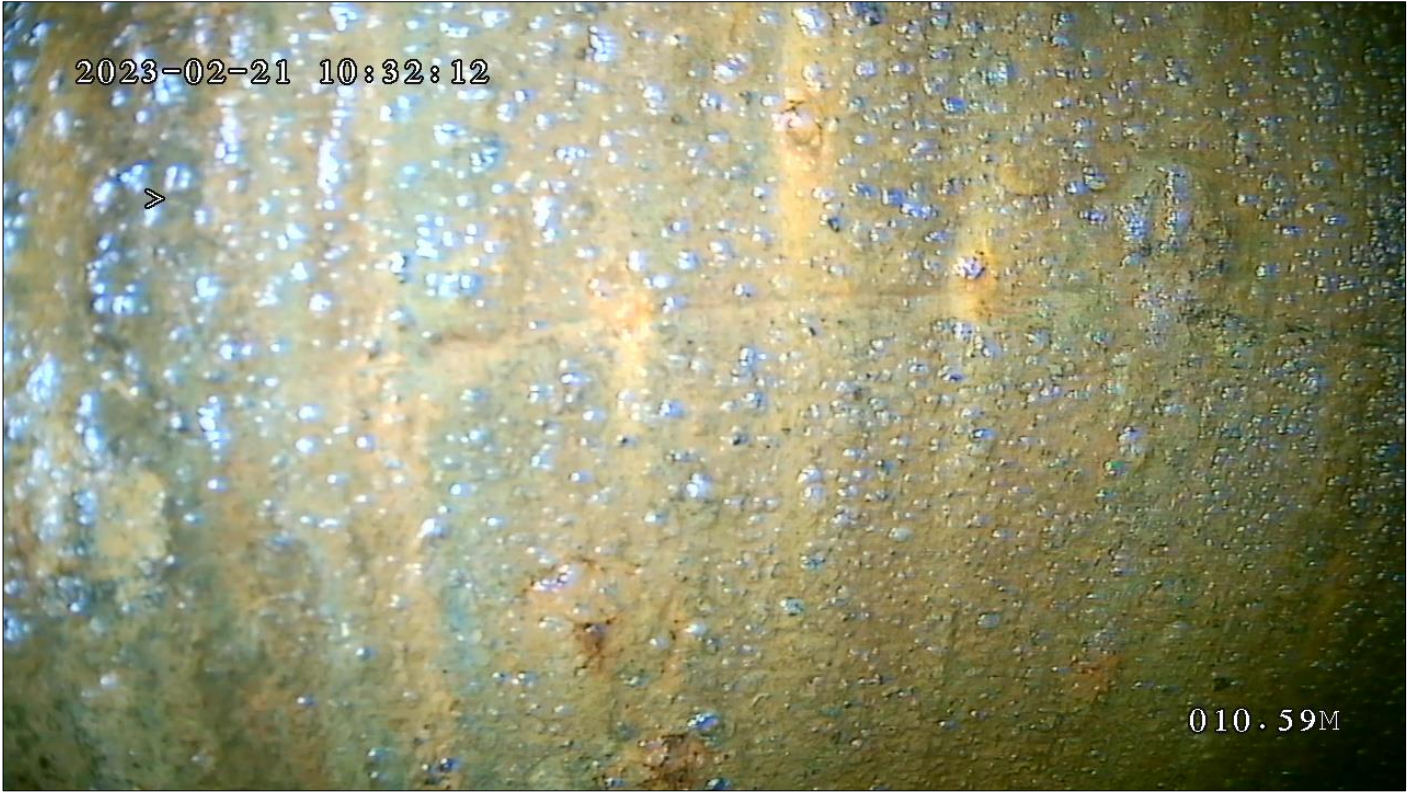



<u>Distance :</u> 4,50 ml	<u>Photo :</u> 7	
<u>Observations :</u> ✓ Présence de dépôts sur le tubage  ✓ Simple raclage de la couche de dépôts, suite à la remontée de la colonne d'exhaure ?		




<u>Distance :</u> 7,00 ml	<u>Photos :</u> 8 et 9	 
<u>Observations :</u> ✓ Vue sur le niveau d'eau dans l'ouvrage  ✓ Présence de dépôts sur le tubage acier		



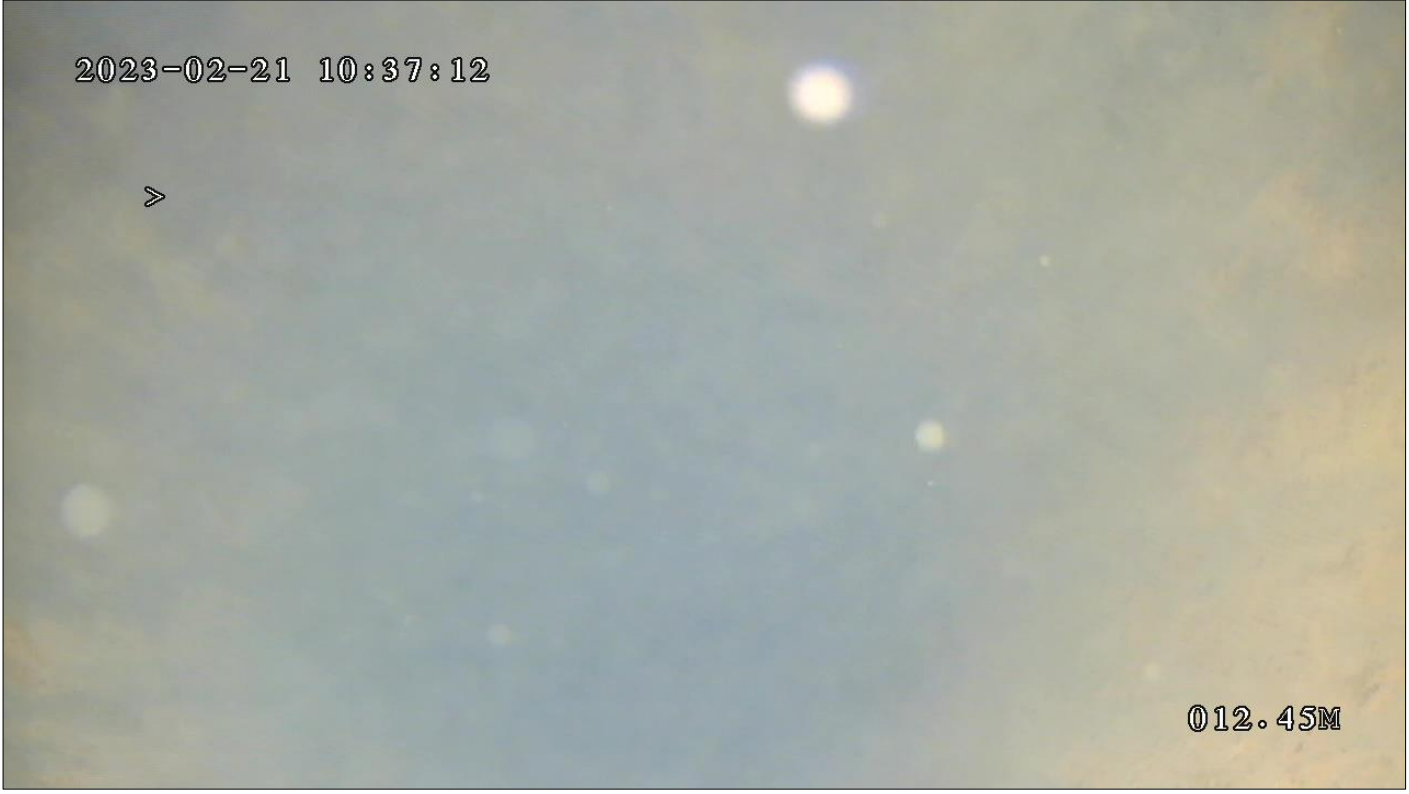

<u>Distance :</u> <b>10,46 ml</b>	<u>Photo :</u> <b>10</b>	 <p>2023-02-21 10:31:26</p> <p>010.46M</p>
<u>Observations :</u> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Vue sur un joint entre deux tubes aciers pleins</li><li>✓ Présence de dépôts sur les tubages aciers</li></ul>		

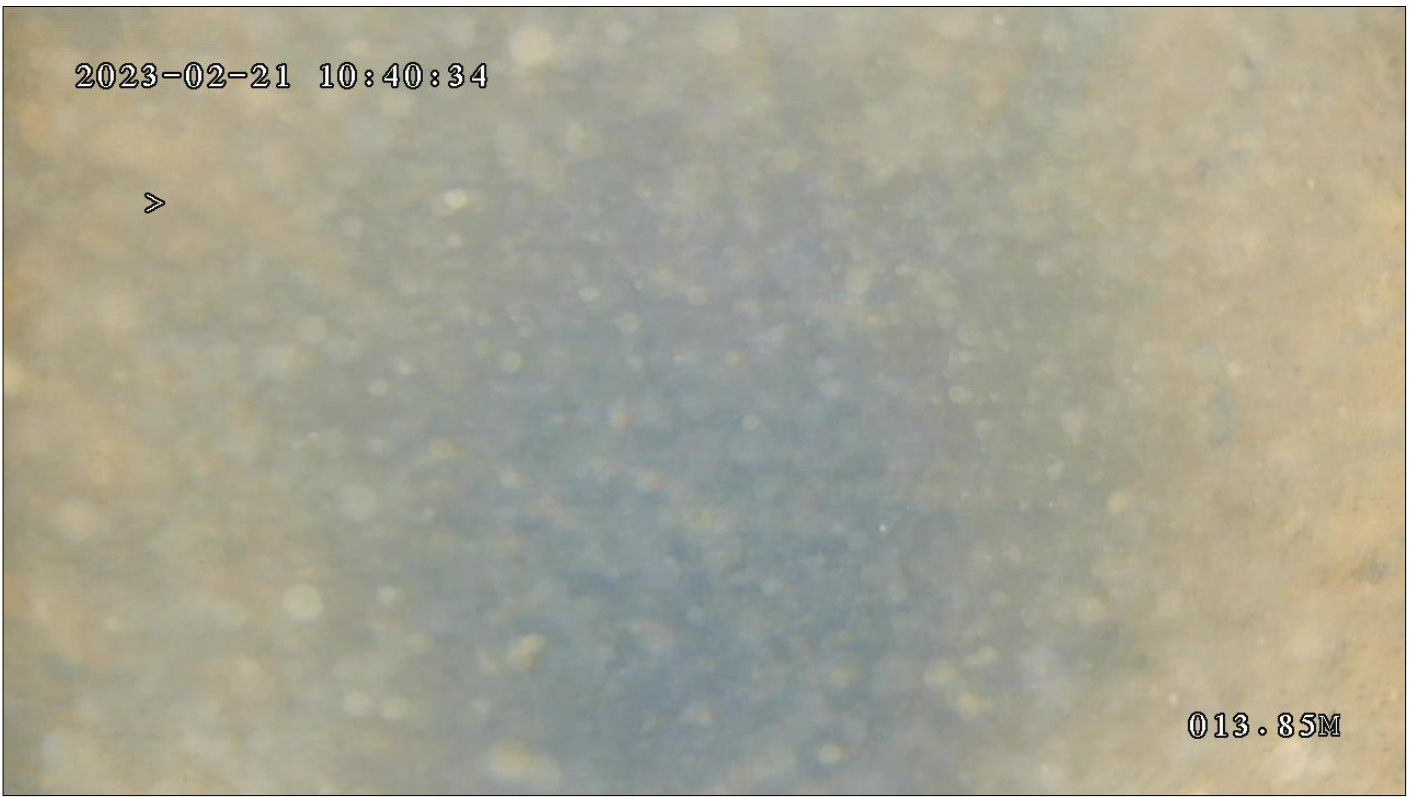
<u>Distance :</u> <b>10,59 ml</b>	<u>Photos :</u> <b>11 et 12</b>	 <p>2023-02-21 10:32:12</p> <p>010.59M</p>
<u>Observations :</u> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Joint entre deux tubes aciers pleins de Ø 265 mm int</li><li>✓ Présence de dépôts sur les tubages</li></ul>		 <p>2023-02-21 10:32:18</p> <p>010.59M</p>





<u>Distance :</u> 11,88 ml	<u>Photos :</u> 13, 14 et 15	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Vue sur le niveau d'eau dans l'ouvrage</li><li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li></ul>		
		



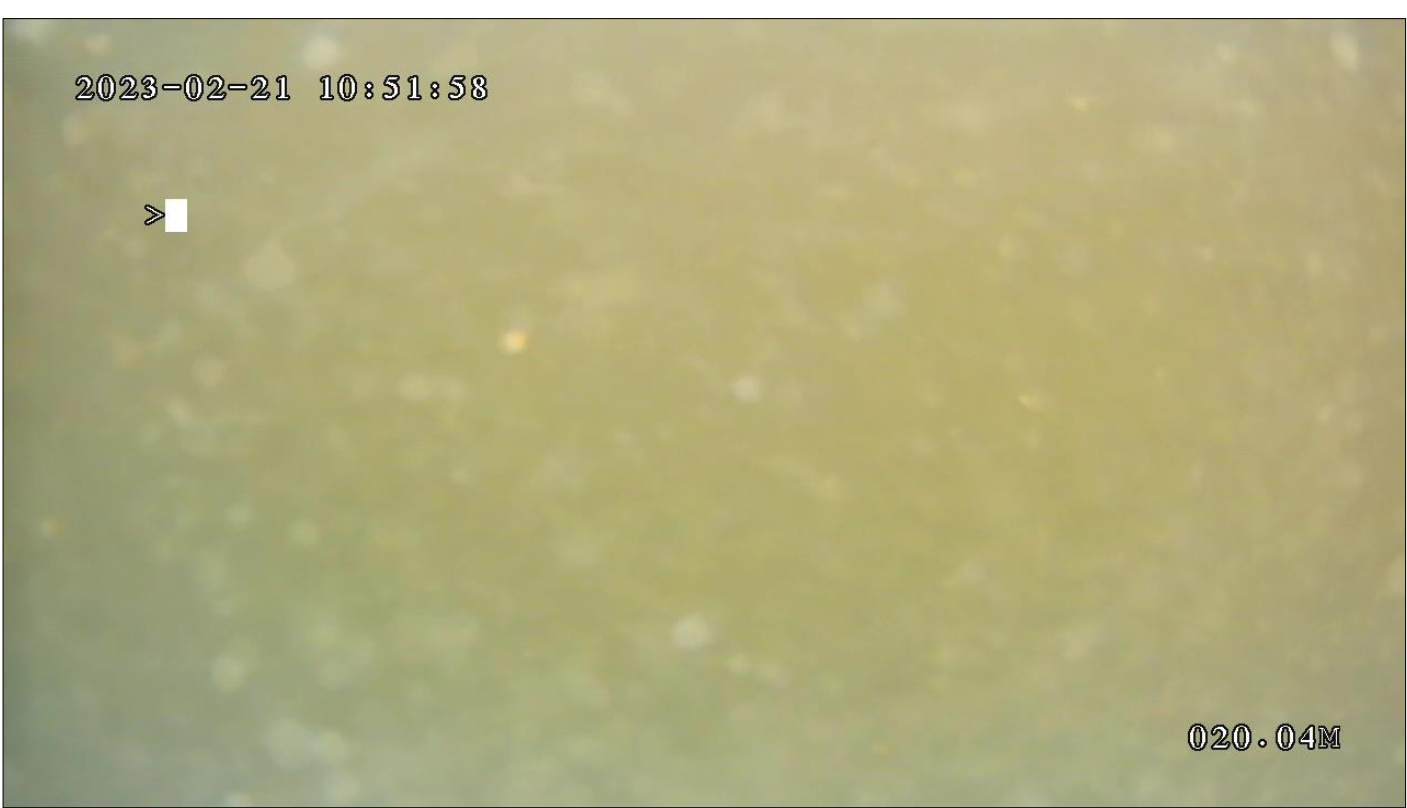
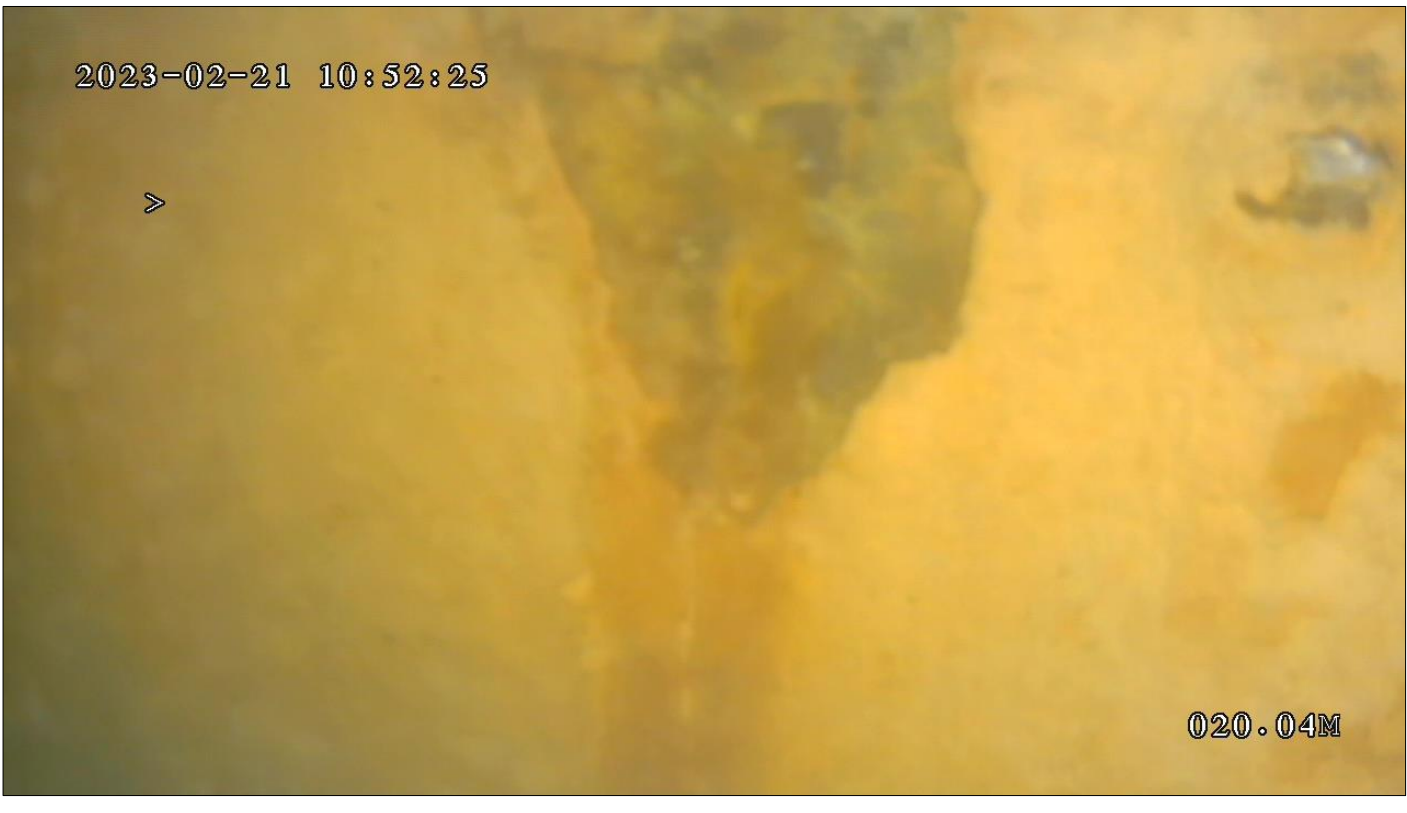
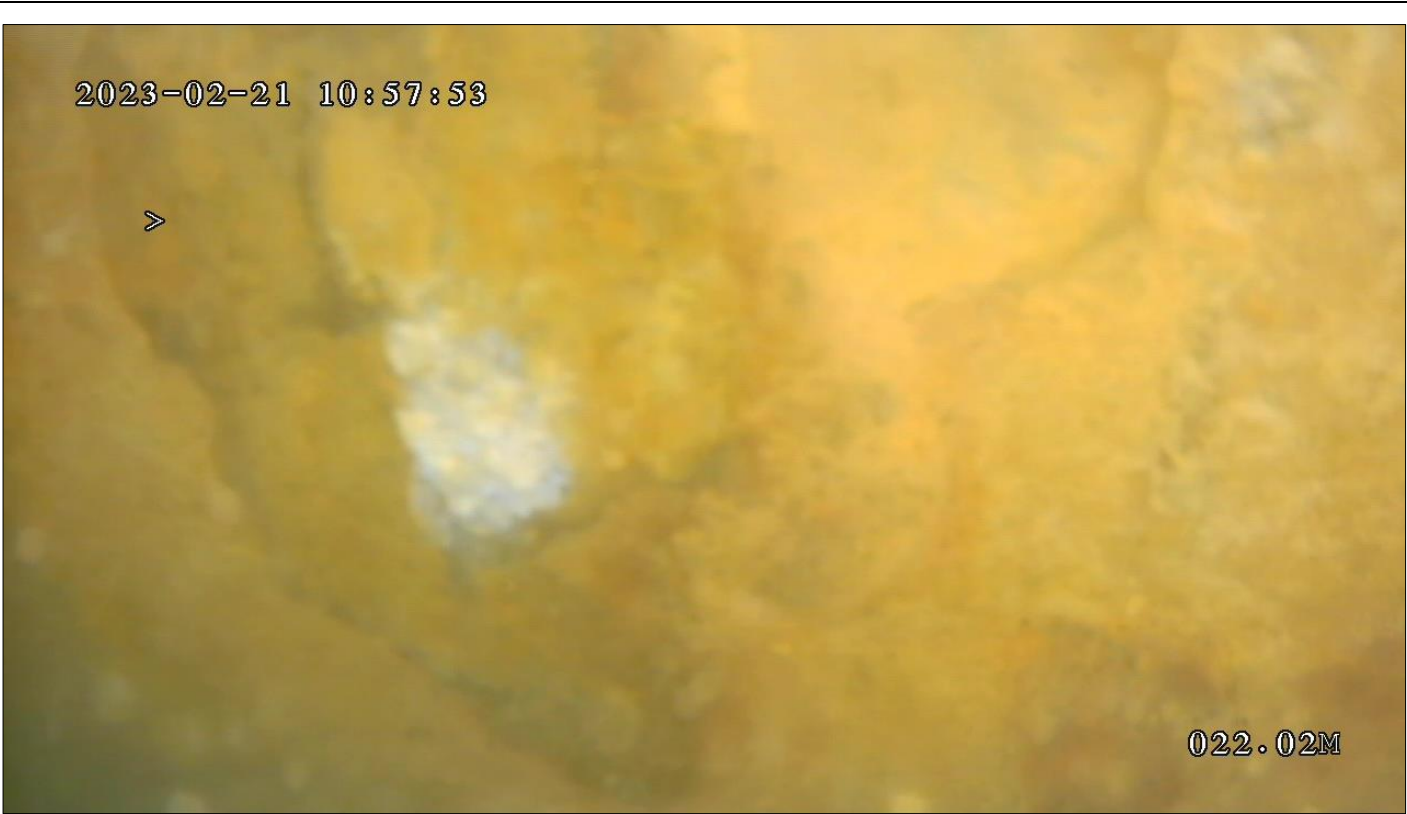
<p><u>Distance :</u> 12,45 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 16 et 17</p>	<p>2023-02-21 10:37:12</p>  <p>012.45M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Niveau d'eau dans l'ouvrage au moment de la prise de vue</li> <li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li> <li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li> </ul>		<p>2023-02-21 10:37:43</p>  <p>012.45M</p>

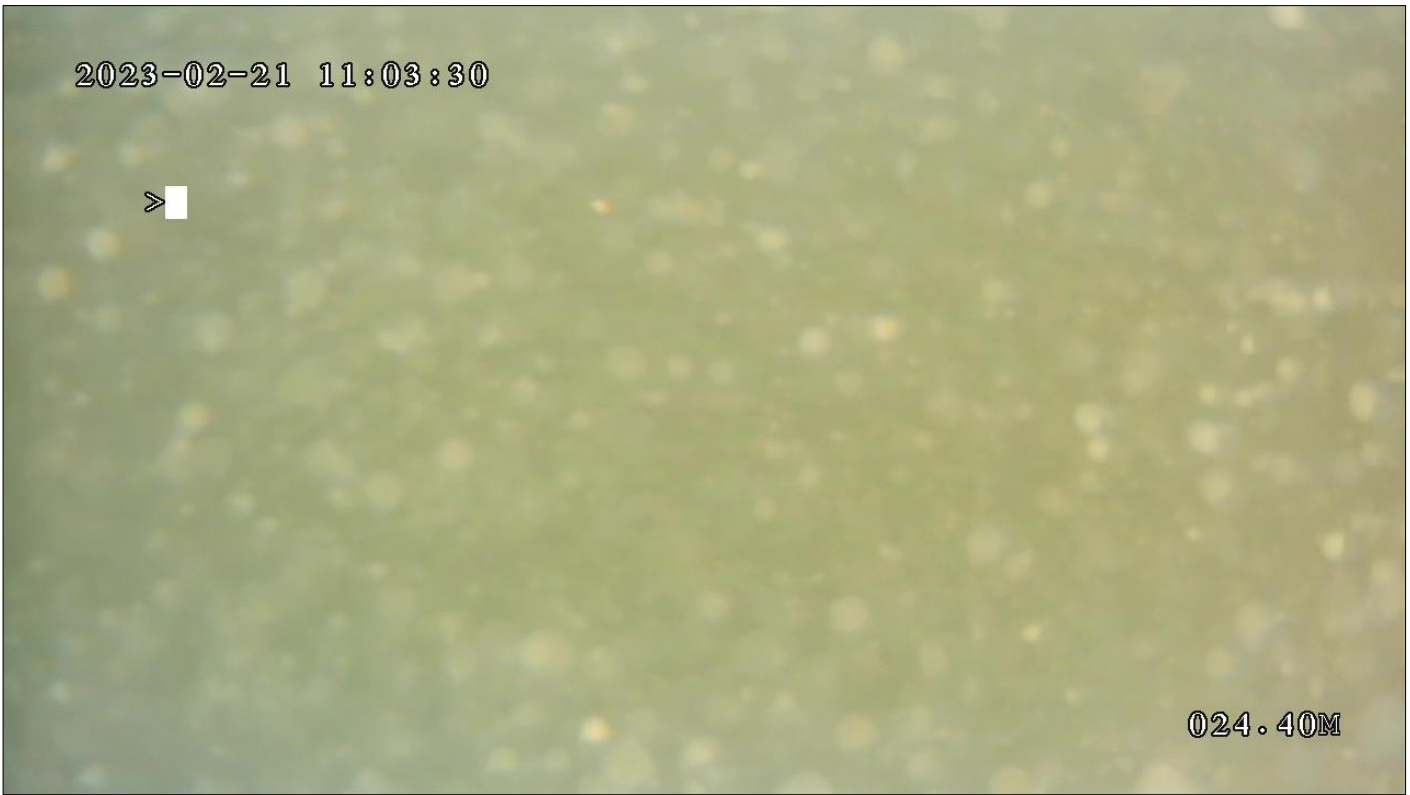
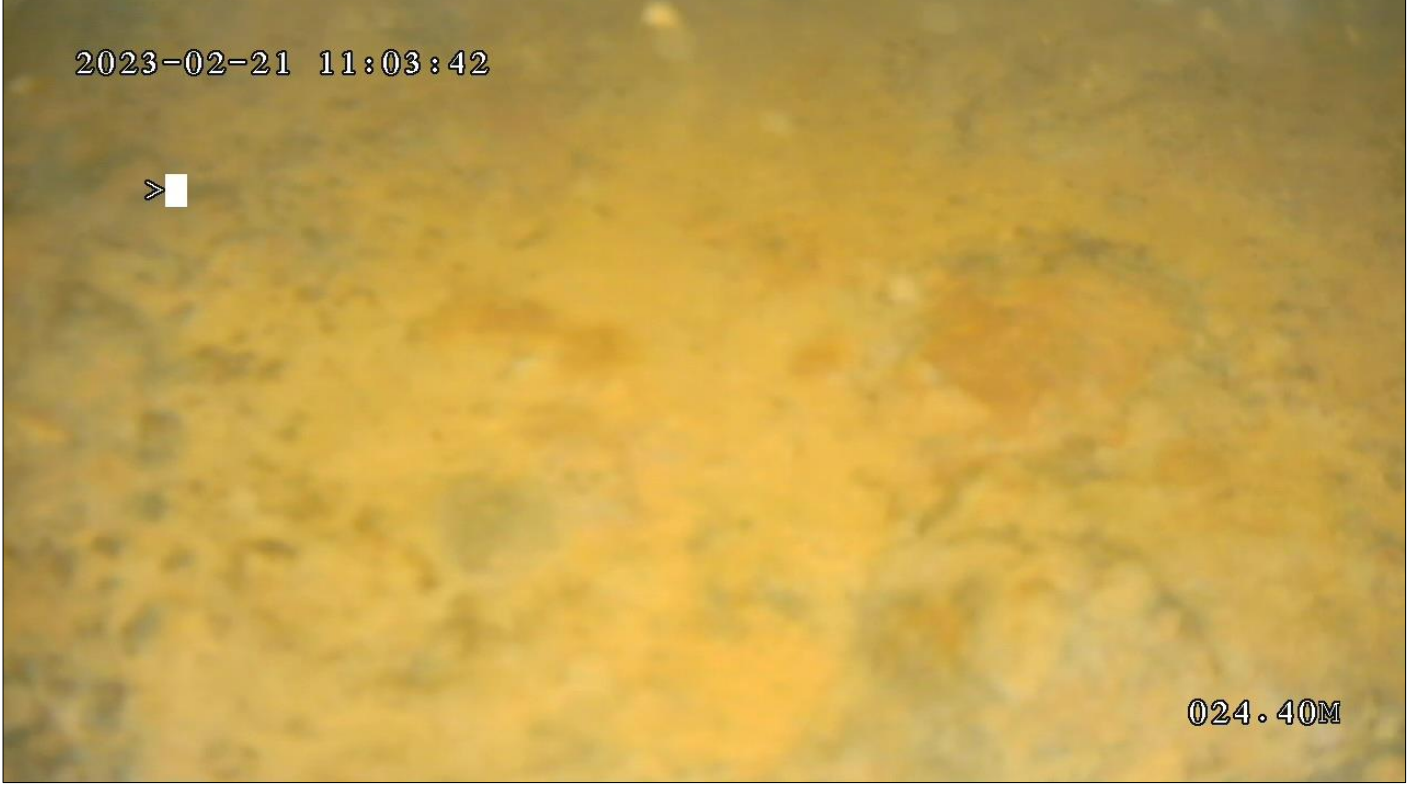
<p><u>Distance :</u> 13,85 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 18</p>	<p>2023-02-21 10:40:34</p>  <p>013.85M</p>
<p><u>Observation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li> </ul>		


<p><u>Distance :</u> 16,57 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 19</p>	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li> <li>✓ Vue sur un joint entre deux tubes aciers, situé vers 16,65 ml</li> <li>✓ Présence plus importante de dépôts sur les tubages, que sur la section précédente du forage</li> </ul>		

<p><u>Distance :</u> 18,47 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 20 et 21</p>	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> </ul>		



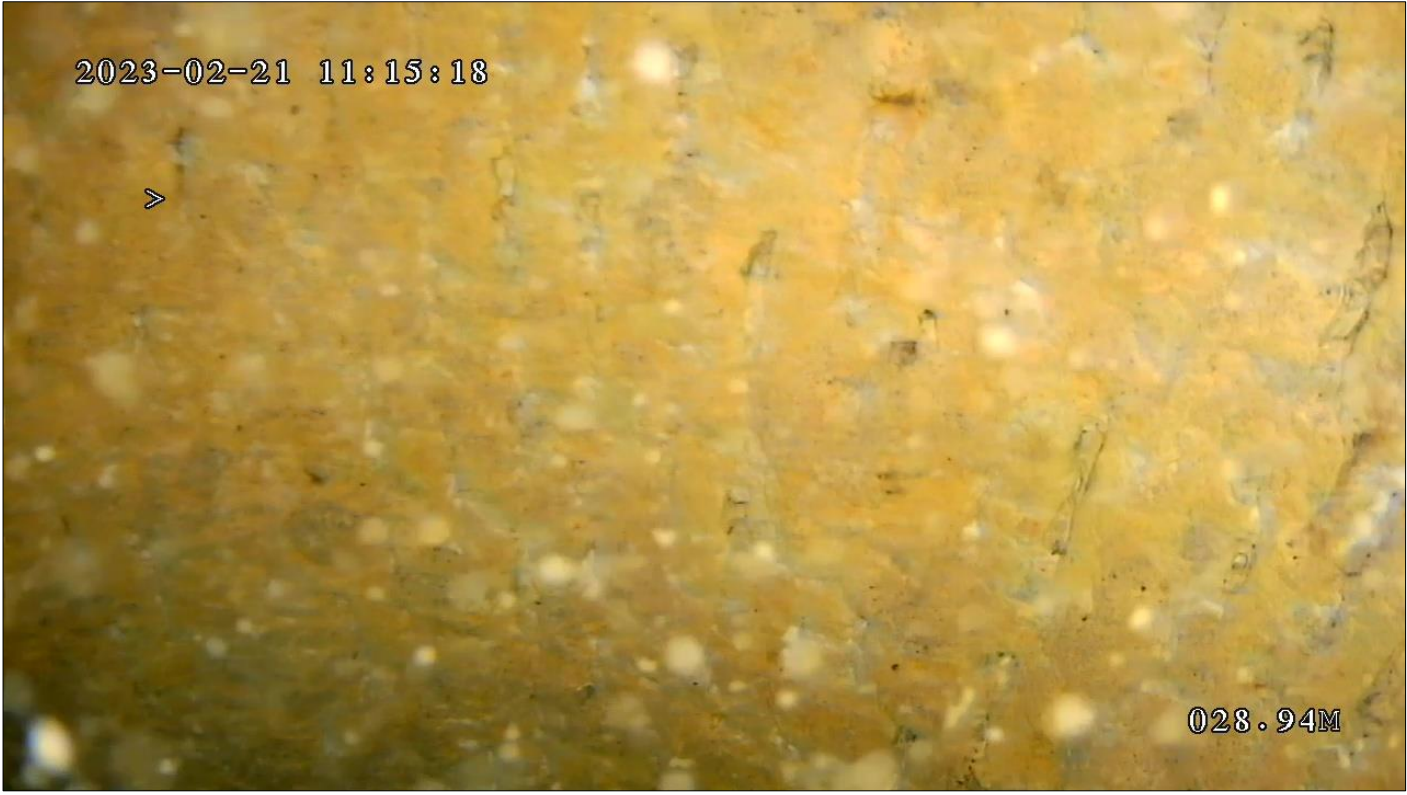
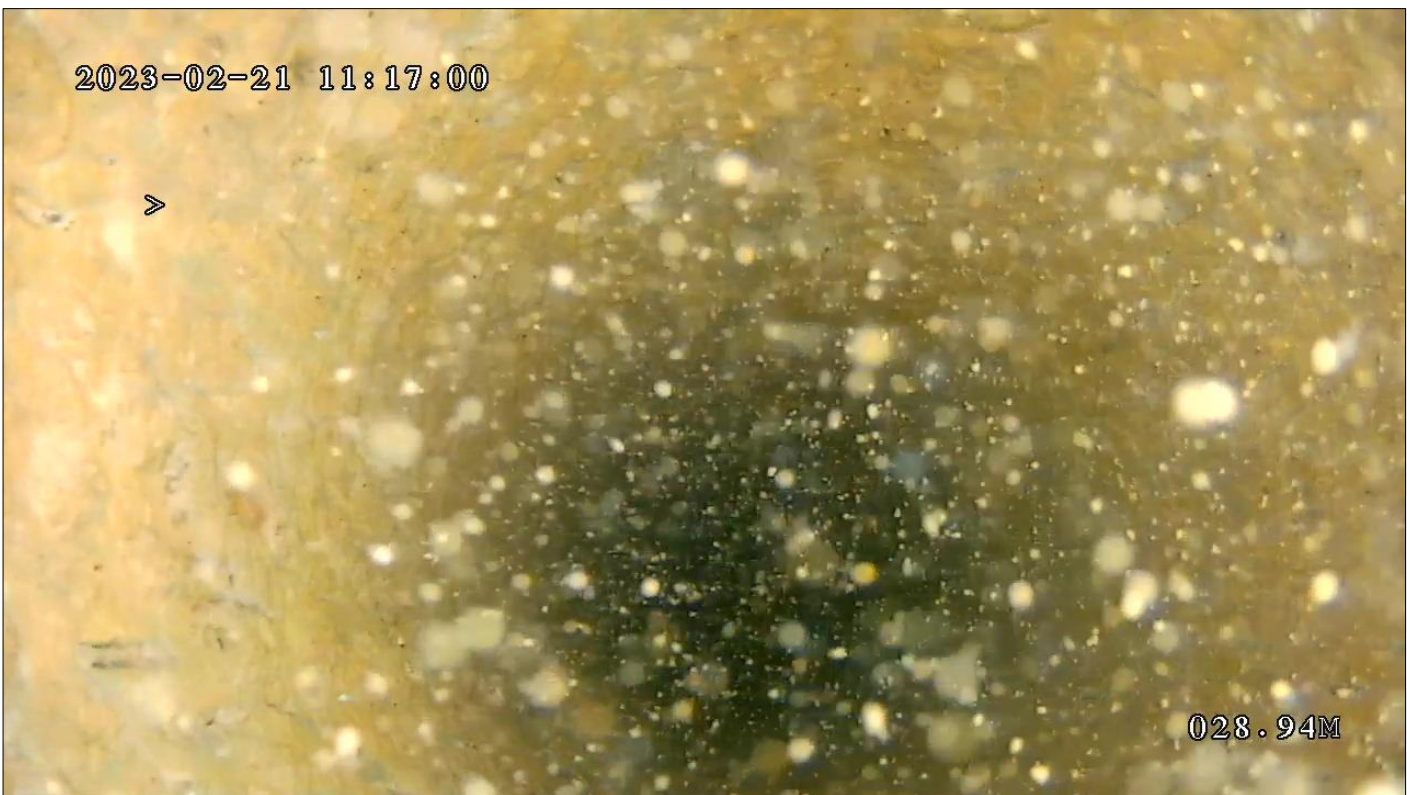
<p><u>Distance :</u> 20,04 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 22 et 23</p>	<p>2023-02-21 10:51:58</p>  <p>020.04M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li><li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li></ul>		<p>2023-02-21 10:52:25</p>  <p>020.04M</p>
<p><u>Distance :</u> 22,02 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 24</p>	<p>2023-02-21 10:57:53</p>  <p>022.02M</p>

<p><u>Distance :</u> 24,40 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 25 et 26</p>	<p>2023-02-21 11:03:30</p>  <p>024.40M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> </ul>		<p>2023-02-21 11:03:42</p>  <p>024.40M</p>



<p><u>Distance :</u> 25,96 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 27</p>	<p>2023-02-21 11:07:03</p>  <p>025.96M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> <li>✓ Vue sur une grosse concrétion</li> </ul>		




<u>Distance :</u> 28,64 ml	<u>Photo :</u> 28	
<u>Observations :</u> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau trouble (beaucoup de matières en suspension)</li><li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li></ul>		

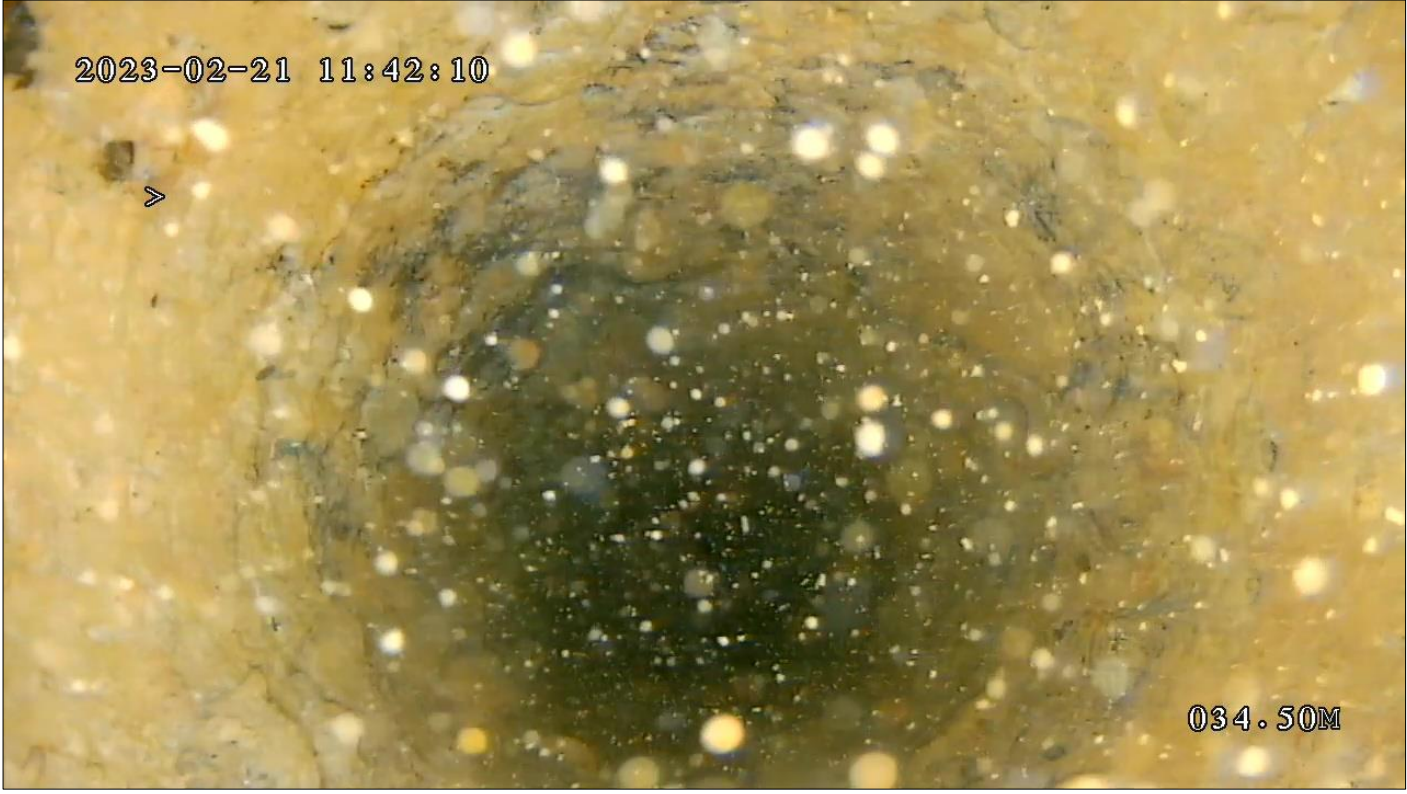
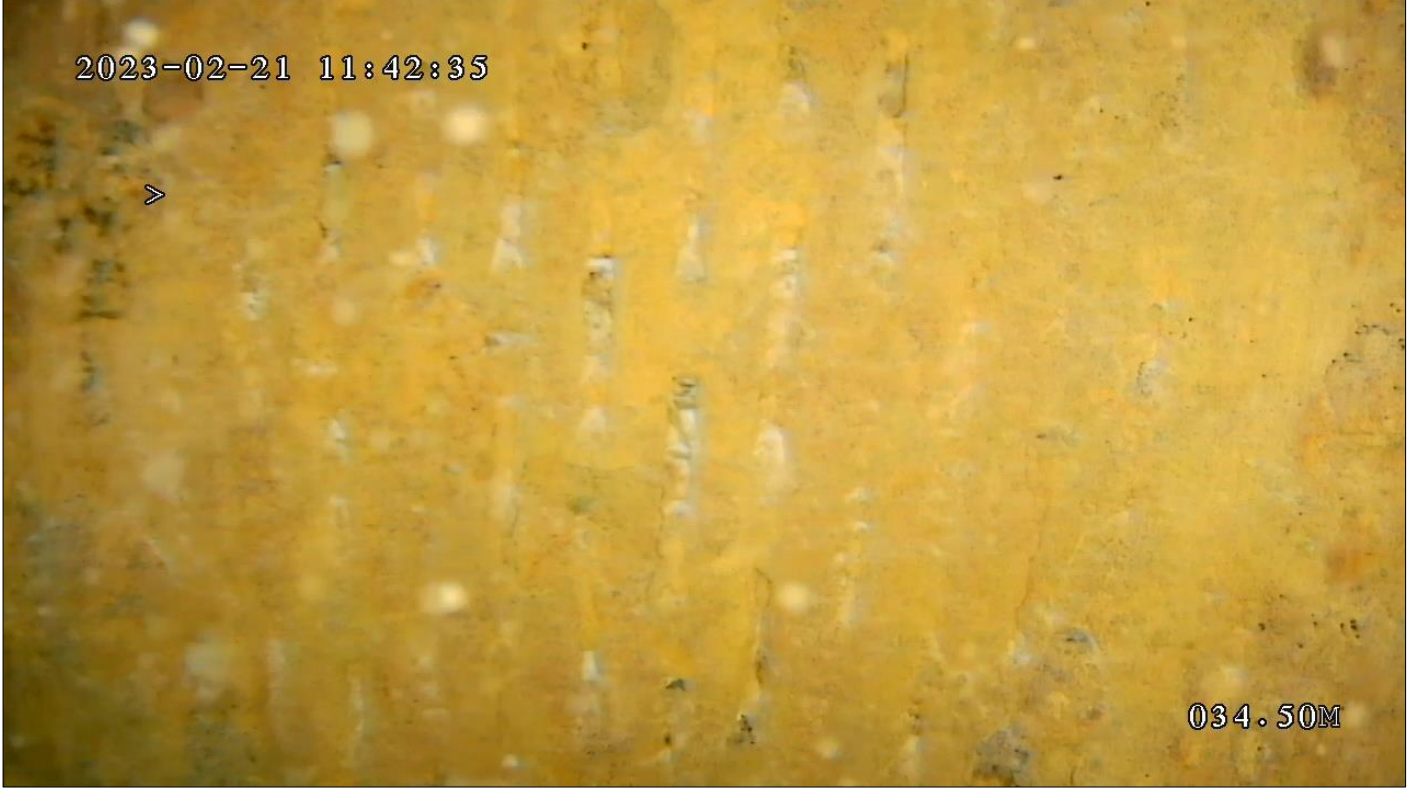

<u>Distance :</u> 28,94 ml	<u>Photos :</u> 29 et 30	 
<u>Observations :</u> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau moins trouble, mais toujours beaucoup de matières en suspension</li><li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li><li>✓ Joint entre le tube acier plein Ø 265 mm int et le tube crépiné Ø 265 mm int vers 28,79 ml, mais très peu visible, à cause des dépôts</li><li>✓ Crépines de type nervures repoussées</li><li>✓ Crépines colmatées</li></ul>		



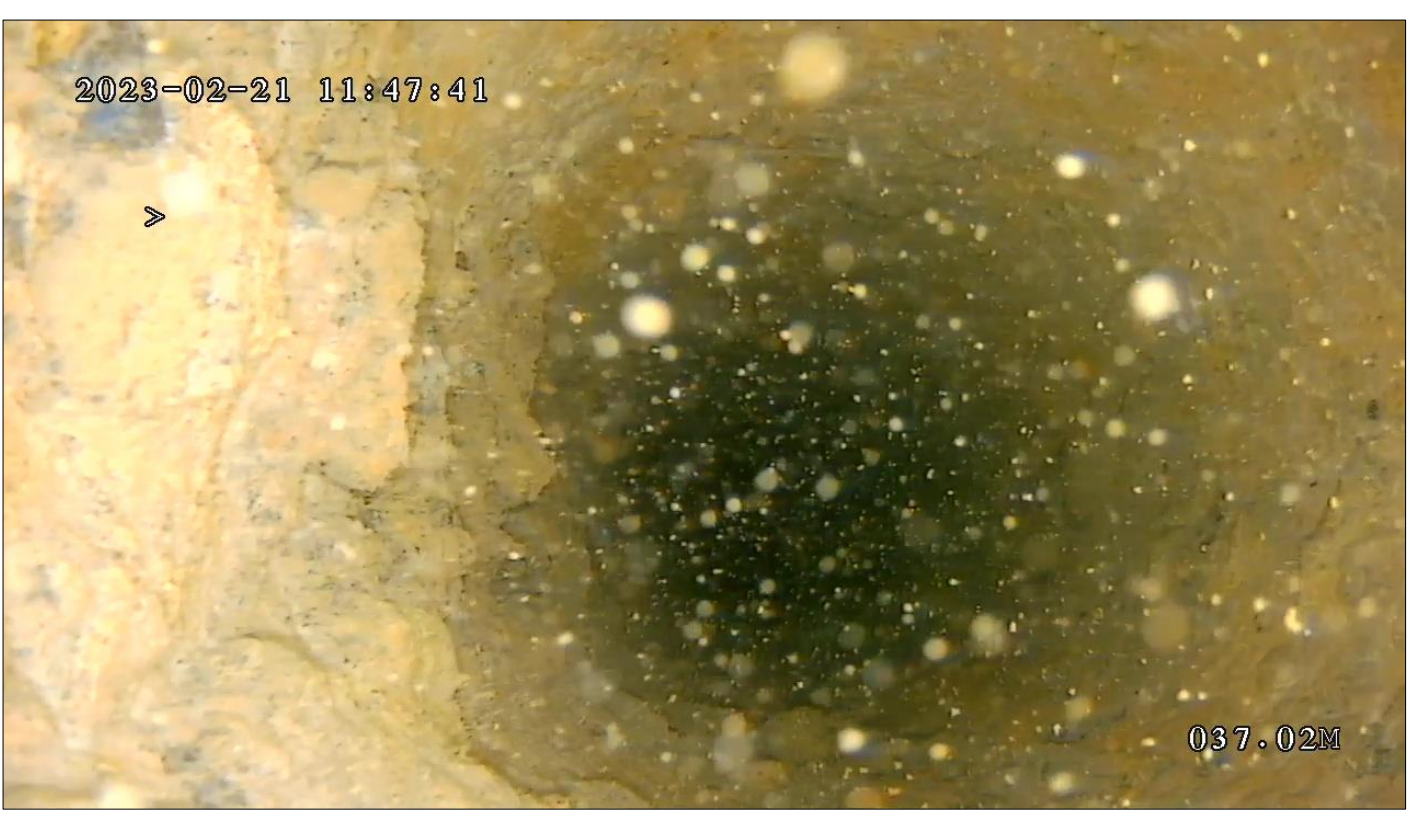

<p><u>Distance :</u> 30,05 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 31 et 32</p>	<p>2023-02-21 11:21:24</p>  <p>030.05M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> <li>✓ Crépines de type nervures repoussées</li> <li>✓ Crépines colmatées</li> </ul>		<p>2023-02-21 11:25:27</p>  <p>030.05M</p>


<p><u>Distance :</u> 32,97 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 33</p>	<p>2023-02-21 11:36:40</p>  <p>032.97M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> <li>✓ Crépines de type nervures repoussées</li> <li>✓ Crépines colmatées</li> </ul>		



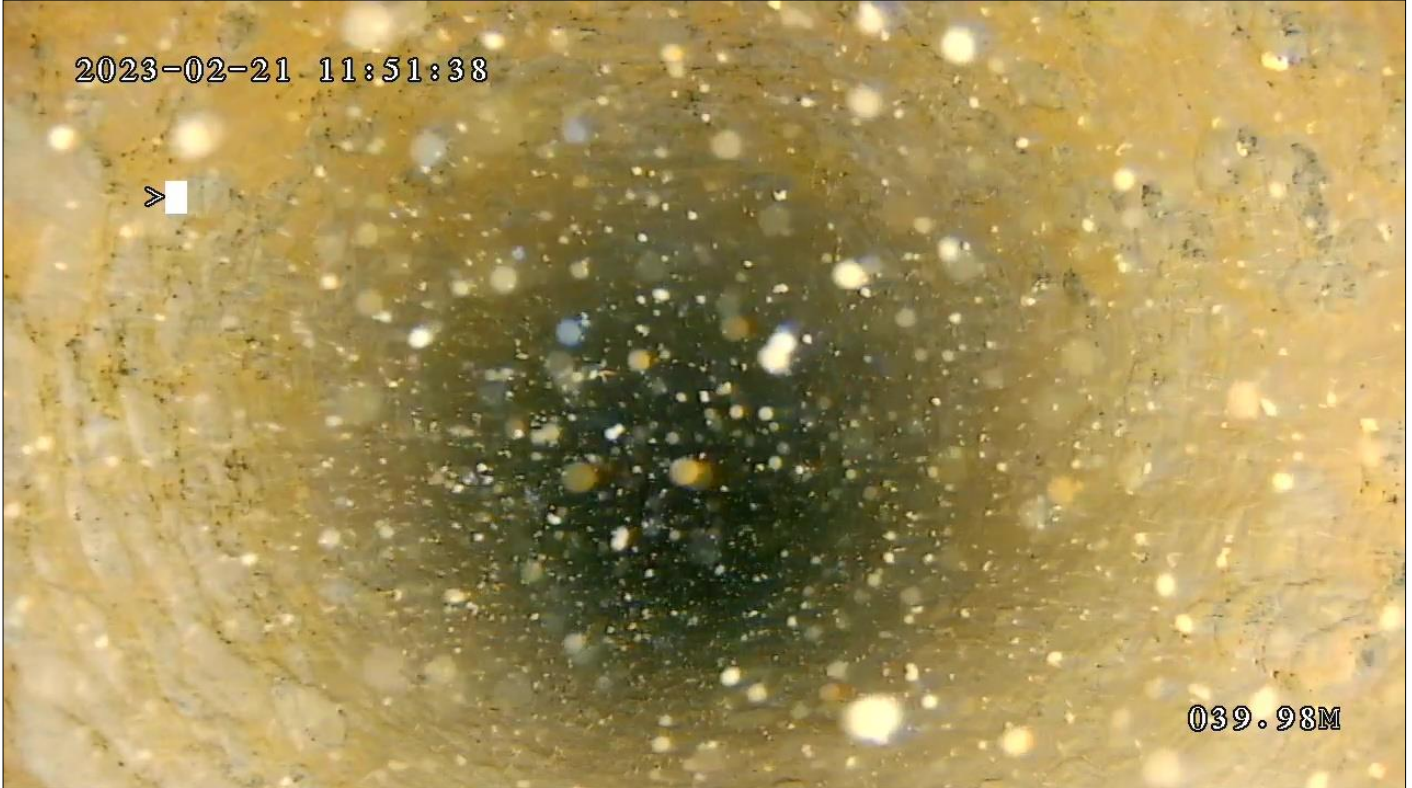

<p><u>Distance :</u> 34,50 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 34 et 35</p>	<div data-bbox="604 231 1919 973"> <p>2023-02-21 11:42:10</p>  <p>034.50M</p> </div> <div data-bbox="604 1012 1919 1754"> <p>2023-02-21 11:42:35</p>  <p>034.50M</p> </div>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> <li>✓ Crépines de type nervures repoussées</li> <li>✓ Crépines colmatées</li> <li>✓ Fin de la première zone crépinée (dernière crépine vers 34,64 ml)</li> <li>✓ Vue sur la transition entre tube crépiné et tube plein vers 34,79 ml</li> </ul>		
<p><u>Distance :</u> 34,79 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 36</p>	<div data-bbox="604 1825 1919 2558"> <p>2023-02-21 11:44:37</p>  <p>034.79M</p> </div>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li> <li>✓ Joint entre tube crépiné et tube plein (très peu visible, car beaucoup de dépôts)</li> </ul>		



<u>Distance :</u> 37,02 ml	<u>Photos :</u> 37 et 38	 <p>2023-02-21 11:47:41</p> <p>&gt;</p> <p>037.02M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Présence importante de dépôts sur le tubage</li></ul>		 <p>2023-02-21 11:47:55</p> <p>&gt;</p> <p>037.02M</p>

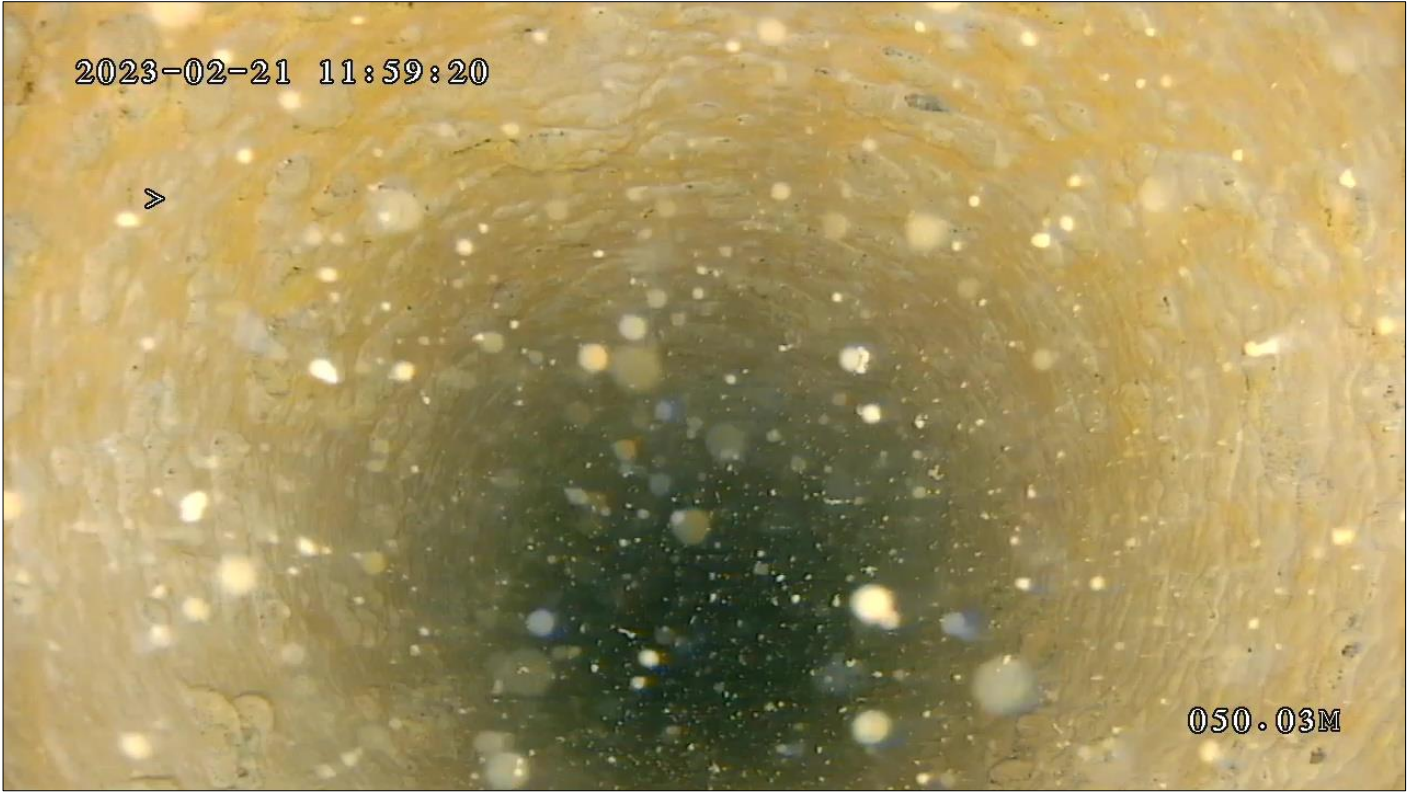
<u>Distance :</u> 39,98 ml	<u>Photo :</u> 39	 <p>2023-02-21 11:51:38</p> <p>&gt;</p> <p>039.98M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Un peu moins de dépôts sur le tubage, que sur la section précédente</li></ul>		

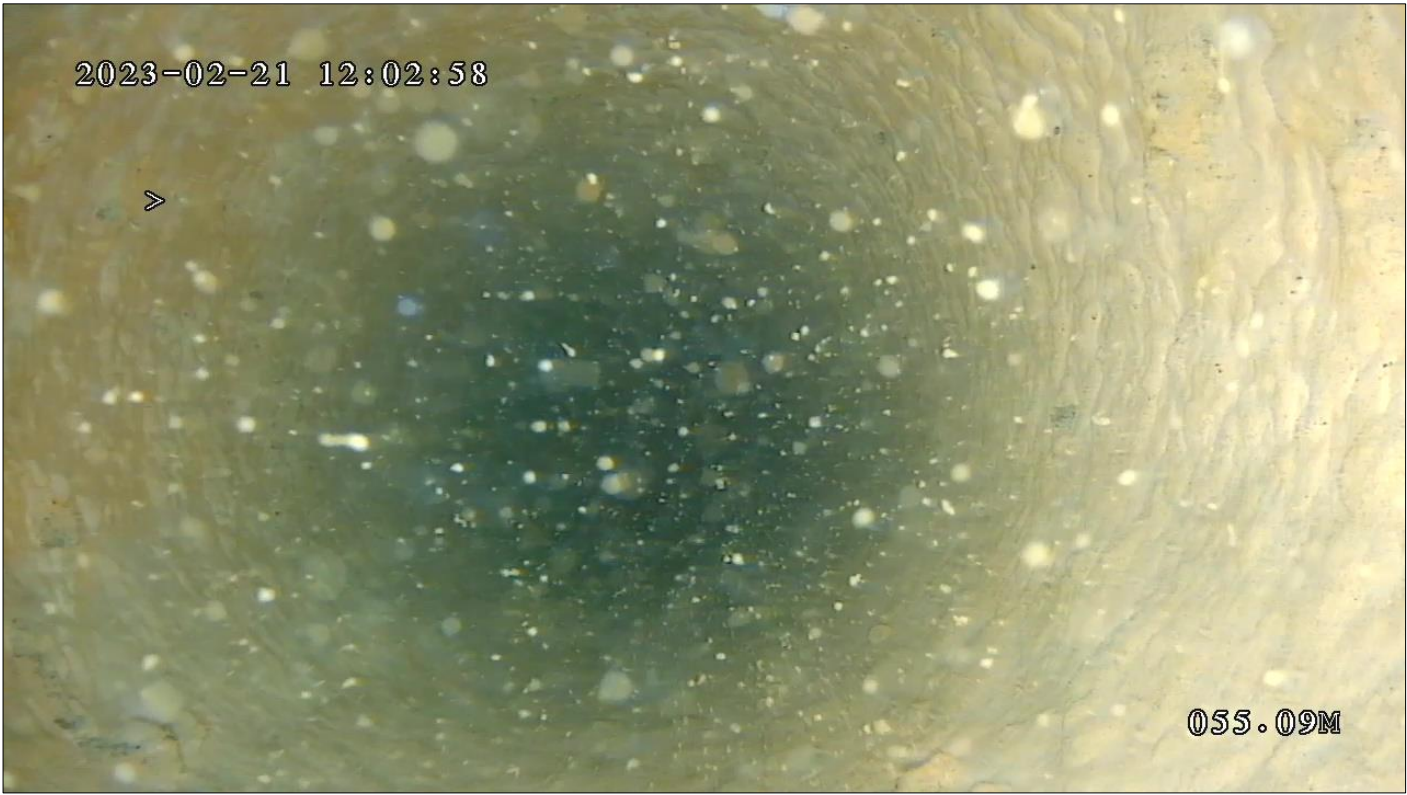



<p><u>Distance :</u> 43,03 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 40 et 41</p>	<p>2023-02-21 11:51:38</p>  <p>039.98M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li> </ul>		<p>2023-02-21 11:53:20</p>  <p>043.04M</p>

<p><u>Distance :</u> 45,03 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 42</p>	<p>2023-02-21 11:56:22</p>  <p>045.03M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Un peu plus de dépôts sur le tubage, que sur la section précédente</li> </ul>		

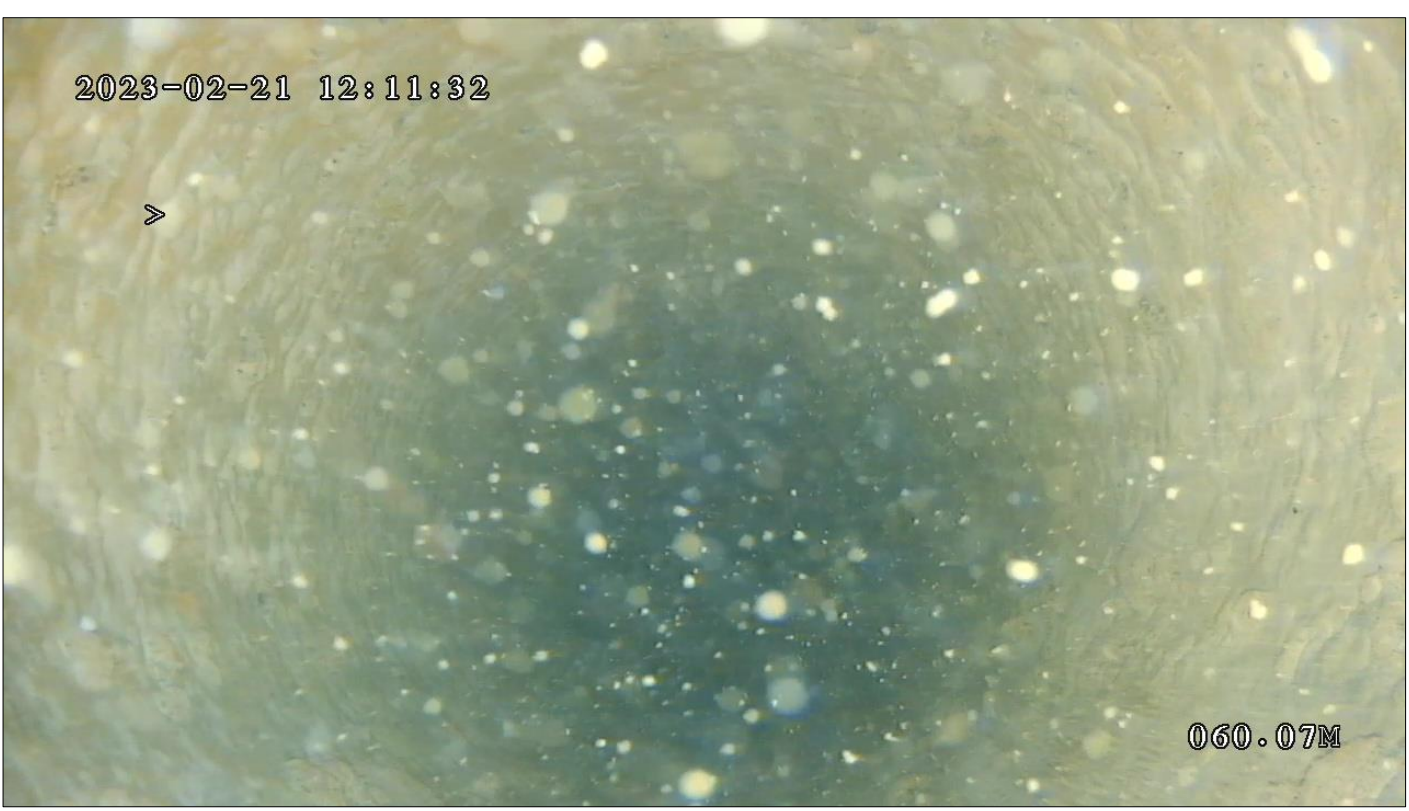


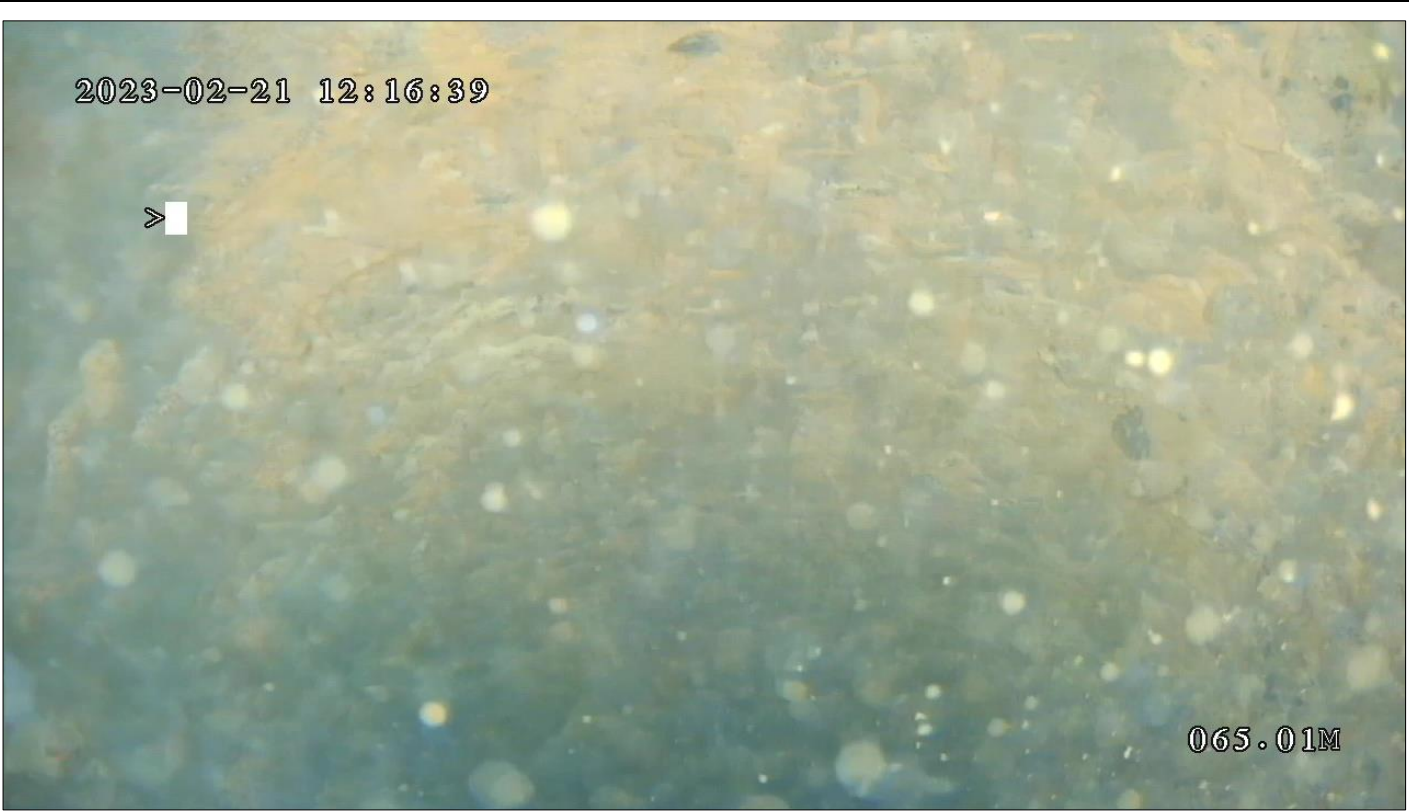
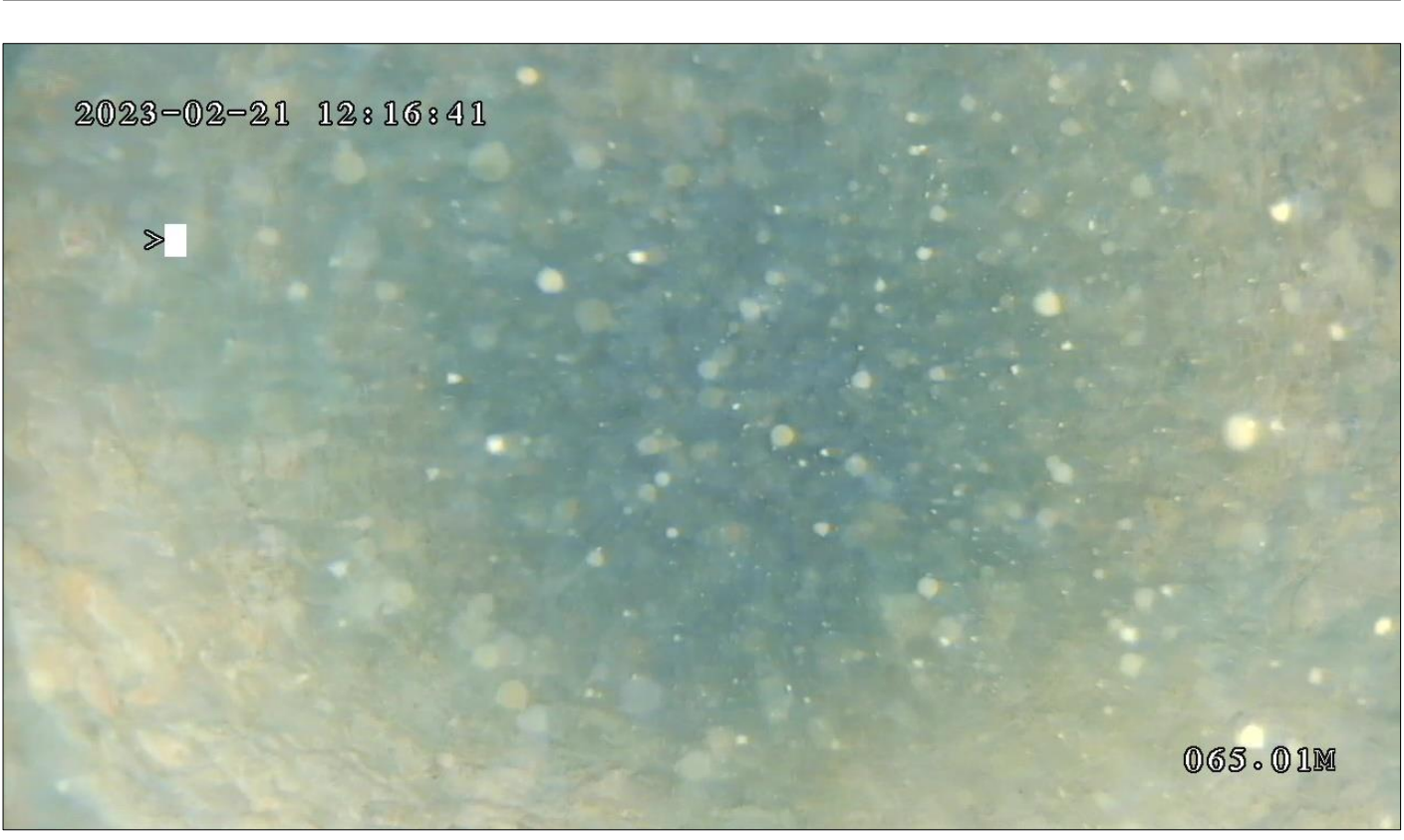
<u>Distance :</u> 50,03 ml	<u>Photo :</u> 43	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Un peu moins de dépôts sur le tubage, que sur la section précédente</li></ul>		

<u>Distance :</u> 55,09 ml	<u>Photo :</u> 44	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li></ul>		


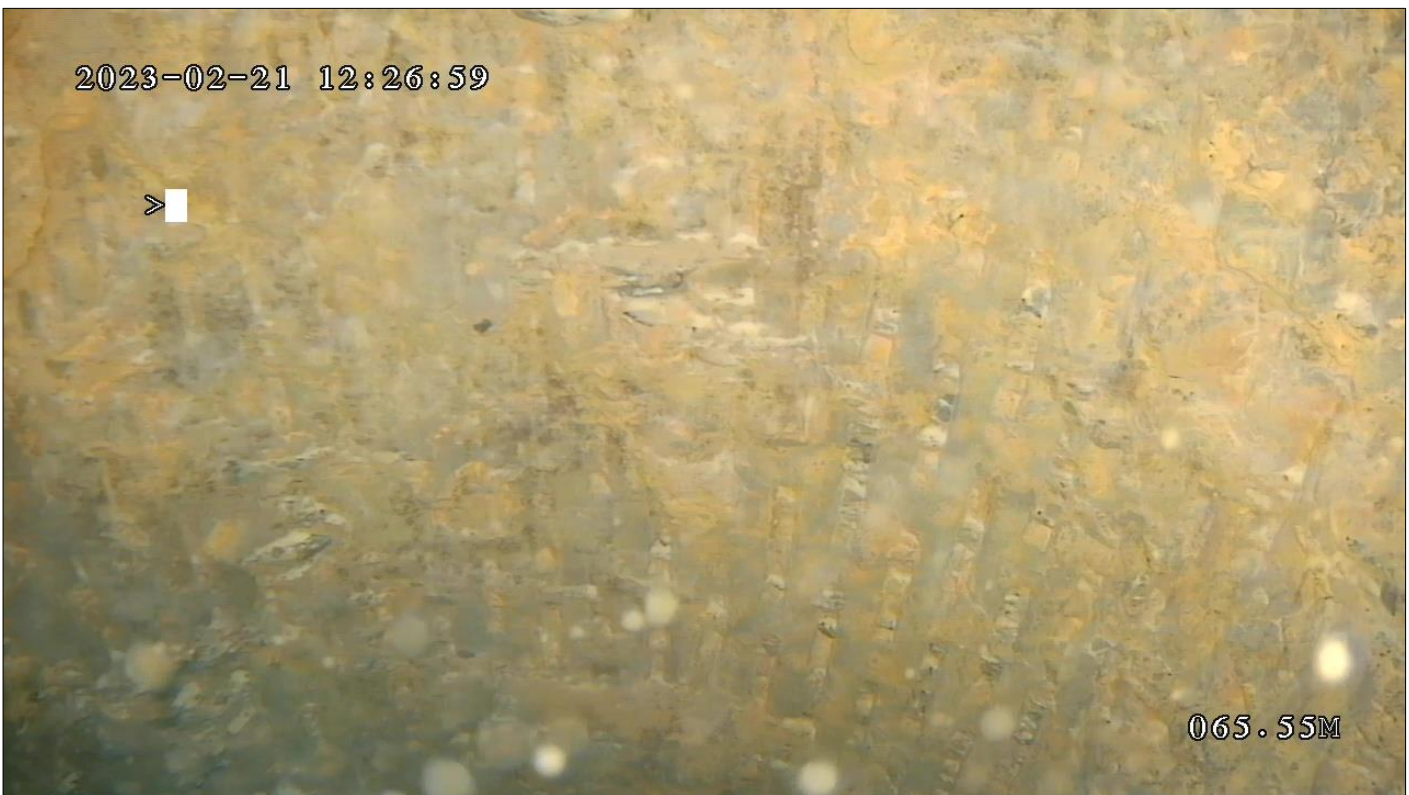
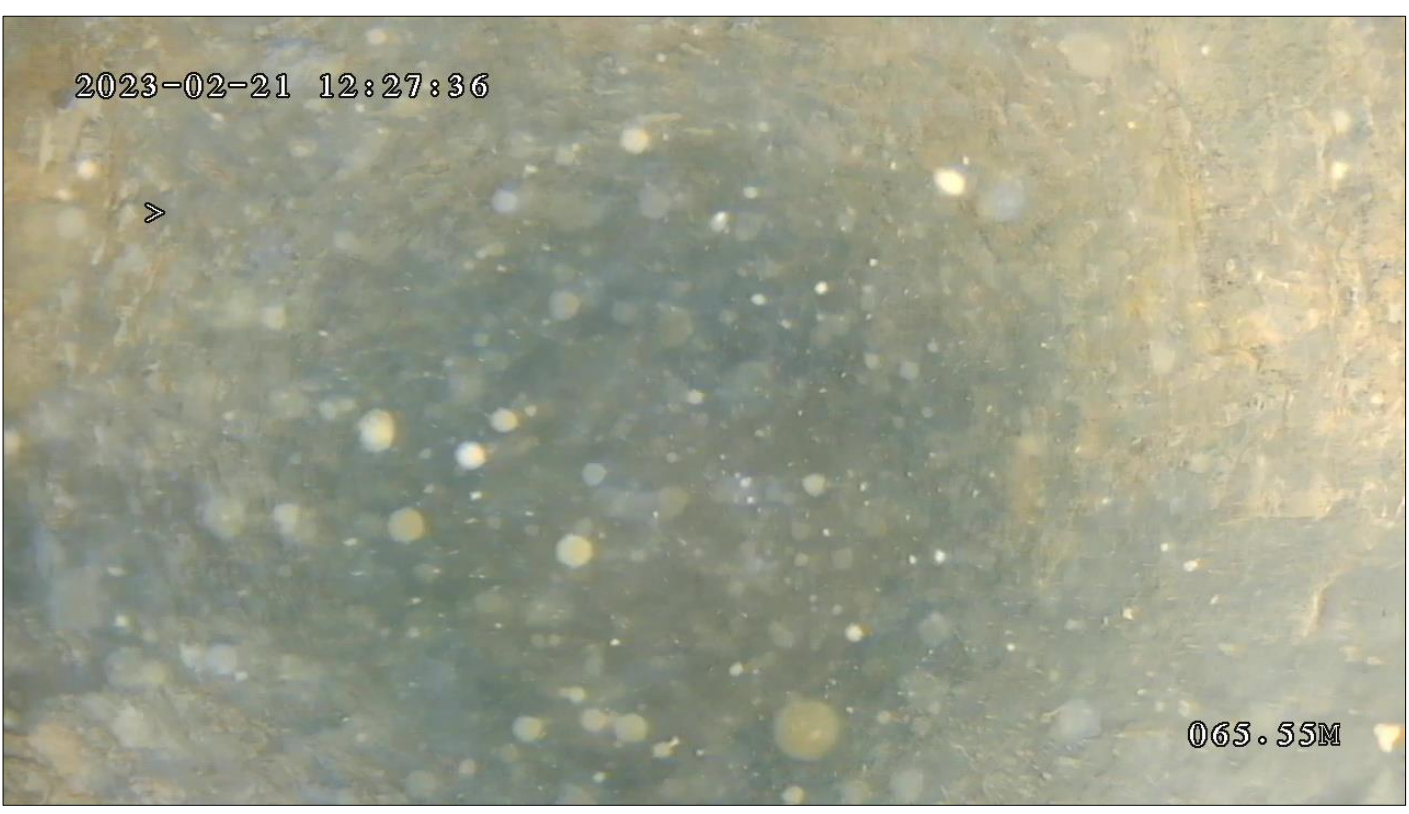
<u>Distance :</u> 57,09 ml	<u>Photo :</u> 45	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Présence de plus de dépôts sur le tubage, par rapport à la section précédente</li><li>✓ Présence de grosses concrétions sur le tubage</li></ul>		



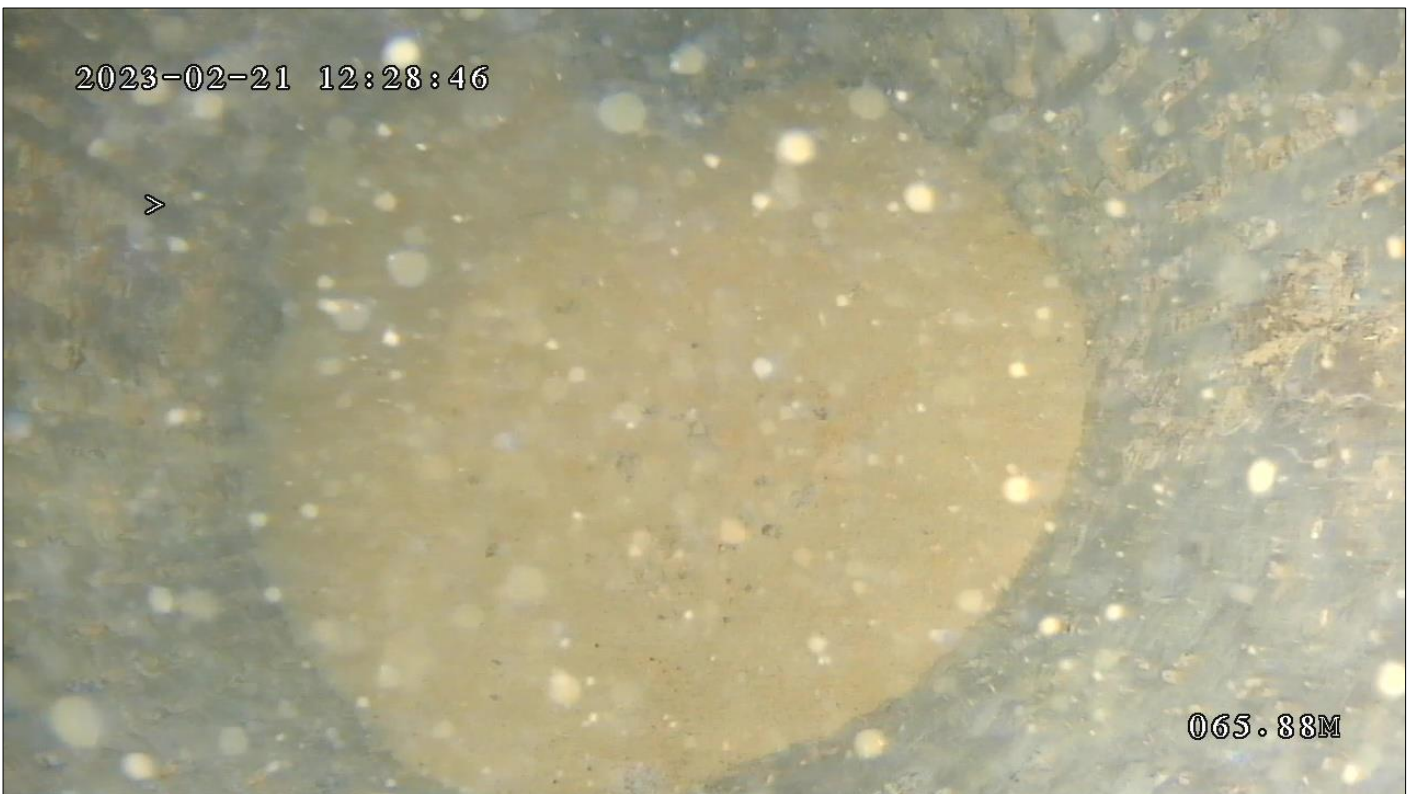

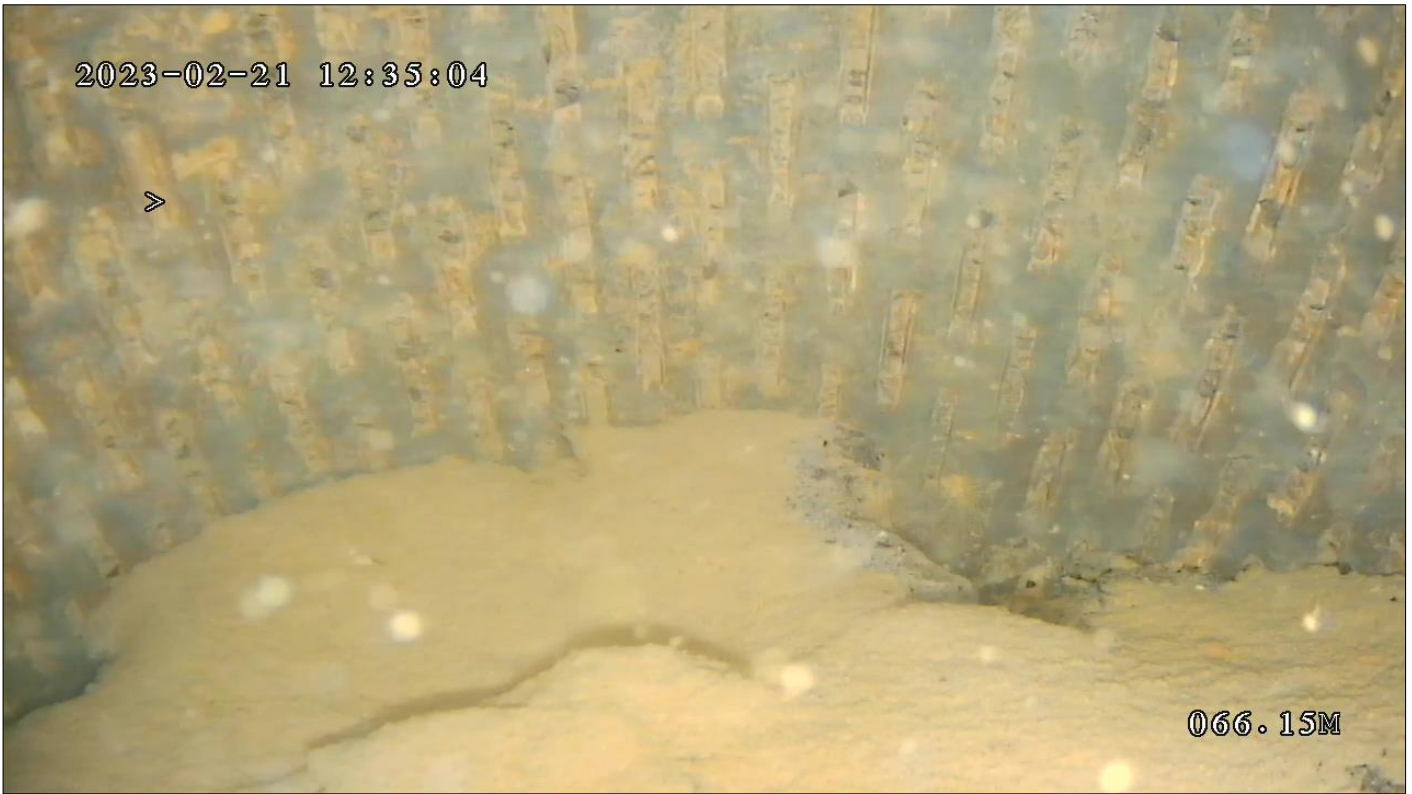
<p><u>Distance :</u> 60,07 ml</p>	<p><u>Photo :</u> 46</p>	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence de moins de dépôts sur le tubage, par rapport à la section précédente</li> </ul>		

<p><u>Distance :</u> 65,01 ml</p>	<p><u>Photos :</u> 47 et 48</p>	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li> <li>✓ Présence de dépôts sur les tubages</li> <li>✓ Vue sur le début de la deuxième portion crépiné</li> <li>✓ Joint entre tube plein et tube crépiné non visible</li> <li>✓ Crépines colmatées</li> </ul>		



<u>Distance :</u> 65,55 ml	<u>Photos :</u> 49, 50 et 51	
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Présence de dépôts sur le tubage</li><li>✓ Crépines colmatées</li></ul>		
		



<u>Distance :</u> 65,88 à 66,17 ml	<u>Photos :</u> 52, 53 et 54	 <p>2023-02-21 12:28:46</p> <p>065.88M</p>
<p><u>Observations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Eau chargée en matières en suspension</li><li>✓ Crépines colmatées =&gt; elles sont plus visibles dans le fond de l'ouvrage, car il y a moins de dépôts sur le tubage</li><li>✓ Fond de l'ouvrage colmaté vers 66,32 ml</li></ul>		 <p>2023-02-21 12:32:45</p> <p>066.17M</p>
		 <p>2023-02-21 12:35:04</p> <p>066.15M</p>



## 5 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

### 5.1 Observations de terrain

Comme expliqué en page 12 du présent rapport, les installations extérieures du forage sont en bon état, il n'y a pas de problème d'étanchéité.

L'inspection vidéo a quant à elle révélé les éléments suivants :

- Les tubages aciers pleins et crépinés, de Ø 265 mm intérieur, ne présentent aucune déformation significative ni aucune suspicion de dégradation,
- À partir de 16,5 ml, les tubages sont recouverts par des dépôts, dont l'épaisseur est plus ou moins importante,
- Les crépines de type nervures repoussées sont dans un mauvais état général, car très colmatées,
- Le fond de l'ouvrage est inaccessible à partir de 66,32 ml, soit 67,56 m/sol, car il est colmaté. Étant donné que la profondeur du forage est de 90 m, il y aurait donc une hauteur d'environ 23/24 m de dépôts.

Par ailleurs, il est à noter que le début du tubage est en très mauvais état, car l'acier se délite en morceaux (cf. Figure 7 et Figure 8).



**Figure 7 : Illustration photographique du début du tubage, observé le 27/02/23**





**Figure 8 : Illustration photographique du début du tubage, observé le 27/02/23**

Les inspections visuelle et vidéo ont révélées que les infrastructures du forage sont en mauvais état général et ne sont pas aptes à remplir la fonction pour laquelle le forage a été créé.

## ***5.2 Coupe technique de l'ouvrage***

Les résultats des investigations sur le forage permettent de reconstituer en partie la coupe technique de l'ouvrage.

Les figures suivantes présentent la coupe technique de l'ouvrage.

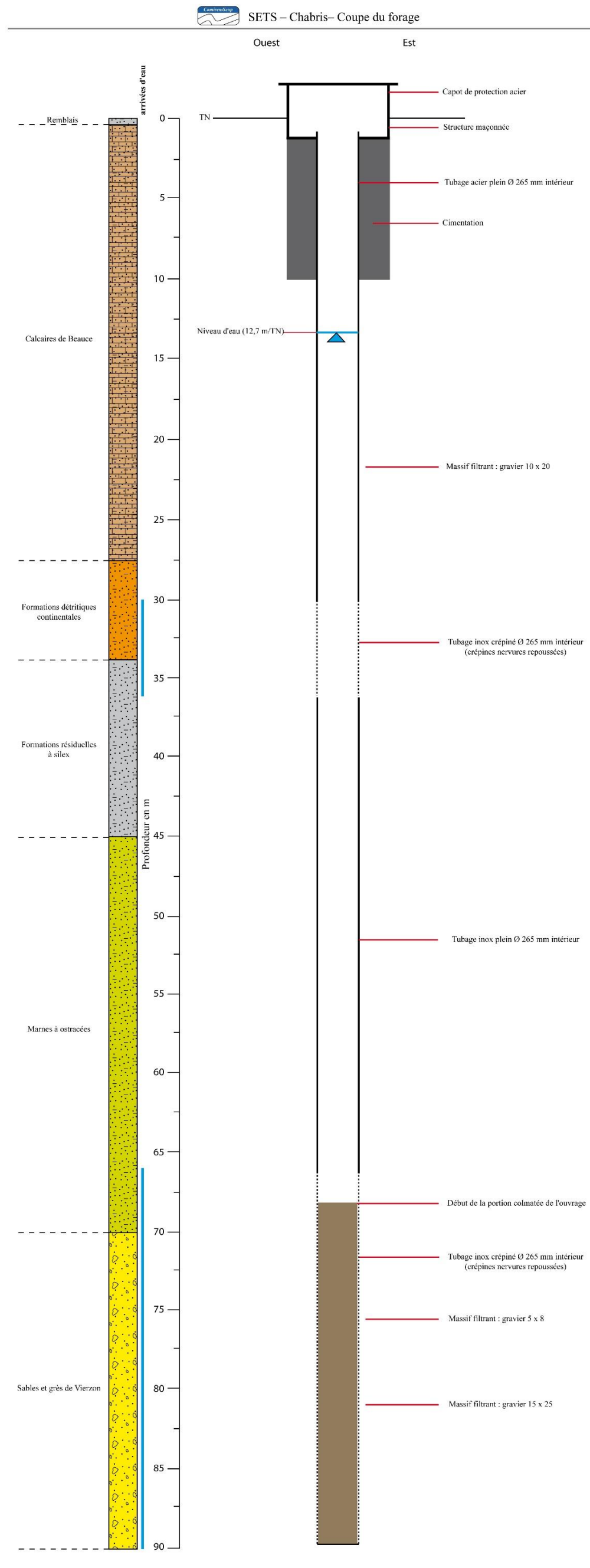


Figure 9 : Coupe technique n°1 de l'ouvrage



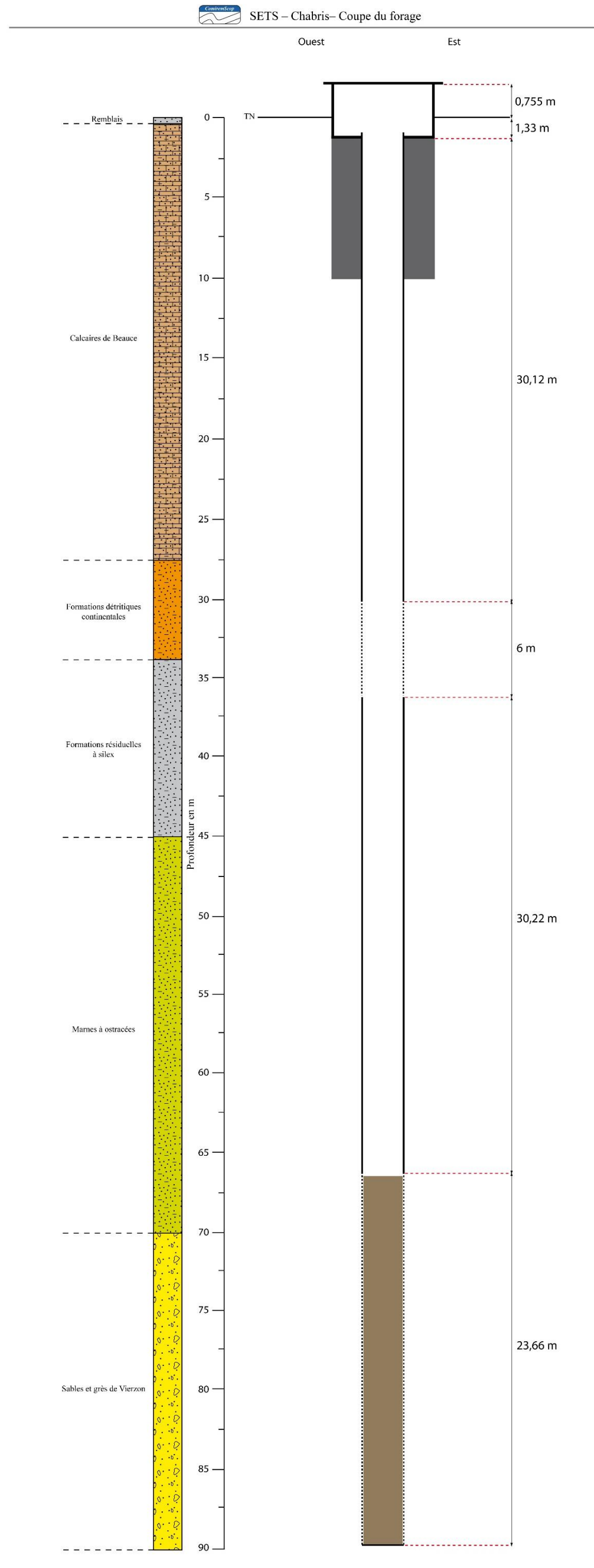


Figure 10 : Coupe technique n°2 de l'ouvrage

## 6 CONCLUSION

Les résultats de l'inspection démontrent que l'ouvrage est en mauvais état.

Les crépines sont colmatées, le haut du tubage acier se délite en morceaux et le fond de l'ouvrage est colmaté sur une hauteur importante.

Au regard des éléments dont nous disposons, la problématique de dénoyage de la pompe peut s'expliquer à l'aide d'une combinaison de plusieurs facteurs :

➤ **Facteur n°1 :**

Le réservoir aquifère des sables du Cénomaniens est très sollicité sur le secteur d'étude (agriculture, AEP, industrie).

Or, depuis la fin de l'année 2021, l'ensemble du territoire métropolitain doit faire face à un déficit pluviométrique exceptionnel.

Cela engendre depuis plus d'un an et demi, un déficit dans la recharge des nappes souterraines, ce qui se traduit par une baisse constante des niveaux piézométriques et de la productivité des aquifères.

➤ **Facteur n°2 :**

Le forage de la société SETS n'a jamais subi de réhabilitation depuis sa création en 1987.

Cette situation s'est traduite dans l'ouvrage par une accumulation de dépôts :

- Colmatage progressif des zones crépinés,
- Décantation progressive, jusqu'à atteindre une hauteur de dépôts de l'ordre de 24 m.

➤ **Facteur n°3 :**

La profondeur de la pompe dans l'ouvrage n'a jamais, variée. Cette dernière a toujours été positionnée vers 36 m/sol.

La situation actuelle est donc problématique, mais pas irréversible.

Deux solutions différentes peuvent être envisagées pour résoudre le problème, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients.

Les pistes de réflexion sont évoquées dans le paragraphe suivant.

## 7 RELEXION

Dans le cadre de la résolution de la problématique d'alimentation en eau, les deux solutions envisagées sont les suivantes :

- **Solution n°1 :** Tentative de réhabilitation du forage existant,
- **Solution n°2 :** Création d'un nouveau forage.

### 7.1 *Solution n°1*

La première solution envisagée correspond à une simple réhabilitation des installations existantes.

Dans le cadre de cette procédure, le déroulement des opérations envisagées serait le suivant :

- Réalisation d'un brossage mécanique de l'ouvrage, avec nettoyage à l'airlift,
- Acidification avec inhibiteur de corrosion, avec nettoyage à l'airlift,
- Réalisation d'un développement de l'ouvrage par pompage,
- Réalisation d'une campagne d'essais de pompage (essai de puits et essai de nappe), afin de déterminer la courbe caractéristique de l'ouvrage (détermination du débit critique, du débit d'exploitation et de la productivité de l'ouvrage),
- Remise en place de la colonne d'exhaure dans le forage,
- Remise en service du forage.

### 7.2 *Solution n°2*

L'option numéro deux pour résoudre le problème serait de mettre en place un nouveau forage.

Dans le cadre de cette procédure, le déroulement des opérations envisagées serait le suivant :

- Déclaration Loi sur l'Eau pour la réalisation d'un forage et d'essais de pompage,
- Réalisation du forage et des essais à réception de l'arrêté préfectoral,
- Création du nouveau réseau pour acheminer l'eau vers le bâtiment,
- Équipement définitif de l'ouvrage,
- Mise en service du nouvel ouvrage.

### 7.3 Avantages et inconvénients pour chaque solution

Le tableau suivant présente une synthèse des avantages et des inconvénients associés à chaque solution.

Solution	Avantages	Inconvénients
<b>1 (réhabilitation de l'ouvrage existant)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démarche administrative restreinte</li> <li>- Coût financier restreint</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité que la solution échoue</li> <li>- Risque de devoir engager des frais supplémentaires, pour passer à la solution n°2, si la solution n°1 échoue</li> <li>- Possibilité que la société de forage ne puisse intervenir rapidement</li> </ul>
<b>2 (création d'un nouveau forage)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nouvel ouvrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beaucoup de démarches administratives (Loi sur l'Eau, ICPE)</li> <li>- Temporalité significative (&gt; 1 an)</li> <li>- Coût financier notable</li> </ul>

**Tableau 5 : Synthèses des avantages et inconvénients de chaque solution**

### 7.4 Enveloppe budgétaire prévisionnelle

La réhabilitation d'un forage ou la création d'un forage nécessite la réalisation d'un certain nombre de missions. Le tableau suivant récapitule les budgets prévisionnels qui devront être alloués à chaque étape du processus, en fonction de la solution envisagée.

Il est à noter que les données indiquées dans le tableau permettent d'apporter des éléments de réponses quant à l'enveloppe budgétaire prévisionnelle totale, qui devra être allouée pour le projet.

**Cette dernière sera affinée dans le cas où le projet rentrerait dans une phase concrète, mais permet de bien comprendre les enjeux financiers découlant d'un tel projet.**

Mission	Estimations financières (€)	
	Solution n°1	Solution n°2
Dossier Loi sur l'Eau		4 500
Déclaration Code Minier		250
D.I.C.T		50
Réhabilitation du forage	20 000 à 25 000	
Réalisation du forage de reconnaissance		90 000 à 120 000
Essai de pompage	10 000	10 000
Rapport de fin de travaux	1 500	1 500
Équipement définitif de la chambre de pompage		
<b>Budget global prévisionnel</b>	<b>≈ 30 000 à 40 000</b>	<b>105 000 à 140 000</b>

**Tableau 6 : Synthèse des enveloppes financières prévisionnelles**