



CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
du chauffage-climatisation

Programme de réhabilitation

Mars 1991

C. BUARD

R 32334 ALS 4S 91

BRGM - ALSACE (SGAL)

204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
de chauffage-climatisation
Programme de réhabilitation

R 32334 ALS 4S 91

Mars 1991

R E S U M E

Le forage de rejet des installations de chauffage- climatisation a présenté dernièrement un débordement, puis un effondrement périphérique à son avant-puits.

Devant le danger de rupture de la conduite d'injection à l'extérieur du puits ou de détérioration de la structure du puits lui-même, le Maître d'ouvrage a procédé au remblaiement de l'effondrement avec du gravier.

Parallèlement, le BRGM a été appelé pour opérer un diagnostic sur l'état du forage et proposer les travaux de réhabilitation nécessaires.

L'investigation par caméra vidéo aboutit à constater un colmatage de la crépine dans sa partie inférieure, avec accumulation de sédiments en fond d'ouvrage, à la suite d'une avarie sur la conduite de rejet à l'extérieur de l'avant-puits.

Un programme de réhabilitation est envisagé avec curage du fond, décolmatage de la crépine, confortement de l'extérieur du forage et surtout remplacement de la conduite de rejet en matériaux non déformables.

Il demeure cependant que l'ampleur de l'effondrement et le remblaiement en gravier peut gêner une bonne mise en place d'une cimentation stabilisatrice périphérique au tube. De ce fait, l'ouvrage pourrait éventuellement continuer à se dégrader.

Rapport établi par C. BUARD, Ingénieur hydrogéologue
avec la collaboration de J-P. LAMOTTE, Technicien hydrogéologue

5 pages et 8 annexes

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
1. - <u>INTRODUCTION</u>	1
2. - <u>INVESTIGATION PAR CAMERA VIDEO</u>	1
3. - <u>INTERPRETATION DES OBSERVATIONS</u>	2
4. - <u>PROGRAMME DE REHABILITATION</u>	4
5. - <u>CONCLUSIONS</u>	4

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 - Plan de situation - Echelle 1/15.000

Annexe 2 - Plan de situation détaillée - Echelle 1/958

Annexe 3 - Caractéristiques résumées du forage de rejet

Annexes 4 à 8 - Photographies d'écran prises en cours de la visite
par caméra-vidéo du 06.01.91

Annexe 9 - Programme de réhabilitation détaillé

1. - INTRODUCTION

La Chambre d'Agriculture utilise pour ses installations de chauffage et de climatisation un doublet de forages.

Suite au débordement du forage de rejet et au développement d'un effondrement autour du puits, elle a entrepris de remblayer de gravier l'abords de l'ouvrage (cf annexes 1 et 2).

C'est après cet aménagement que le BRGM ALSACE est intervenu pour procéder à un diagnostic de l'état du forage.

2. - INVESTIGATION PAR CAMERA VIDEO

Le diagnostic sur l'état du forage (cf annexe 3) a été réalisé par une visite au moyen d'une caméra vidéo couleur.

Les observations réalisées à cette occasion sont les suivantes :

- Avant-puits :

- . la dalle de couverture présente des dépôts de loess atteignant le capot de visite,
- . le scellement autour de la conduite de rejet dans sa traversée de la paroi de l'avant-puits est fracturé avec une ouverture libre sous la conduite,
- . de l'eau venant de l'extérieur du puits s'écoule par cette ouverture à la suite d'un débordement constaté lors de la visite,
- . l'effondrement autour du puits est remblayé de gravier jusqu'à 0,2 m sous la dalle du puits et du gazon qui sont à niveau,
- . les traverses de soutènement de la conduite de rejet en fond d'avant-puits entament la collerette en rehausse du tube métallique du forage. Un déversement d'eau provenant du fond de l'avant-puits est donc possible dès l'origine.

- Tube plein du forage

Le tube métallique de diamètre 600 mm, aveugle entre le fond de l'avant-puits et 12,8 m de profondeur, se caractérise par :

- . une surface légèrement corrodée en surface,
- . un dépôt carbonaté d'abord épars jusqu'à 8 m de profondeur, puis plus important jusqu'à 11 m et enfin suffisamment généralisé au-dessous pour cacher les raccords entre tubes comme à 11,8 m.

- Tube crépiné du forage

Les 6 mètres linéaires de tube crépiné qui équipent le forage présentent actuellement :

- . une tête de crépine à fentes propres et ouvertes à partir de 12,8 m de profondeur (annexe 4). Le gravier filtrant qui entoure le tube est visible dans le fond des fentes. Cet état sain se prolonge jusqu'à 14 m de profondeur. A titre accessoire, on repère une radicelle dans une fente à 14,1 m de profondeur et deux taches noires à 14,6 m.
- . à partir de 14,8 m de profondeur se développe progressivement un entartrage de la paroi (annexe 5) dissymétrique,
- . la base du tube d'injection à 15,2 m est précédée à 15,1 m par les traces de frottement sur le tubage des centreurs (annexes 6 et 7),
- . au-dessous de 17,3 m, le dépôt carbonaté se généralise sur toute la paroi laissant de rares fentes ouvertes,
- . le dernier raccord entre tubes visibles se situe à 17,3 m de profondeur,
- . le dernier tronçon de tube de 1,5 m de hauteur est en partie remblayé par le dépôt de fond (annexe 8). Ce dépôt commence à 17,6 m et à 1,2 m d'épaisseur. Il est à son sommet, en pente adossé à un des côtés du forage. Il obstrue les fentes de la crépine et du fond de montage crépiné. Sa nature est d'apparence limoneuse et carbonatée.

3. - INTERPRETATION DES OBSERVATIONS

L'ouvrage est affecté par un colmatage dû au dépôt de fond et à l'entartrage des fentes.

La surface encore ouverte de la crépine, surtout en tête de colonne, reste suffisante pour l'exploitation à demi puissance tel que délivrée par une des deux pompes immergées du puits de captage.

Le débordement se produit lorsque la pleine puissance est appelée, les deux pompes immergées étant en service. On remarquera que l'absence de compteur sur l'installation empêche de vérifier que les pompes travaillent au débit nominal du forage. S'il y avait surexploitation, le débordement serait donc logique.

A noter qu'un changement de pompe a été réalisé en janvier 1987.

Le retour d'eau chargée de loess qui pénètre actuellement dans l'avant-puits par l'ouverture dans le scellement autour de la conduite de rejet, augmente le dépôt de fond et le colmatage de l'ouvrage.

Une fuite sur la conduite de rejet avant son entrée dans l'avant-puits pourrait être à l'origine du phénomène. En effet, c'est autour d'elle et sous elle que s'est développée la cavité à l'origine de l'effondrement.

On remarquera que ce tronçon de canalisation est placé en point haut du circuit entre le forage de captage et de rejet. En configuration d'arrêt, le circuit tend à se vider partiellement par siphonnage vers le forage de rejet qui est la seule extrémité de circuit ouvert.

Au point haut du circuit de siphonnage, le tube est mis en dépression et peut s'écraser. C'est d'ailleurs avec une déformation d'écrasement que le tube aurait été observé avant remblaiement de l'effondrement.

C'est à partir de ce point de fuite que le loess a pu être entraîné vers la crépine de l'ouvrage par l'intermédiaire soit de l'intérieur du tube de rejet, soit d'un renard le long de la cimentation du tubage.

Nous excluons à priori une sappe par lessivage de la base de la couche de loess lors des remontées de niveau autour du forage dues à l'injection. En effet, dans ce cas, le cratère d'effondrement en surface serait notablement plus large en raison du cône de foisonnement initié à plus de 11 m de profondeur. Il aurait un rayon de l'ordre de 6 m.

4. - PROGRAMME DE REHABILITATION

Compte-tenu des observations exposées précédemment, il paraît important de procéder à plusieurs actions (cf annexe 9) :

- une vérification des débits réels injectés dans le forage de rejet,
- un remplacement par une conduite rigide du tronçon placé en dépression temporaire entre la chaufferie et le puits de rejet, lors des arrêts d'exploitation,
- un curage du fond de l'ouvrage par pompage à l'émulseur,
- un brossage mécanique des parois à la brosse métallique,
- un décolmatage des crépines par traitement chimique à l'acide chlorhydrique passivé,
- un pompage de reconditionnement après décolmatage,
- la réfection de l'étanchéité de l'avant-puits avec aménagement d'un dénivelé entre la dalle de couverture et le niveau du gazon, comme prévu initialement,
- le remblaiement avec un matériau stable et non perméable des cavités extérieures à l'ouvrage actuellement remblayées de gravier.

5. - CONCLUSIONS

L'investigation réalisée dans le forage de rejet des installations thermiques de la Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin à SCHILTI-GHEIM montre que le débordement du forage de rejet et l'effondrement constaté en périphérie, doit avoir pour origine une fuite sur la conduite de rejet à l'extérieur du puits.

En effet, la mise en dépression de ce tronçon de canalisation par effet de siphonnage lors des arrêts d'exploitation explique l'aplatissement constaté du tube et la forme de l'effondrement.

L'entraînement de loess s'est ensuite fait vers le fond de l'ouvrage à partir de cette fuite, soit par l'intérieur de la conduite de rejet, soit par l'extérieur de la cimentation du tube plein.

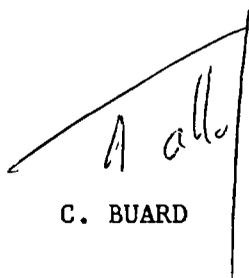
Le colmatage de l'ouvrage induisant son débordement ne serait qu'une conséquence secondaire de cette avarie.

Il est par ailleurs nécessaire de vérifier que l'installation ne travaille pas en surdébit. L'installation du compteur permettrait de confirmer ce point et de préciser le montant de la taxe de l'Agence de l'Eau moins importante par passage au régime du " réel " au lieu du " forfait " actuel.

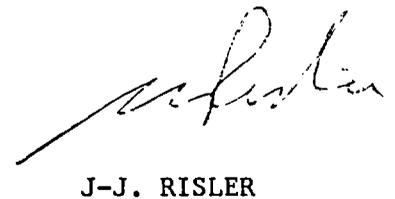
Un programme de réhabilitation est proposé. Il est important de souligner que suite au remblaiement avec du gravier, le confortement extérieur à l'ouvrage peut être gêné. Dès lors, l'avarie observée peut continuer à se développer.

L'Ingénieur chargé de l'étude

Le Directeur du BRGM ALSACE
(SGAL)



C. BUARD



J-J. RISLER



ANNEXE 1

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
de chauffage-climatisation
Programme de réhabilitation

Plan de situation - Echelle 1/15.000

BRGM - ALSACE (SGAL)

204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09



ANNEXE 2

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
de chauffage-climatisation
Programme de réhabilitation

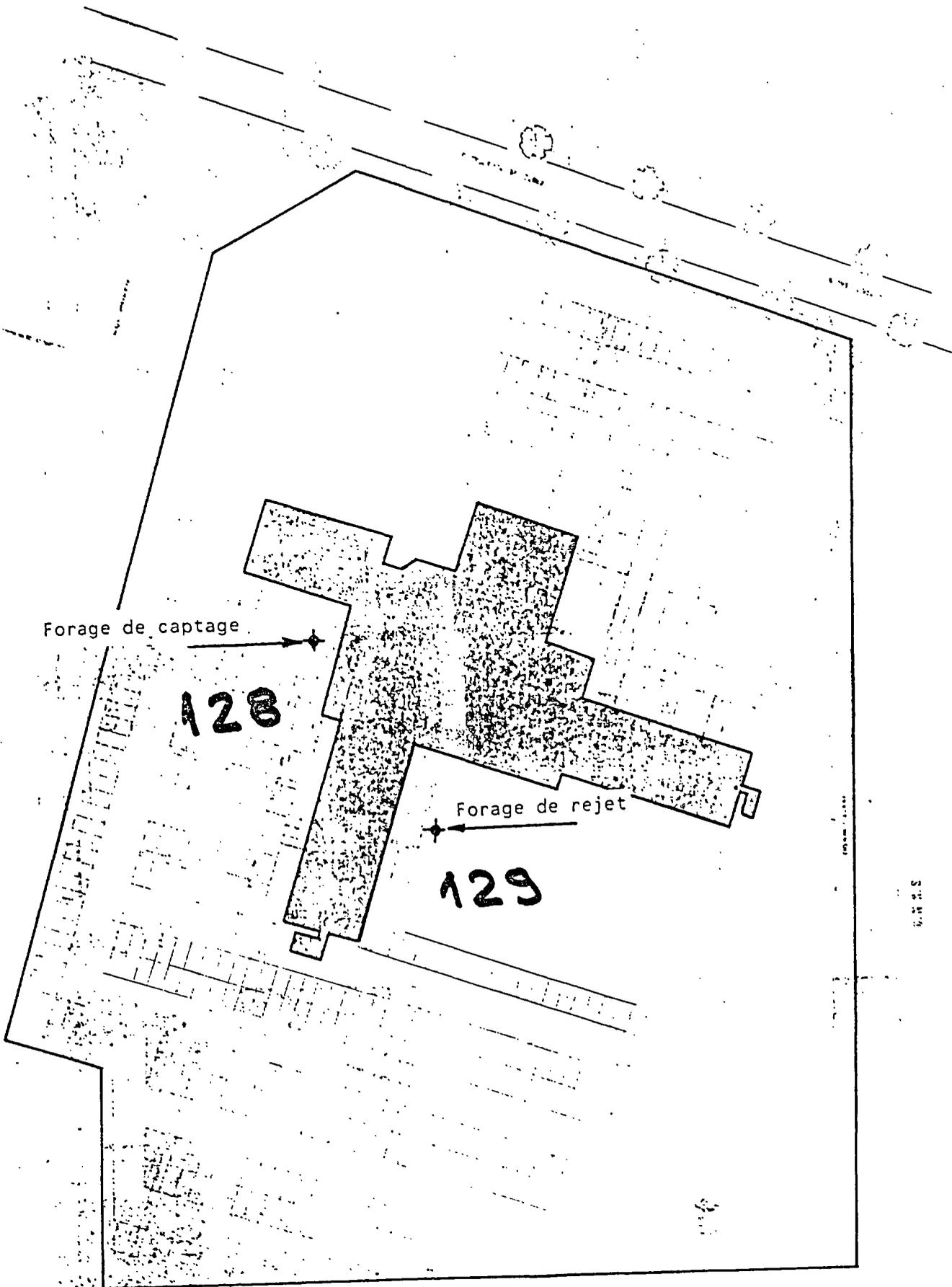
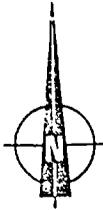
Plan de situation détaillée - Echelle 1/958

BRGM - ALSACE (SGAL)

204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09

PLAN DE SITUATION DETAILLE

Echelle 1/958





ANNEXE 3

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
de chauffage-climatisation
Programme de réhabilitation

Caractéristiques résumées du forage de rejet



ANNEXES 4 à 8

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

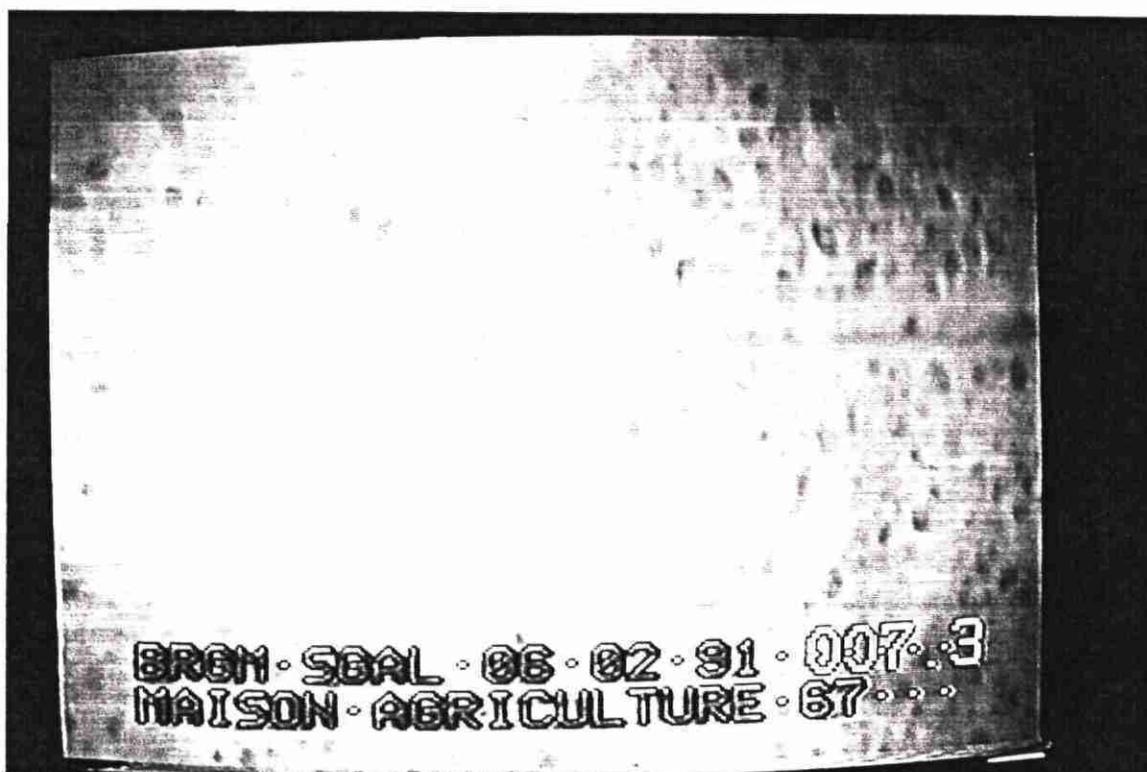
Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
de chauffage-climatisation
Programme de réhabilitation

Photographie d'écran prises en cours de la visite
par caméra-vidéo du 06/01/91

Immeuble route d'Hausbergen à Schiltigheim

Visite par vidéo caméra du 6/1/1991

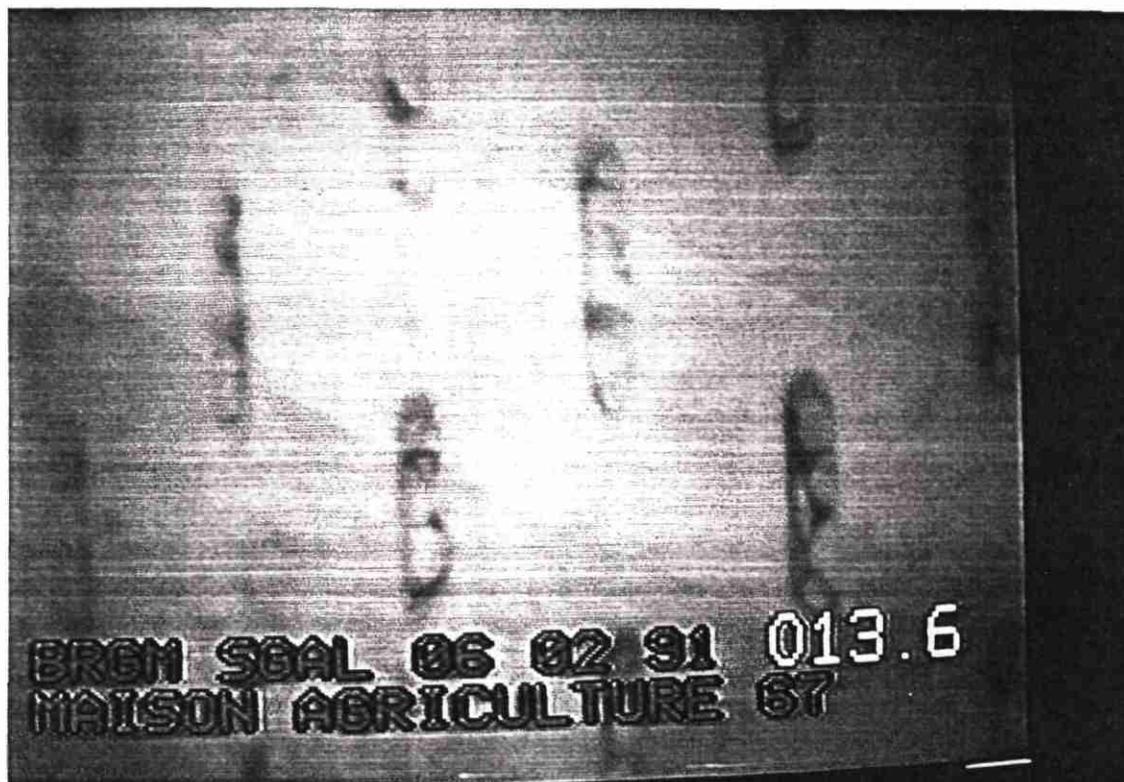


Tube plein en tête de forage avec paroi légèrement corrodée



Tête de crépine non colmatée avec gravier filtre visible dans le fond des fentes

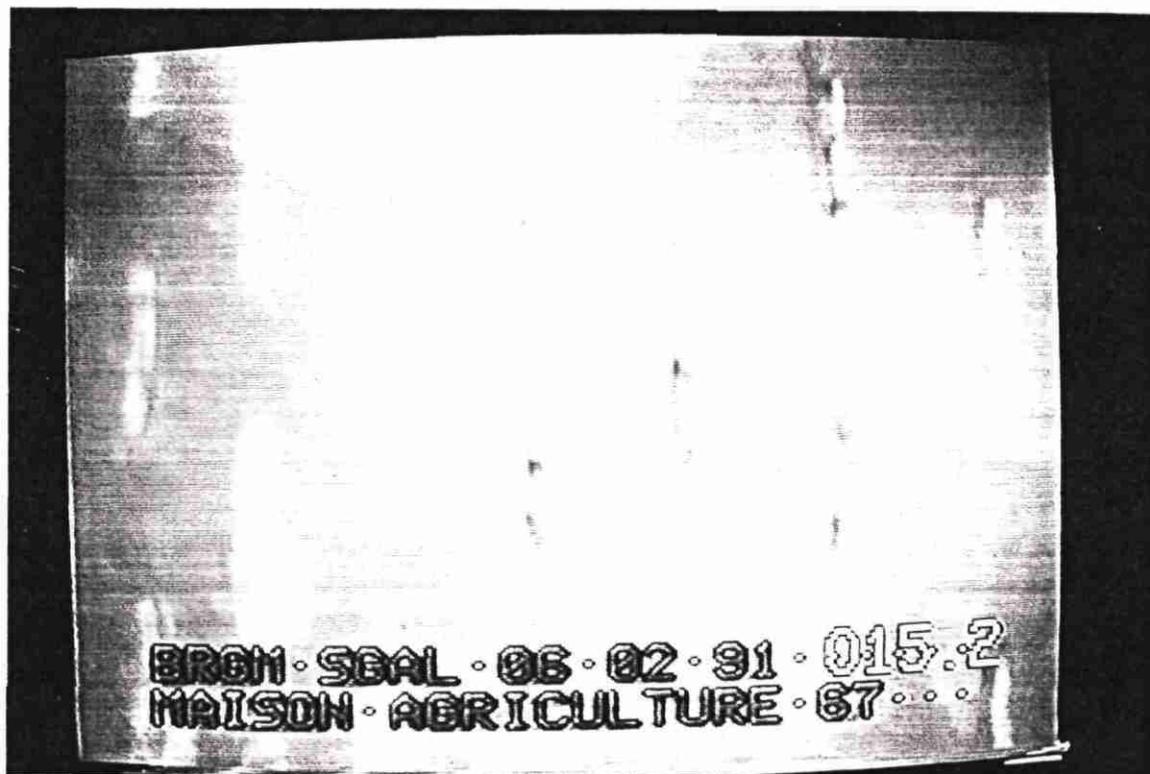
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN
Immeuble route d'Hausbergen à Schiltigheim
visite par vidéo caméra du 6/1/1991



Crépine ouverte non colmatée



Début de la partie colmatée de la crépine avec dépôt dans les fentes



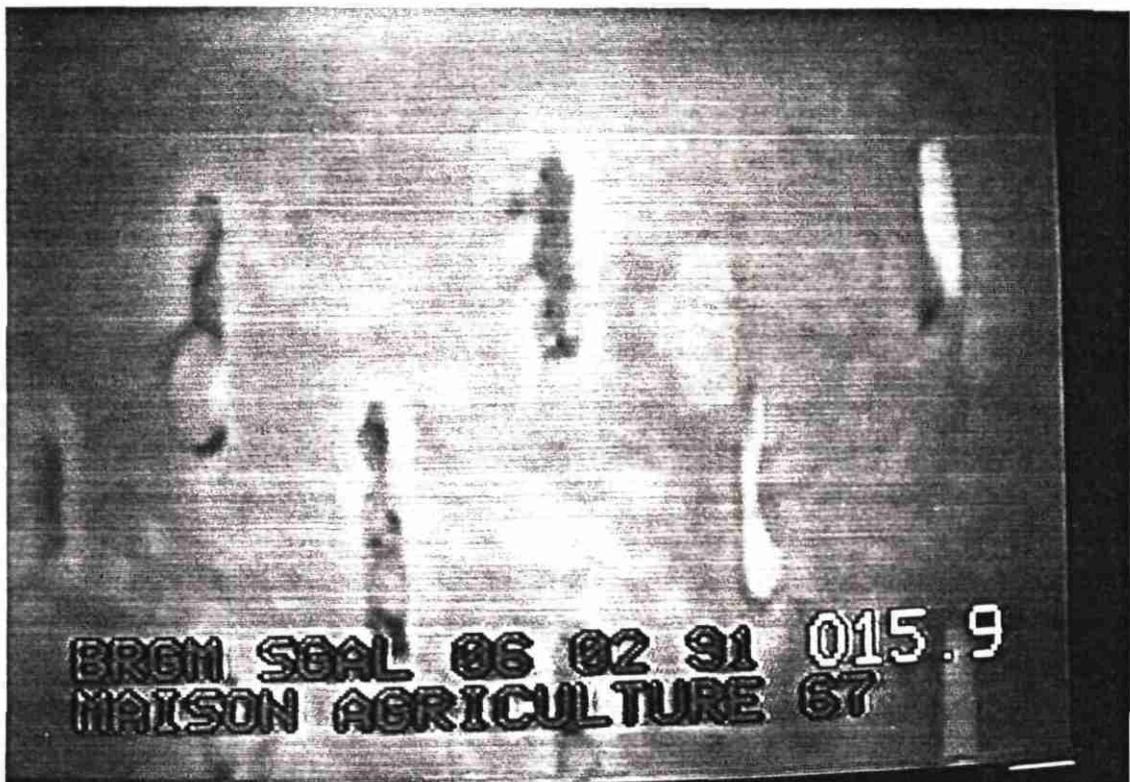
Crépine en partie colmatée



Base de la colonne d'injection avec colonne de centrage

Immeuble route d'Hausbergen à Schiltigheim

Visite par vidéo caméra du 6/1/1991



Fentes ouvertes à coté de fentes colmatées



Concrétion en pustules enracinées dans certaines fentes colmatées



Fentes de la crépine colmatées



Dépôt de fond avec accumulation sur un coté de façon plus prononcée

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU BAS-RHIN

Immeuble 103 route d'Hautberger
à SCHILTIGHEIM (67)

Visite par caméra vidéo du 06/01/91
du forage de rejet des installations
de chauffage-climatisation
Programme de réhabilitation

Programme de réhabilitation détaillé

Désignation des opérations	Quantité
1 - Préparation, amenée et repli du matériel	1
2 - Dépose de la dalle de couverture du puits de rejet et de la colonne plongeante y compris repose après travaux	1
3 - Installation, montage et démontage du dispositif de pompage à l'émulseur pour curage du fond du forage avec conduite de refoulement souple permettant le rejet dans le réseau d'assainissement	1
4 - Brossage des parois avec un module lesté entouré de brosses métalliques durant 1 heure	1
5 - Pompage de mise en eau claire à l'émulseur comme au chapitre 3	1
6 - Injection de 2 tonnes d'acide chlorhydrique concentré passivé par tube plongeur permettant de répartir la solution sur toute la hauteur de la crépine	1
7 - Pistonnage avec le module de brossage durant 1 heure	1
8 - Pompage de mise en eau claire à l'émulseur comme au paragraphe 5	1
9 - Renouvellement des opérations 6 à 8 si nécessaire au vu des résultats obtenus	p. m.
10 - Réfection de l'étanchéité de l'avant-puits au niveau du scellement de la conduite de rejet dans la paroi et de la dalle de couverture	
11 - Remblaiement de l'affouillement autour du forage par un massif de béton posé sur bouchon d'étanchéité argileux à la base après curage du gravier actuellement posé	1
12 - Remplacement en tranchée du tronçon de conduite de rejet allant de l'avant-puits au bâtiment par un tube acier revêtu	1
13 - Etalonnage du débit pompé par l'installation avec pose provisoire ou définitive du compteur d'eau	1