



**COMMUNAUTÉ URBAINE DE BORDEAUX**

Direction de l'Eau et de l'Assainissement

**LYONNAISE DES EAUX - DUMEZ**

Direction Régionale Bordeaux Aquitaine

Gestionnaire de la CUB

Document non public

**Diagnostic par inspection vidéo-caméra  
et log de productivité  
du forage Lagrange à Bruges (Gironde)**

N° de code minier : 803-6X-682

Y. DOLLE et B. SOURISSEAU

Août 1992

R 35611 AQI 4S 92

**BRGM - AQUITAINE**

Avenue du Docteur Albert Schweitzer - 33600 Pessac, France  
Tél. : (33) 56.80.69.00 - Télécopieur : (33) 56.37.18.11

## SOMMAIRE

	Pages
1. <u>INTRODUCTION</u> .....	2
2. <u>ETAT DU PUIITS</u> .....	3
3. <u>DESCRIPTION DU CASING 13" 3/8</u> .....	4
3. 1. TUBAGE HORS NAPPE.....	4
3. 2. NIVEAU D'EAU.....	4
3. 3. COLONNE DE POMPAGE.....	4
4. <u>DESCRIPTION DE LA COLONNE DE CAPTAGE</u> .....	5
4. 1. SOMMET DE LA COLONNE.....	5
4. 2. TUBE D'EXTENSION.....	5
4. 3. CREPINES.....	5
5. <u>DIAGRAMME DE PRODUCTIVITÉ</u> .....	6
6. <u>PROGRAMME DE TRAVAUX</u> .....	7
6. 1. MOTIVATIONS.....	7
6. 2. PROGRAMME DE TRAVAUX.....	7
7. <u>CONCLUSION</u> .....	9

Annexe – Photos d'écran

## **1. INTRODUCTION**

A l'occasion du retrait de la pompe d'exploitation effectué dans le cadre de l'étude de la salinité verticale de la nappe de l'Eocène, la LYONNAISE DES EAUX - DUMEZ a confié au BRGM Aquitaine une inspection par vidéo-caméra du forage Lagrange à Bruges (Gironde). Code minier n° 803-6X-682. Autorisé par arrêté préfectoral du 25 août 1966 à 60 l/s et 5 000 m<sup>3</sup>/jour. Cet ouvrage capte les calcaires et les sables de l'Eocène moyen.

Date de l'intervention : 12/11/91

Matériel utilisé :

- atelier vidéo couleur CCD de EAB, rotatif et orientable,
- atelier de pompage avec groupe électropompe immergé diam. 8",
- micromoulinet Hydrologic-Neyrtec avec hélice 4 pales.

Travaux réalisés :

- origine des profondeurs : sol,
- inspection en statique lors de la descente de la caméra,
- inspection avec pompage de 28 m<sup>3</sup>/h à partir du fond du puits lors de la remontée.

## 2. ETAT DU PUIITS

Selon les données disponibles, ce forage a été construit en 1967 par l'entreprise COFOR.

Un tubage  $\phi$  13" 3/8 en acier étiré vissé a été mis en place de + 0,38 à 139 m de profondeur et cimenté sur toute la hauteur du forage creusé en 17" 1/2.

La colonne de captage serait constituée comme suit :

- 121,95 à 140 m : tube plein inox  $\phi$  8",
- 140 à 220,10 m : crépines inox  $\phi$  8",
- 220,10 à 225,25 m : tube plein inox  $\phi$  8".

Le réservoir aquifère est foré en 12" 1/4, élargi en 17" 1/2 de 197 à 222 m et remblayé de 225,25 à 237 m. L'espace annulaire a été gravillonné de 121,95 à 225,25 m.

A l'origine, il a produit 313,5 m<sup>3</sup>/h avec 13,72 m de rabattement, soit un spécifique de 22,85 m<sup>3</sup>/h pour un niveau piézométrique à 11,01 m/sol.

Ce forage est exploité par la LYONNAISE DES EAUX - DUMEZ à 188 m<sup>3</sup>/h avec 21,27 m<sup>3</sup>/h/m de spécifique et un niveau piézométrique de 35 m/sol. Malgré 25 m de perte de niveau, la productivité de ce puits n'a pas changé.

A notre connaissance, il n'a pas été réalisé de travaux sur ce puits et aucun désordre n'est survenu depuis sa construction.

DÉPARTEMENT : GIRONDE INTERCALAIRE N° 2 COMMUNE : BRUGES

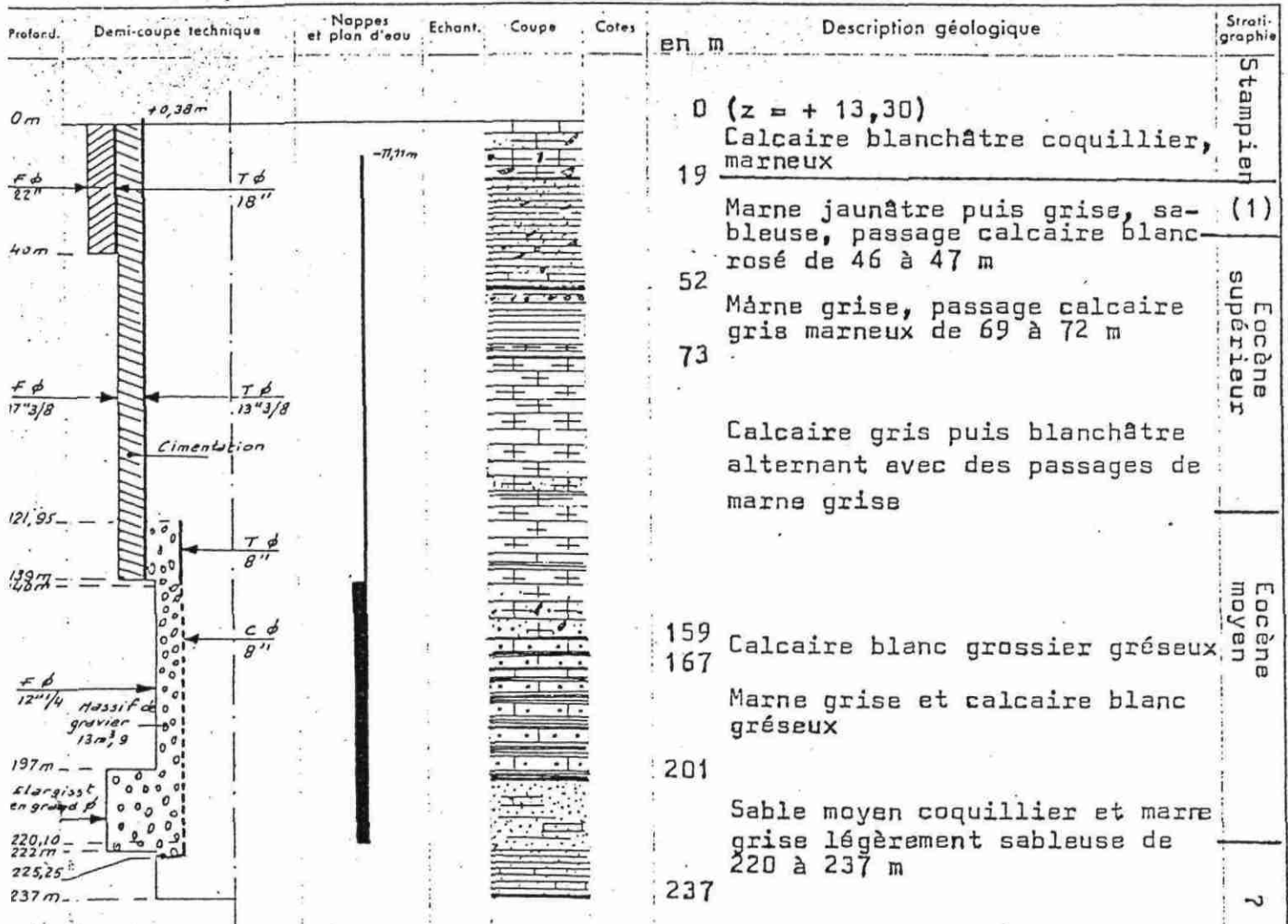
DÉSIGNATION : Forage du S.I.A.B.A.D.E.

Indice de classement : 803 | 6 | 682

Coupe établie par : A. ALLARD

Interprétée par : Mme BRIAND.

Echelle : 1/2 000



(1) Sannoisien.

Q = 313,500 m<sup>3</sup>/h pour 13,72 m de rabattement (le 13.2.67).

Date du prélèvement	Horizon analysé	To	Résistivité	d Ho	Teneur en mg									
					Résidu sec	Ca	Mg	Na	Cl	SO <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub> H	Fe	pH	
15.2.67	140-220,1	22°2	875	39	870	94	37	130	130	304	238	0,5	7,29	

MB

### 3. DESCRIPTION DU CASING 13" 3/8

#### 3.1. TUBAGE HORS NAPPE

Les origines des profondeurs sont données au niveau du sol, soit à 0,50 m sous le sommet de la colonne 13" 3/8 en acier étiré de 320 mm de diamètre intérieur (54,5 lbs/ft).

La partie hors nappe du tubage est oxydée, piquetée, légèrement délitée. A partir de 16 m, des cloques de corrosion sont de plus en plus fréquentes.

Trois joints de vissage sont relativement bien serrés, mais très incrustés de dépôts pulvérulents à 9,40 m, 18,60 m et 28 m.

#### 3.2. NIVEAU D'EAU

Le niveau piézométrique est à 32,10 m du sol, la surface a un aspect huileux, l'eau est trouble.

#### 3.3. COLONNE DE POMPAGE

Sous le niveau piézométrique, le casing 13" 3/8 est très concrétionné sur toute sa hauteur. Les parois intérieures du tubage ne sont pas visibles. Les joints de vissage entre les tubes n'apparaissent pas. Fréquemment, la caméra doit par son propre poids détruire des plaques de tartre, d'amalgames algaires, carbonatés et de sables pulvérulents pour continuer à descendre.

Aucun diagnostic de l'état réel du tubage sous les incrustations ne peut être avancé. Certaines "fenêtres" dans les dépôts montrent des figures de corrosions profondes.

Les observations les plus caractéristiques sont les suivantes :

- de 32,10 à 59,60 m : présence de concrétions pulvérulentes, de gels roses formant des flocs (joint possible à 59,60 m),
- de 59,60 à 124,20 m (porte-crépine) : présence d'incrustations épaisses formant des plaques de tartre dont certaines se détachent et sont en travers du tubage lorsqu'elle sont construites ou se réduisent en poussière lorsqu'elles sont pulvérulentes. Figures de corrosions profondes (115 m) circulaires ou en plaques lorsque les incrustations sont arrachées.

**Il est nécessaire de brosser le tubage et de l'inspecter afin d'en évaluer l'état. Un système d'injection-émulsion sera utilisé afin de ne pas colmater les crépines. Un panier à sédiments sera insuffisant.**

## **4. DESCRIPTION DE LA COLONNE DE CAPTAGE**

### **4. 1. SOMMET DE LA COLONNE**

A 124,20 m, l'espace annulaire entre le casing 13" 3/8 et le porte-crépine 8" est fermé sur toute son épaisseur par les incrustations débordant sur le tubage acier. Des boursouflures de dépôts auréolent le porte-crépine.

Il semble qu'il soit bien centré et qu'un tourne-à-gauche de 0,20 m ait servi à larguer la colonne de captage.

### **4. 2. TUBE D'EXTENSION**

Il est constitué de tubes inox  $\phi$  8", en acier roulé et soudé longitudinalement. Le premier est de 2 m, les autres sont métriques. Les éléments sont raccordés bout à bout par des soudures inox circulaires de 124,40 à 142,60 m. Ce tubage est en parfait état.

### **4. 3. CREPINES**

A partir de 142,60 m, l'aquifère est capté par des crépines constituées d'éléments en inox  $\phi$  8" de 1 m de longueur, soudés bout à bout et raccordés tous les 5 m par un manchon inox soudé de 0,30 m.

Les crépines sont construites à partir de tôles d'inox perforées de persiennes horizontales sur 15 rangées roulées et soudées longitudinalement.

Le premier élément est terne avec quelques placages de sable fin ; les éléments suivants sont propres avec quelques granules noirs coincés ou débordant dans les persiennes. En pompage à 28 m<sup>3</sup>/h, un léger trouble est observé à 177 m. La base des crépines visibles est plus trouble à partir de 198 m jusqu'à 214,90 m, où des dépôts de sédiments et de corrosions du tubage acier remplissent le fond du puits.

Les crépines de 214,90 à 220,10 m et le tube de décantation de 220,10 à 225,25 m sont comblés ; ils ne sont pas visibles.

Il y a plus de 10 m de sédiments décantés en fond de puits. Lors de l'inspection, des plaques détachées par le passage de la caméra viennent s'accumuler sur ces dépôts.

## **5. DIAGRAMME DE PRODUCTIVITÉ**

Les zones de production de l'aquifère ont été recherchées avec un micromoulinet de forage, sous un pompage de 26 m<sup>3</sup>/h, après stabilisation du niveau dynamique :

- 15 % du débit est produit entre 214,90 et 212,50 m, soit 6,25 % par mètre de crépine,
- 30 % du débit est produit entre 212,50 et 200 m, soit 2,4 % par mètre de crépine,
- 0 % du débit est produit entre 200 et 160 m (marnes grises dans la description géologique),
- 35 % du débit est produit entre 160 et 155 m, soit 7 % par mètre de crépine,
- 20 % du débit est produit entre 150 et 140 m, soit 2 % par mètre de crépine.

Il ne passe pas d'eau par l'espace annulaire. Tout le débit arrive à travers les crépines.

Le graphe de pompage par palier montre des pertes de charge quadratiques qui augmentent beaucoup au-delà de 150 m<sup>3</sup>/h. Elles sont dues aux crépines à persiennes qui ont un faible coefficient d'ouverture et peut-être à un peu de colmatage par les dépôts noirs (ferro-magnésiens) visibles sur les crépines.



# POMPAGE PAR PALIERS

## IDENTIFICATION DU POMPAGE

Département : GIRONDE

N° classement : 0803-6X-0682

Commune : BRUGES

Désignation : La Grange

Date du pompage : 19/09/91

Niveau initial: 35.13 m/sol

## DESCRIPTION DU POMPAGE

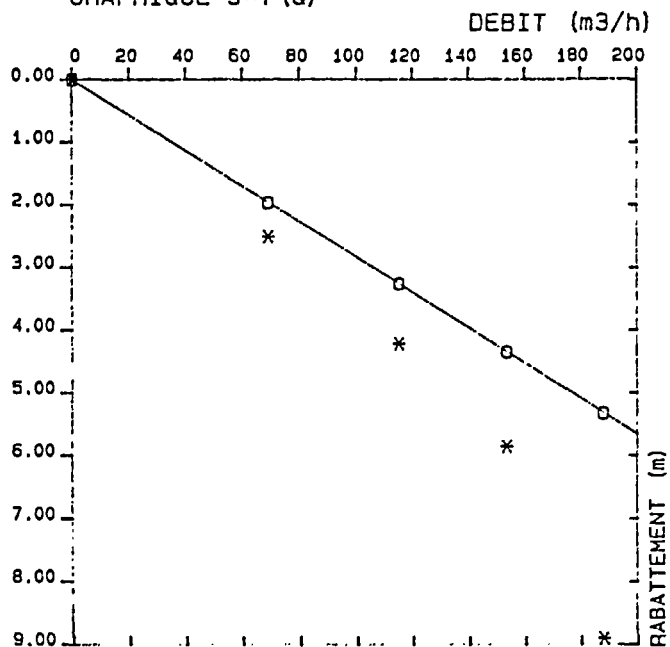
PALIER	DUREE DU POMPAGE (minutes)	DEBIT MOYEN (m3/h)	RABATTEMENT FINAL (m)	RABATTEMENT SPECIFIQUE (h/m2)
n° 1	60	69.0	2.49	0.036
n° 2	60	115.0	4.21	0.037
n° 3	60	153.5	5.85	0.038
n° 4	120	188.0	8.90	0.047
n° 5				
n° 6				

## CALCUL DES PERTES DE CHARGE

Courbe caractéristique  $s = bQ + cQ^2$

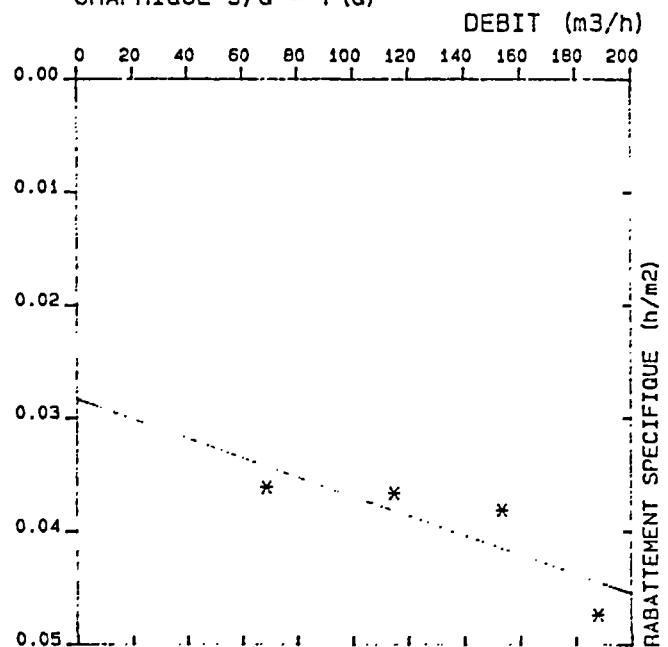
- pertes de charge linéaires :  $b = 2.83 \cdot 10^{-2} \text{ h/m}^2 = 1.02 \cdot 10^2 \text{ s/m}^2$
- pertes de charge quadratiques :  $c = 8.57 \cdot 10^{-5} \text{ h}^2/\text{m}^5 = 1.11 \cdot 10^3 \text{ s}^2/\text{m}^5$

GRAPHIQUE  $s=f(Q)$

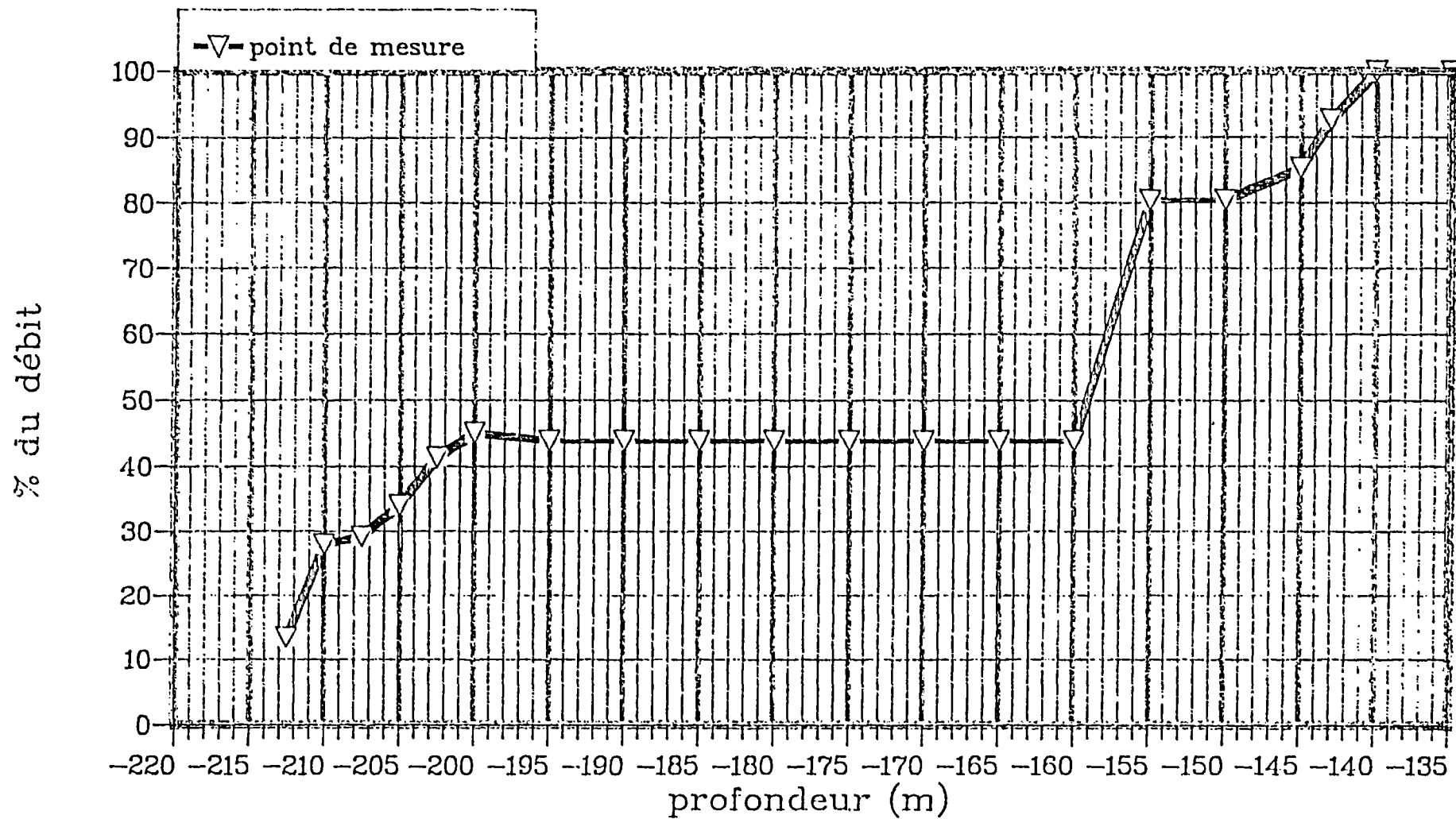


PERTES DE CHARGE TOTALES (\*)  
LINEAIRES (o)

GRAPHIQUE  $s/Q = f(Q)$



Log de productivité au micro-moulinet  
FORAGE:LAGRANGE(803-6X-0682)  
Q=26m<sup>3</sup>/h



BRGM-Aquitaine  
12.11.91

## 6. PROGRAMME DE TRAVAUX

### 6. 1. MOTIVATIONS

Les caractéristiques de productivité du puits indiquent qu'il n'y pas ou peu de colmatage des crépines. Les dépôts de plus de 10 m de sédiments à la base des crépines face aux sables de l'Eocène qui produisent, troublent les flux les plus profonds et pourront rapidement oblitérer une partie de la production.

Le casing 13" 3/8 et l'espace annulaire sont totalement recouverts de concrétions et d'incrustations qui laissent craindre de graves corrosions dans la paroi du tubage. Des plaques de dépôts et de desquamation du casing se détachent et risquent d'obturer le porte-crépine.

Il est nécessaire d'intervenir très rapidement sur cet ouvrage, avec un programme énergétique d'intervention.

### 6. 2. PROGRAMME DE TRAVAUX

- Amenée et repli d'un atelier léger 45 000 F
  
- Mise à disposition de l'atelier :
  - . sortie pompe (4 h),
  - . broyage énergétique du casing 13" 3/8 avec un procédé injection-émulsion (24 h),
  - . nettoyage de l'espace annulaire en jetting avec un tubing et remplissage de gravier (8 h),
  - . nettoyage du fond du puits à l'air-lift avec boîte à air et injection d'Herli Rapid ou Carela Bioplus et nettoyage (24 h),
  - . attente inspection du casing et du fond des crépines (6 h),
  - . remise en place de la pompe (6 h),
- soit 1 450 F x 70 h = 101 500 F

*Inspection vidéo-caméra du forage Lagrange à Bruges (Gironde)*

- Provision en cas de rechemisage du casing (300 000 F)	p.m.
- Fournitures : Herli Rapid 300 kg x 60 F ; chaux et gravier 3 000 F, au total	15 000 F
	_____
Sous-total HT travaux	161 500 F
- Maîtrise d'oeuvre des travaux : m6, note 8, industrie (13,92 %)	26 100 F
- Vidéo-caméra et micromoulinet en pompage	19 500 F
	_____
COUT TOTAL HT DE L'OPERATION	207 100 F

A la charge de la LYONNAISE DES EAUX - DUMEZ :

- l'accès au puits par un atelier de forage,
- la fourniture d'eau et d'énergie,
- les frais d'analyse et de contrôle.

## **7. CONCLUSION**

Le diagnostic du forage Lagrange à Bruges, qui a été construit en 1967, a révélé une bonne productivité actuelle, un bon état des crépines, mais plus de 10 m de décantation qui recouvre une partie productrice d'eau.

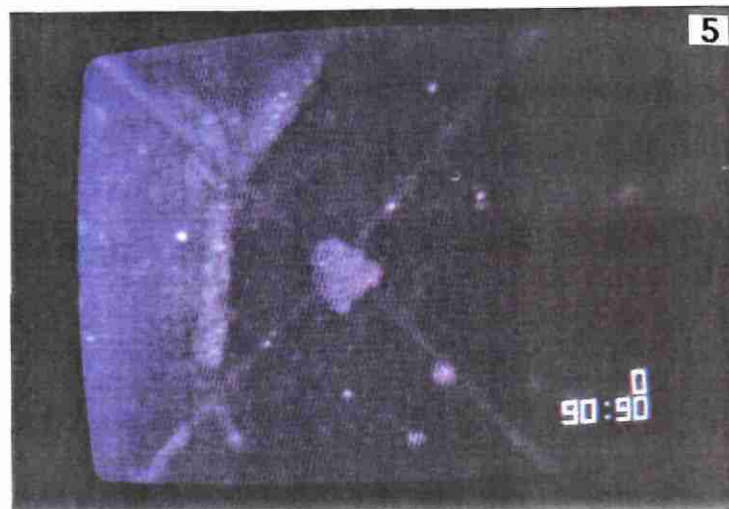
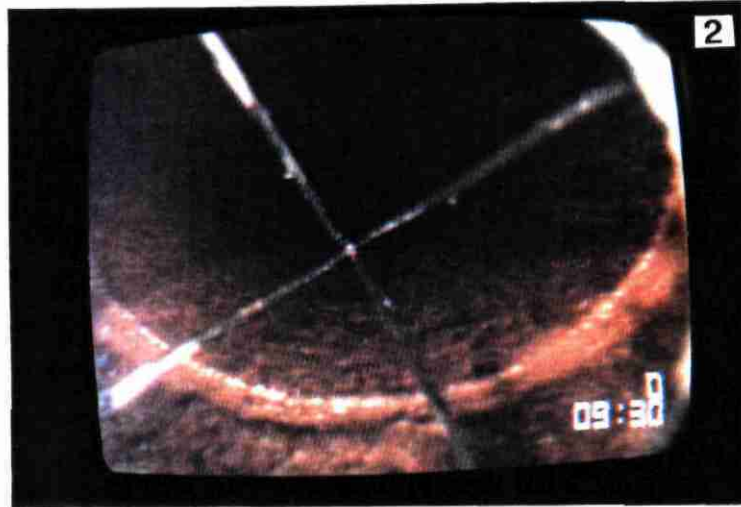
Le casing 13" 3/8 et l'espace annulaire sont totalement recouverts d'incrustations et de graves corrosions sont à craindre. En outre, les plaques d'altération du tubage qui se détachent risquent de boucher les crépines;

Il est indispensable de brosser rapidement le casing, de nettoyer l'espace annulaire et le fond du puits, de compléter le gravier et, à cette occasion, de traiter un début de colmatage par des oxydes noirs.

Selon l'état réel de la colonne 13 3/8 constaté par une nouvelle inspection vidéo, il sera décidé s'il est nécessaire de rechemiser la colonne de pompage entre 0 et 145 m de profondeur.

## PHOTOS D'ECRAN

1.	0	m	générique
2.	9,30		raccord vissé du casing 13" 3/8, partie hors nappe piquetée
3.	22,20		casing 13" 3/8 avec cloques de corrosions
4.	69,10		casing 13" 3/8, plaque polygénique d'incrustations et de corrosions
5.	90,90		casing 13" 3/8, figures d'inscrustations
6.	115,00		casing 13" 3/8, figures d'inscrustations
7.	124,20		incrustations du casing 13" 3/8 et de l'espace annulaire
8.	124,20		idem
9.	141,60		tube d'extension inox $\phi$ 8"
10.	142,50		liaison entre le tube d'extrusion et les crépines à persiennes 8"
11.	165,30		crépines à persiennes inox $\phi$ 8"
12.	207,50		crépines à persiennes inox $\phi$ 8"
13.	214,70		dépôts de sédiments et de débris de tubage acier dans les crépines, turbidité due aux venues d'eau profonde





*Inspection vidéo-caméra du forage Lagrange à Bruges (Gironde)*

