



**REHABILITATION DU FORAGE THERMAL
de la Fontaine Chaude à Dax (40)**

par C. ARMAND

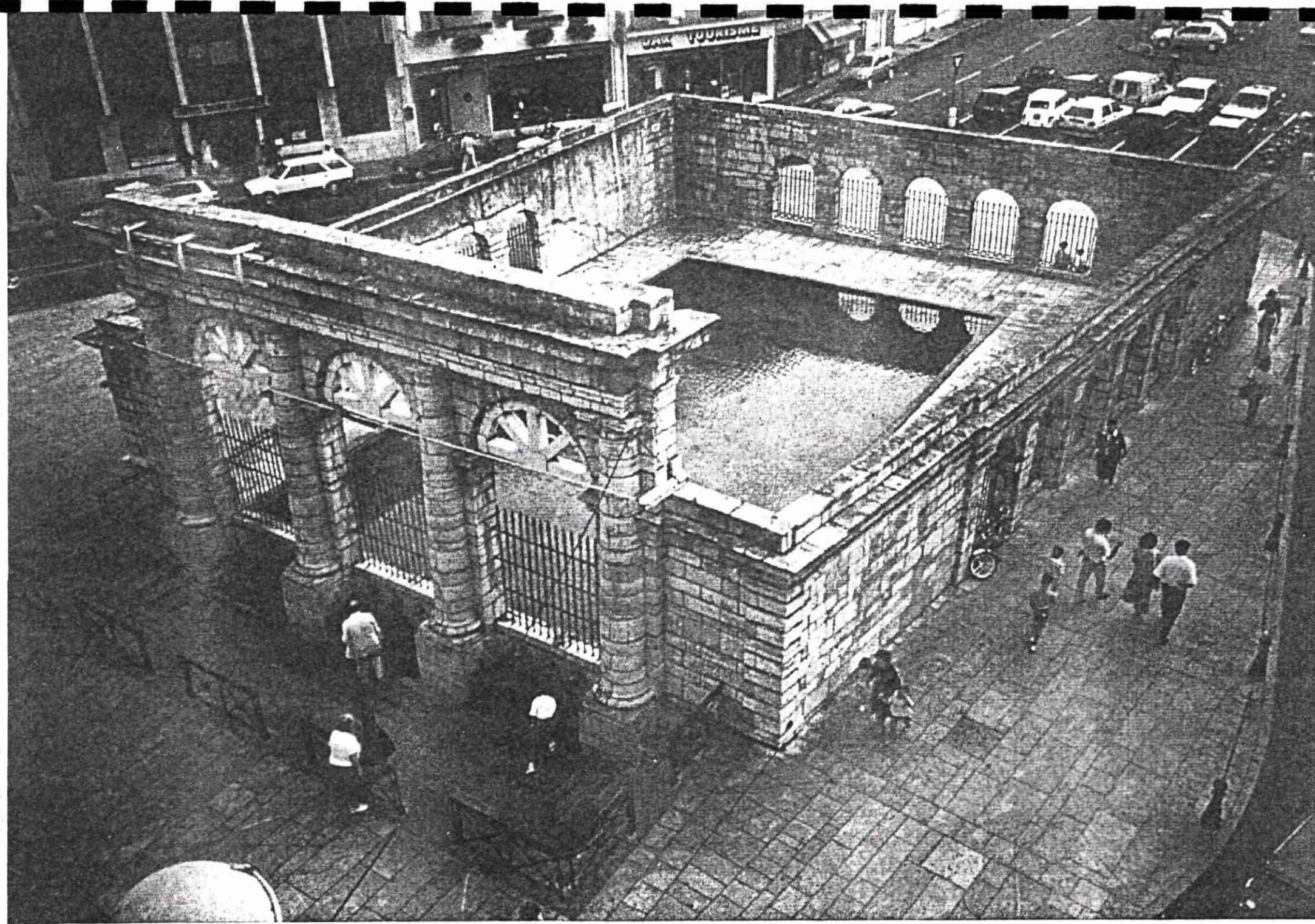
Collaboration : P. DUSSEAU

R 31 810 AQI 4S 90

Pessac, décembre 1990

BRGM - AQUITAINE

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



SOMMAIRE

	Pages
Résumé	IV
INTRODUCTION	1
1. TRAVAUX D'OBTURATION ET DE SURFORAGE	2
1.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES	2
1.1.1. Installation	2
1.1.2. Isolation de l'aquifère	2
1.2. TRAVAUX DE SURFORAGE	3
1.2.1. Surforage de la colonne 7"	3
1.2.2. Surforage de la colonne 13"3/8	4
1.3. ALESAGE DU FORAGE	5
2. TUBAGE ET CIMENTATION	6
2.1. TUBAGE	6
2.2. CIMENTATION	6

II

3. CAROTTAGE DE RECONNAISSANCE	8
3.1. PREPARATION DU CAROTTAGE	8
3.2. CAROTTAGE DE RECONNAISSANCE	8
3.3. ESSAI DE DATATION PAR MICROPALÉONTOLOGIE ..	12
3.3.1. Faciès	12
3.3.2. Essai en cathodoluminescence	12
3.3.3. Biostratigraphie	13
3.3.4. Paléo-environnements	13
3.3.5. Conclusion de l'étude micropaléontologique	14
4. TESTS AVANT POURSUITE DU PROGRAMME	15
4.1. AIR-LIFT ETAGE	15
4.2. PROFIL THERMOMETRIQUE	16
4.3. ESSAI DE PRODUCTION PAR AIR-LIFT	16
4.4. PROFIL DE PRODUCTIVITE AU MICROMOULINET ...	16
5. TRANSFORMATION DU FORAGE EN OUVRAGE D'EXPLOITATION	18
5.1. OBTURATION DU FORAGE	18
5.2. ALESAGE ET CIMENTATION PRELIMINAIRE	19
5.3. TUBAGE ET CIMENTATION	20
5.3.1. Mise en place du tubage	20
5.3.2. Cimentation	20
5.3.3. Forage du bouchon de chasse, du sabot et contrôle du trou	21
5.4.4. Acidification et développement	21

III

6. DIAGRAPHIES ET INSPECTION VIDEO	22
6.1. DIAGRAPHIES E.T.M.	22
6.2. INSPECTION PAR CAMERA VIDEO	23
7. ESSAI DE DEBIT	24
7.1. MISE EN OEUVRE	24
7.2. REMARQUES PRELIMINAIRES	25
7.3. DEROULEMENT DE L'ESSAI	26
7.4. METHODE D'INTERPRETATION	27
7.5. GEOMETRIE DU SCHEMA D'INTERPRETATION	27
7.6. RESULTATS	30
7.6.1. Relations nappe thermale - nappe superficielle	30
7.6.2. Interprétations au forage de la Fontaine Chaude	32
7.6.3. Interprétations au forage Roth	34
7.6.4. Observations dans les autres forages	35
7.6.5. Evolution de la température	35
8. DESINFECTION	37
9. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTERIOLOGIQUES	38
10. CONCLUSIONS	39
ANNEXES	40

RESUME

**Fiche récapitulative des résultats
obtenus lors des opérations de rénovation
du forage thermal de la Fontaine Chaude**

Commune : Dax
Département : Landes (40)
Maître d'ouvrage : Ville de Dax,
Régie Municipale des Eaux
Maître d'oeuvre : Bureau de Recherches Géologiques
et Minières, agence régionale
Aquitaine
Entreprise de forage : FORADOUR

Situation de l'ouvrage : figures 1, 2, 3

But des travaux : - approfondissement de la chambre
de pompage du forage de la
Fontaine Chaude captant
l'aquifère thermal,
- forage de reconnaissance et
captage de l'aquifère thermal
à l'abri de l'influence de
l'aquifère superficiel

Appareil : Polydrill

Durée des travaux : du 15/02 au 09/05/90

PLAN DE SITUATION

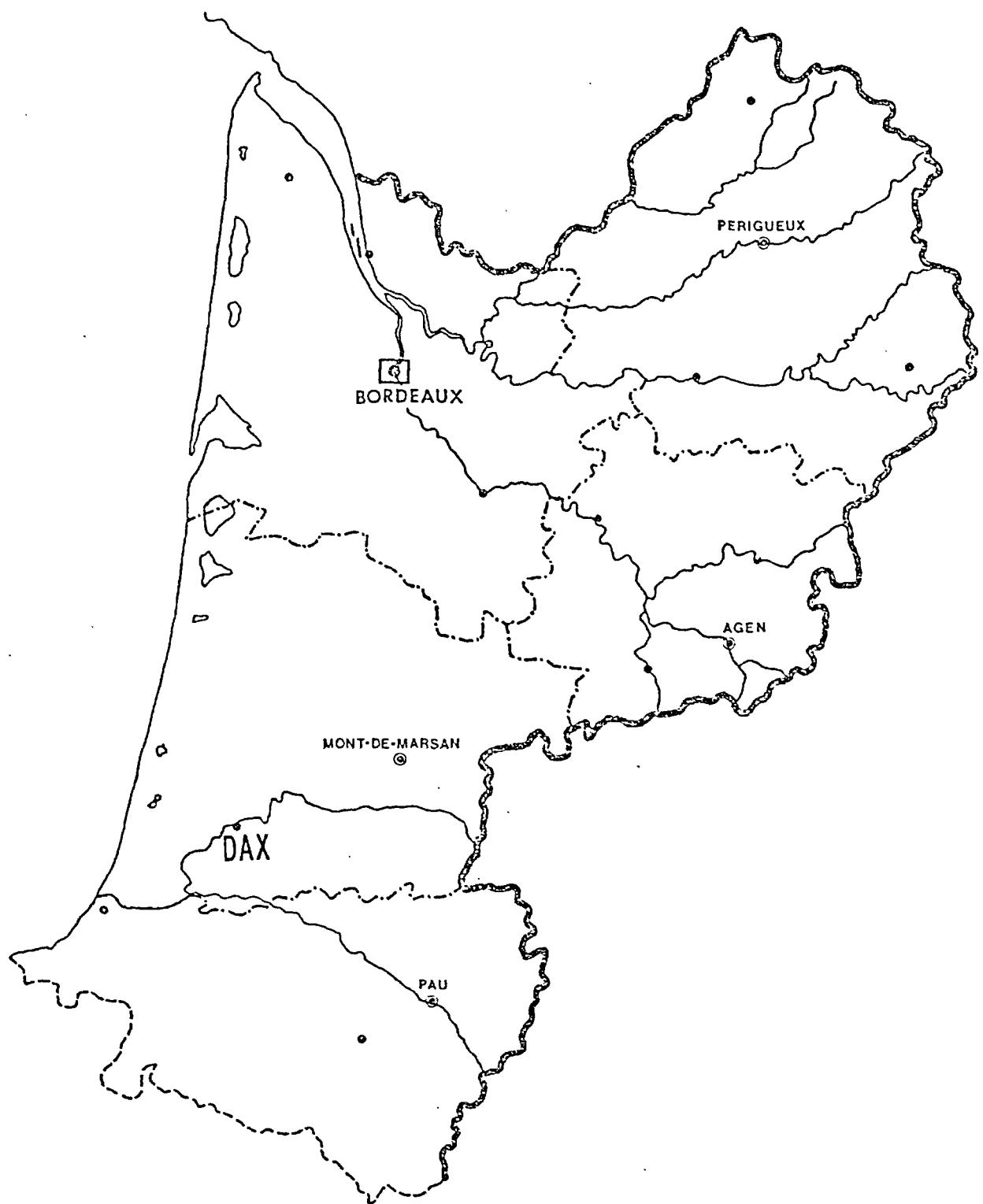


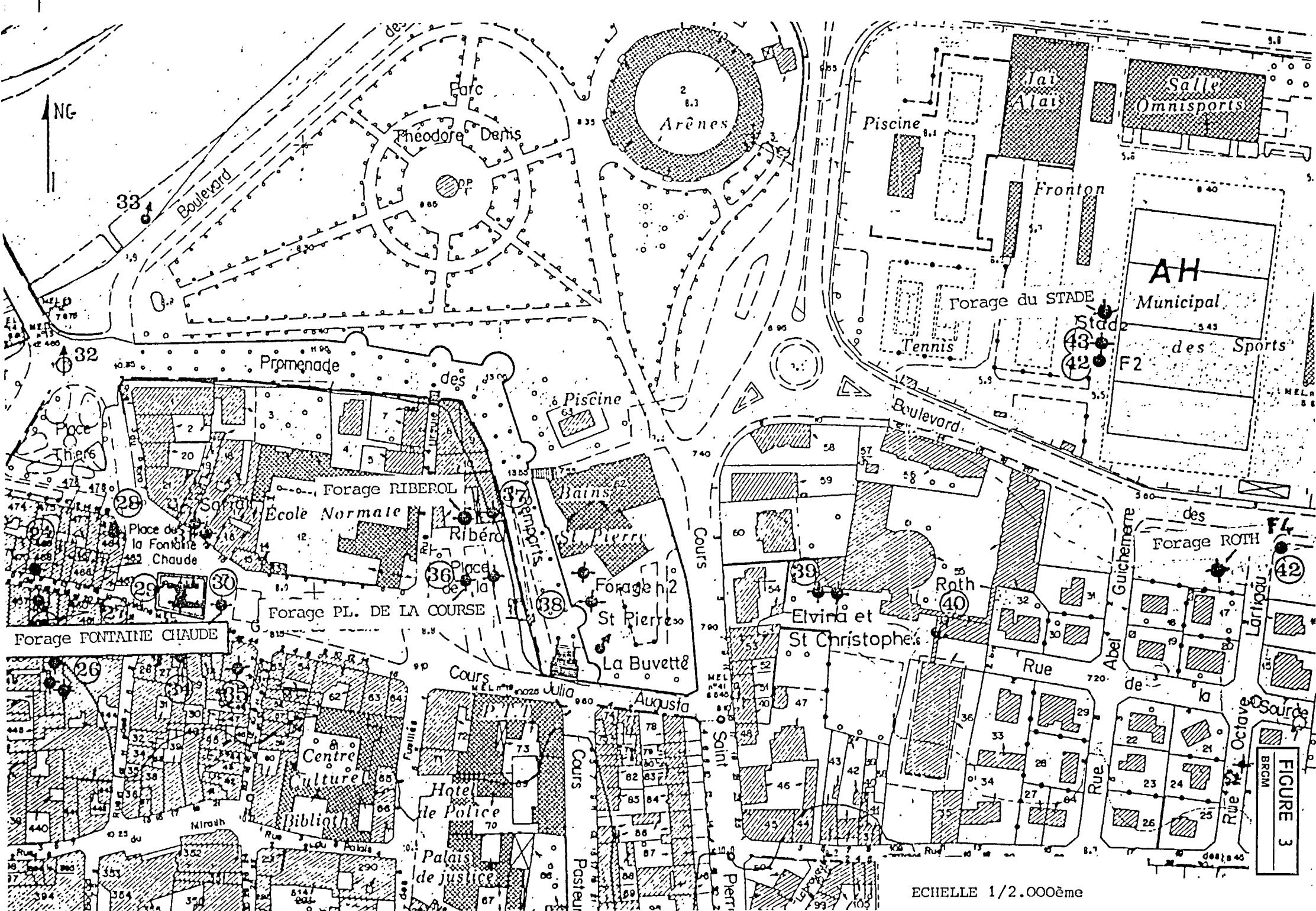
FIGURE 2
BRGM

SITUATION DES FORAGES THERMAUX DE LA PLACE DE LA COURSE
ET DE LA FONTAINE CHAUDE A DAX (40)

Forage Fontaine chaude 977.1.21

Forage Place de la course 977.1.15

Echelle 1/25 000



ECHELLE 1/2.000ème

Résultats

- Coordonnées Lambert zone 3 :
x = 326,940 km
y = 162,400 km
z = 8,00 m
- Coupe technique et géologique (voir figure 4)
- Profondeur atteinte : 150,15 m
- Forage de reconnaissance transformé en forage d'exploitation-captage de 77 m à 150 m en trou nu
- Débits obtenus :
en pompage d'essai : 138 m³/h pour un rabattement maximum de la nappe de 2,10 m environ. Niveau statique 12 m/sol le 06/05/90 (nappe en période d'exploitation).
- Température : de 61,1 à 62°C
- Transmissivité forte : 1 x 10⁻² m²/s
- Emmagasinement élevé : 1 x 10⁻²
- L'interprétation de l'essai de débit fait apparaître la présence d'une limite étanche très près du forage de la Fontaine Chaude et d'une limite alimentée plus lointaine, à 200 m environ.

La productivité du forage a été multipliée par 4 par rapport à l'ouvrage originel.

La température en cours d'exploitation a été augmentée de plus de 10°C, passant de 50°C à 61-62°C.

FIGURE 4

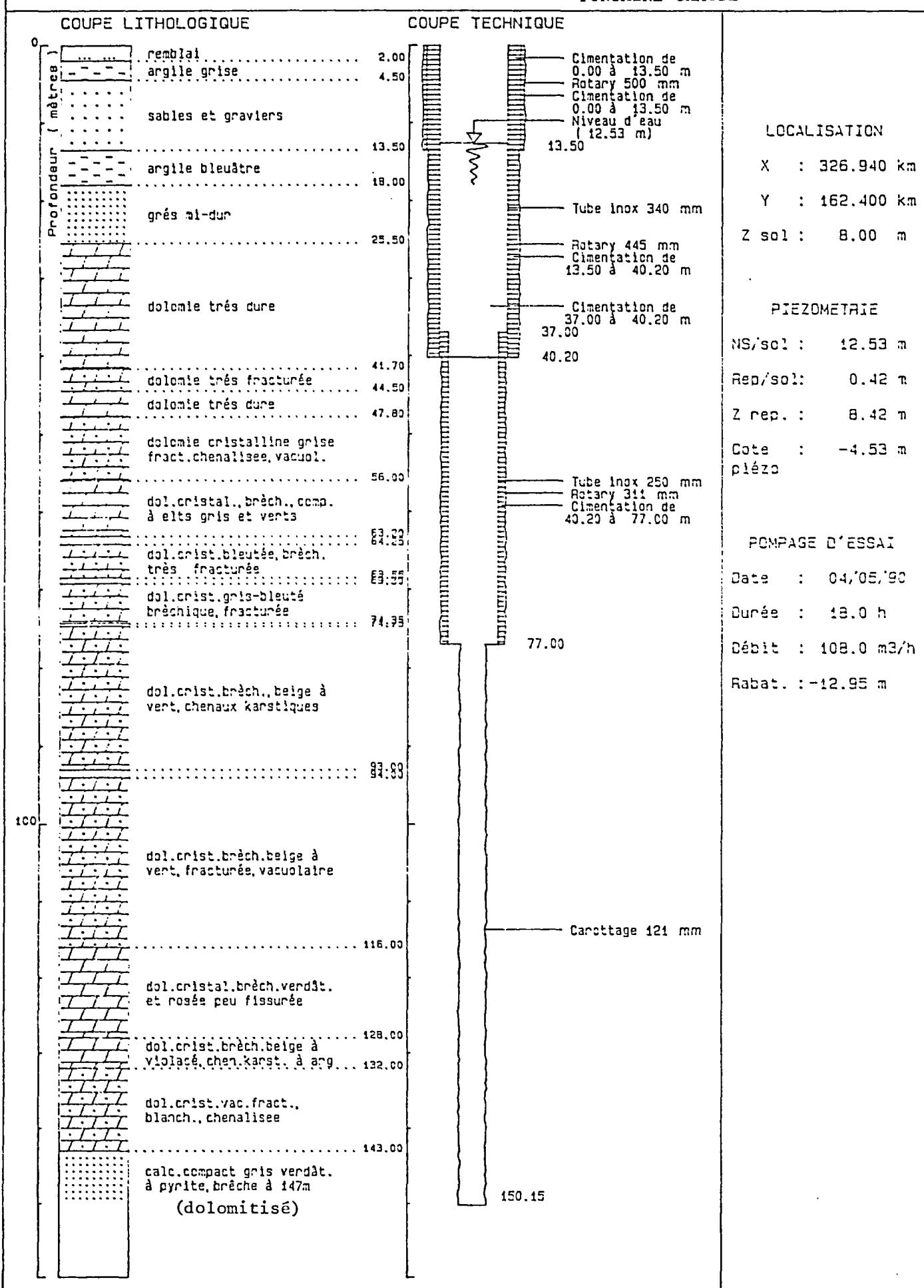
BRGM

Département : LANDES

N° classement : 0977-1X-0021

Commune : DAX

FONTAINE CHAUDE



- Suppression de l'influence de la nappe superficielle : composition chimique identique à celle du forage Place de la Course
- Bactériologie conforme

INTRODUCTION

Le forage thermal de la Fontaine Chaude à Dax (40), réalisé en 1967, présentait depuis plusieurs années une instabilité thermique qui avait conduit à le considérer comme un ouvrage de réserve exploité épisodiquement (situation : voir figures 1, 2 et 3).

Une inspection par vidéo-caméra, en 1987, avait montré l'absence de cimentation visible au télescopage 320-173 mm et un refroidissement très rapide de la zone de 20 à 28 m pouvant faire penser, là aussi, à une absence de cimentation.

Par ailleurs, le rabattement progressif de la nappe thermale, dû à son exploitation (niv. stat. à - 4 m en mars 1967, - 6 m en février 1987, - 8 m en février 1990) rendait trop courte la chambre de pompage de 17 m en diamètre 320 mm pour autoriser son exploitation à plus de 100 m³/h (voir fig. 5).

Il a donc été décidé de surforer la colonne de Ø 173 mm jusqu'à 40 m et de la remplacer par un tubage inox 316 L de 0 à 40 m en diamètre 10".

Un forage de reconnaissance carotté a été programmé de 47 m à 200 m afin d'identifier d'éventuelles ressources plus profondes à capter pour s'affranchir au maximum des perturbations dues à la proximité de la nappe superficielle contenue dans les alluvions de l'Adour.

FORAGE DE LA FONTAINE CHAUDE

FIGURE 5

BRGM

ETAT AVANT TRAVAUX

ÉPT : 40 COMMUNE : DAX

Désignation : Forage de la Fontaine-Chaude.

établie au : 1/500 établie par : A. ALLARD

Indice de classification

977

21

$$x = (326, 90)$$

Y =

21

Fond.	Demi-coupe technique	Nappes et plan d'eau	Échant.	Coupe	en m	DESCRIPTION GÉOLOGIQUE
0m					0	
	to 0,50m				2,00	Remblai
	cimenté				4,50	Argile grise
						Sable et graviers
F Ø 500mm		T Ø 1470mm				
		T Ø 320mm inox				
13,5					13,50	Argile bleuâtre
17 m	F Ø 400mm				18,00	
18,5						Grès mi-dur
	F Ø 8" 1/2	T Ø 7" 178mm inox			25,50	
31,6						Dolomie très dure
	F Ø 6" 3/4				41,70	Dolomie fissurée
47,4					44,50	Dolomie très dure
					47,40	
						Venue d'eau principale à 41,3 m

Date	Horizon capté	Niveau piézométrique	Cote piézométrique	Débit en m ³ /heure	Niveau dynamique	Rabattement	OBSERVATIONS
18.3.67	47,40 m	- 4,01 m	+ 3,99	115	- 9,72 m	5,72 m	D'après le for

1 - TRAVAUX D'OBTURATION ET DE SURFORAGE

1.1 - TRAVAUX PRELIMINAIRES

1.1.1 - Installation 17 et 17/02/90 (cf. figure 3)

L'atelier de forage Polydrill de l'entreprise FORADOUR a été installé place de la Fontaine Chaude, à l'intérieur d'une enceinte anti-bruit mise en place par la Régie des Eaux et constituée d'une palissade de 4 m de haut, en panneaux de bois aggloméré recouverts de bâches.

1.1.2 - Isolation de l'aquifère 17 et 18/02/90

L'aquifère dolomitique, capté en trou nu de 31,6 à 47,4 m, a été entièrement isolé pendant les travaux de surforage au moyen de deux bouchons successifs injectés à 40 m par les tiges de la machines :

- 1er bouchon :

300 litres d'eau (mixing FORADOUR)

50 kg benthonite

20 kg Magneset (cf. documentation en annexe 1)

- 1ème bouchon :

700 litres d'eau

700 kg Magneset.

Des échantillons de coulis ont été gardés en éprouvettes afin de constater la prise du bouchon le 19/02/90 pendant l'assemblage de la colonne de surforage de $\phi\ 9"3/8$.

Un test d'étanchéité a été conduit en remplissant le forage d'eau et en observant le niveau d'eau. En l'absence de baisse du niveau après 12 h, l'aquifère a été considéré comme isolé.

1.2 - TRAVAUX DE SURFORAGE

1.2.1 - Surforage de la colonne $\phi\ 7"$ inox

du 20 au 23/02/90

Le surforage a été conduit de 17 m à 34 m dans les règles de l'art : centreurs, surveillance continue du poids sur l'outil et de la circulation de boue.

L'avancement a été lent en raison de nombreux coincements dus à la présence de graviers alluviaux et d'éléments de tube PVC.

Le surforage a montré l'absence quasi complète de cimentation du tubage 7".

Cette colonne inox a été extraite les 22 et 23/02/90 ; elle s'est révélée en très mauvais état, avec rupture en deux éléments (11,51 m et 3 m) et forte corrosion dans la zone de croisement (sans doute par effet de pile avec le tubage 13"3/8 en l'absence de cimentation).

La rupture des soudures montre qu'elles ont été réalisées avec un métal d'apport différent de l'inox : film d'oxydation entre le cordon de soudure et le métal du

tubage, déviation de la boussole au niveau des soudures (voir planche photo figure 6).

L'inspection vidéo du forage de 1987 a été visionnée à nouveau le 1/3/90. Les cordons de soudure longitudinaux apparaissent sombres, sans dépôt, contrairement à la surface intérieure du tubage qui est recouverte d'une incrustation blanchâtre. Il est donc probable que, dès 1987, les soudures longitudinales n'étaient pas étanches, ce défaut pouvant même dater des premières années qui ont suivi la réalisation du forage car l'instabilité thermique du forage s'est amplifié dès 1971 et surtout 1980.

Ces constatations ont amené à douter de la qualité de la cimentation du tubage 13"3/8 existant et il a été décidé de procéder au surforage de cette colonne en vue de son remplacement.

1.2.2 - Surforage de la colonne φ 13"3/8 inox

du 24 au 27/02/90

Le surforage a été conduit de 1 m à 17,45 m avec une colonne de φ 14'3/4 et une boue de viscosité élevée pour faciliter la remontée des déblais.

Un peu de ciment a été rencontré en tête, puis de 9,3 m à 10 m, des galets d'ophite utilisés en remblayage ont été observés en cours de foration, ce qui confirme la quasi-inexistance de la cimentation de l'ancien tubage 13"3/8.

A partir de la cote - 10 m, la colonne 13"3/8 s'est rompue ; deux autres ruptures sont intervenues. Le détail des éléments repêchés est le suivant :

- élément n° 1	9,43 m
- élément n° 2	2,00 m
- élément n° 3	6,02 m
<hr/> Total	17,45 m

Les soudures sont d'aussi mauvaise qualité que celles du tubage 7" : voir planche photo figure 6.

1.3 - ALESAGE DU FORAGE du 28/2 au 11/3/90

L'alésage a été exécuté en plusieurs passages :

- en 12"1/4 et 14"3/4 de 0 m à 40 m du 28/2 au 5/3,
- en 17"1/2 de 0 m à 26 m, puis contrôle de trou avec outil 14"3/4 les 6 et 7/3/90.

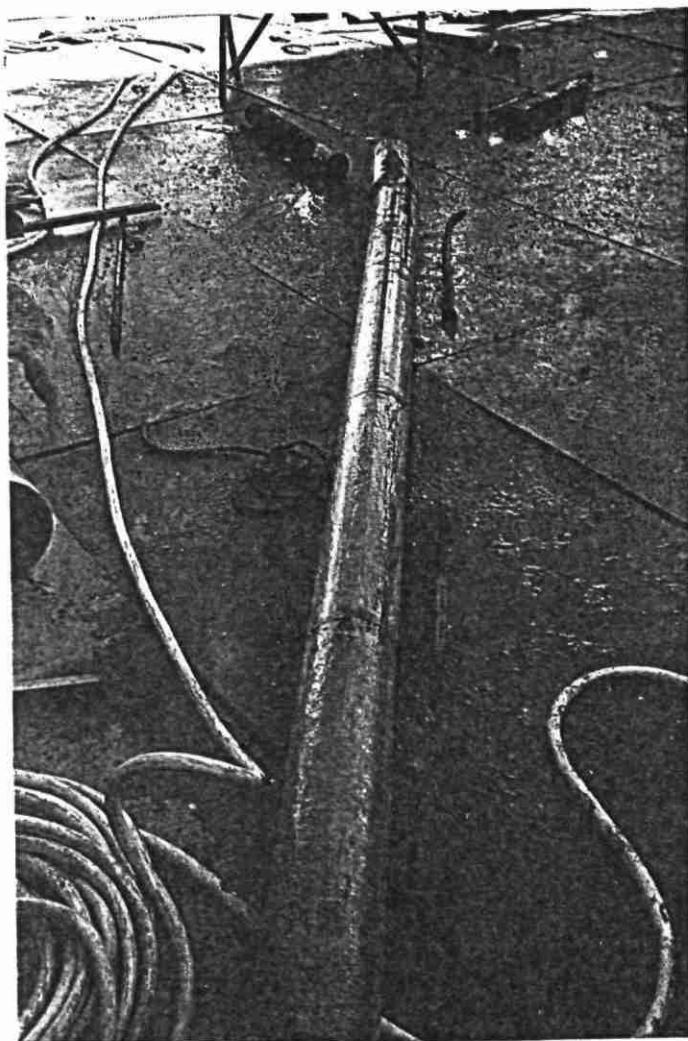
Une première tentative de descente du tubage inox 13"3/8 s'est soldée par un échec, la colonne s'étant posée à 27,5 m.

Un nouvel alésage a été exécuté en 17"1/2 de 26 m à 40,2 m, puis contrôle de trou avec outil 14" et colonne 14".

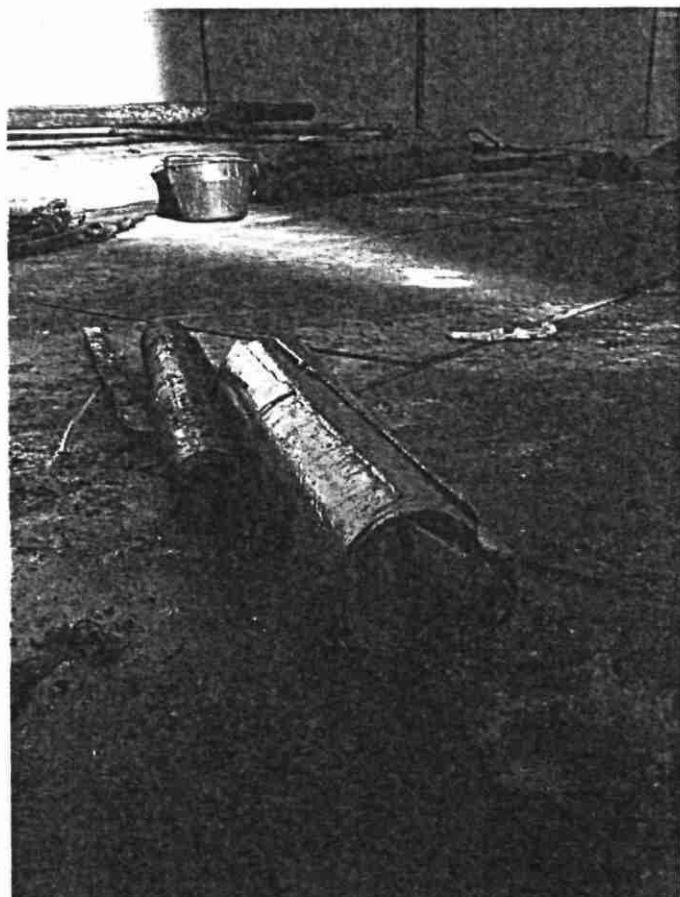
Plusieurs passages ont dû être reforés, probablement à cause de blocs basculés ou de l'éboulement du remplissage graveleux du karst.

FIGURE 6

- TUBAGE 7" APRES EXTRACTION



- TUBAGE 13" 3/8 APRES EXTRACTION



2 - TUBAGE ET CIMENTATION 13"3/8

2.1 - TUBAGE 13"3/8 12 et 13/03/90

Les tubes sont en acier inox 316 L (spécifications en annexe 1), de diamètre 323-331 mm (13"3/8).

Le pied de la colonne, à la base du sabot de cimentation, est situé à 40,20 m.

La colonne est composée de 4 éléments de 8 m, 1 élément de 7 m et 1 élément de 0,8 m.

Chaque élément a été muni de centreurs soudés en lames d'acier inox 316 L de 200 x 32 mm, épaisseur 4 mm.

Le dispositif a été soumis à une circulation de boue durant 2 heures sans montée en pression.

2.2 - CIMENTATION

La cimentation de l'espace annulaire 13"3/8 - 17"1/2 a été réalisée par injection de 3 800 litres de laitier à l'aide de l'unité de cimentation FORADOUR. Volume de chasse : 3 100 litres, volume de ciment au jour : 800 litres. Caractéristiques du laitier :

- eau : 2 400 litres,
- ciment : 4 500 kg CAP 55,
- densité : 1,8.

2.3 - FORAGE DU BOUCHON 14/03/90

Le bouchon de chasse et le sabot de cimentation ont été forés avec un outil 12"1/4.

3 - CAROTTAGE DE RECONNAISSANCE

3.1 - PREPARATION DU CAROTTAGE DE RECONNAISSANCE

15 et 16/03/90

Reprise du fond de l'ancien forage à 47,8 m en ϕ 8"1/2 (perte totale à partir de 41,80 m).

Descente d'un tubage provisoire ϕ 133 mm à 47,8 m.

Cimentation de la base du tubage pour isolation de l'aquifère supérieure avec 280 litres de laitier composé de 350 kg de Magneset et de 170 litres d'eau.

3.2 - CAROTTAGE 17 et 26/03/90

Le carottage de 47,80 m à 150,15 m a été réalisé à l'eau thermale avec un carottier double Eastman Christensen, série 250 P, stabilisé avec couronne diamant délivrant une carotte de ϕ 85 mm par passe de 3 m, pour un trou de 127 mm (5").

Les carottes sont conservées par la REGIE DES EAUX de Dax.

La foration s'est faite en pertes totales dès 51 m.

Le réseau karstique apparaît très développé de 50 m à 143 m, avec des chenaux et des fractures décimétriques provoquant des chutes d'outil.

Une densité particulièrement élevée de fractures est observée de 80 m à 100 m et de 130 m à 140 m.

Au-delà de 143 m, on assiste à une disparition des fractures ouvertes et à un changement de faciès : passage à un calcaire fortement dolomitisé verdâtre, non vacuolaire, différent de l'aquifère thermal (faciès aturien).

L'arrêt du forage à 150,15 m a été décidé sur la base de ces critères.

Une diagraphie au micro-moulinet confirmera l'improductivité des formations au-delà de 143 m de profondeur (voir ci-après).

De nombreux coincements du carottier ont été observés, dus à la présence de galets en remplissage des chenaux et à l'intense fracturation de la roche.

On note l'existence de vacuoles tapissées de cristaux rhomboédriques millimétriques de dolomie dans toute la zone productive.

Un relevé des chenaux karstiques, fractures, principales cavités vacuolaires et indices de venues d'eau est donné en figure 7.

Une coupe lithologique détaillée du carottage de reconnaissance est donnée ci-après.

Coupe lithologique du forage de reconnaissance
carotté (de 0 à 47,8 m, voir coupe lithologique
de l'ancien forage)

- de 47,8 m à 56 m : dolomie cristalline grise d'aspect bréchique, fracturée et chenalisée, vacuolaire
- de 56 m à 63 m : dolomie cristalline bréchique à éléments gris et ciment beige compact
- de 63 m à 69 m : dolomie cristalline bréchique grise et gris bleuté, fracturée, chenalisée et vacuolaire. Chenaux remplis de galets de 63,2 m à 64,25 m, de 68,55 m à 69,3 m. Présence de ciment recouvert d'un léger encroûtement
- de 69 m à 80 m : idem, moins fissurée. Chenal avec remplissage d'argile brune et galets roulés de 74,35 m à 74,75 m
- de 80 m à 116 m : dolomie cristalline bréchique à ciment beige et éléments verdâtres. Nombreuses taches violettes à 89 m. Fracturée, chenalisée et vacuolaire. Chenaux karstiques de 80,6 m à 81 m, de 84,3 m à 85,4 m, de 86,9 m à 87,3 m, de 93 m à 94 m
- de 116 m à 128 m : dolomie cristalline bréchique beige verdâtre et rosée peu fissurée

- de 128 m à 132 m : dolomie cristalline beige à passées violacées, bréchique, chenal karstique de 131 m à 131,20 m, avec argile verdâtre
- de 132 m à 143 m : dolomie cristalline vacuolaire blanchâtre, fracturée et chenalisée.
Fissure avec enduit de couleur rouille à 143 m
- de 143 m à 150,15 m : calcaire compact gris-verdâtre, dolomitisé, glauconieux, cristaux de pyrite sur fractures et dans la masse. Faciès aturien. Passée bréchique à 147 m, éléments gris-beige, ciment verdâtre

La coupe synthétique géologique et technique est donnée figure 4.

REMARQUES :

- Le remplissage du réseau karstique par des galets roulés et de l'argile a déjà été rencontré, notamment dans le forage des Baignots ; il montre qu'une communication nappe alluviale - nappe thermale a eu lieu, permettant l'introduction de ce remplissage jusqu'à une profondeur de 75 m.
- Le ciment rencontré dans certaines fissures jusqu'à 90 m de profondeur provient très probablement de la cimentation du premier forage en 1965 qui a envahi le réseau karstique : on constate le recouvrement du ciment par une incrustation postérieure. Grâce à la forte viscosité du bouchon de Magneset et à sa bonne mise en œuvre, la cimentation actuelle n'a absolument pas envahi le karst.

3.3 - ESSAI DE DATATION PAR MICROPALÉONTOLOGIE

Dix échantillons prélevés dans le sondage carotté de Fontaine Chaude ont été examinés en vue de calages biostratigraphiques. La description détaillée des échantillons est donnée en annexe 2.

3.3.1 - Faciès

Tous les échantillons ont été étudiés sur lames minces.

Ce sont des dolomies très recristallisées (dolosparite) dans lesquelles les constituants sont presque totalement effacés.

La biophase est limitée à des débris d'échinoderme (crinoïdes) ou des fantômes d'organismes indéterminés.

L'étude en lumière transmise permet de bien reconnaître les débris à réseau échinodermique, les seuls qui soient résistants à une intense diagenèse.

3.3.2 - Essais en cathodoluminescence

L'observation en cathodoluminescence des dolomies souvent recristallisées permet dans certains cas d'observer avec beaucoup plus de netteté les organismes non déterminables en lumière transmise ; ainsi peuvent apparaître foraminifères, algues, etc. non décelables autrement.

Les analyses des lames minces en cathodoluminescence n'ont malheureusement pas révélé

d'autres structures organiques que celles vues en lumière transmise et limitées aux échinodermes.

3.3.3 - Biostratigraphie

L'absence de fossile marqueur ne permet aucun calage biostratigraphique, donc aucune corrélation biostratigraphique avec le forage Roth.

3.3.4 - Paléo-environnements

Ces dolomies se sont déposées dans un milieu marin (présence d'échinoderme) qui ne peut être précisé avec certitude à cause de leur rareté de la biophase observée.

Dans le niveau 49,5 m, les échinodermes sont mieux préservés : ce sont des articles de crinoïdes non déterminables spécifiquement en lames minces, puisque ce sont des organismes qui se déterminent sur du matériel dégagé. Cependant, leur présence indique au Crétacé terminal et au Tertiaire des faciès de plate-forme externe, et surtout de pente continentale de l'étage bathyal.

Cette approche des paléomilieux pourrait servir de critère de corrélation. En effet, ces faciès externes ou profonds existent probablement dans les sondages avoisinants dans lesquels la microfaune est préservée, comme le forage Roth d'âge sénonien. Il faudrait analyser d'un point de vue écologique les fossiles connus et déterminer dans les niveaux supposés connus des équivalents latéraux et en comparer les paléomilieux.

Ce serait, avec le matériel disponible, la seule approche possible pour tenter de distinguer le Crétacé supérieur et le Tertiaire.

3.3.5 - Conclusion de l'étude micropaléontologique

Ces dolomies d'origine marine renferment de rares organismes mal préservés et dénués de toute valeur biostratigraphique.

Cependant, une corrélation avec des niveaux latéraux d'âge connu peut être tentée par une approche des paléo-environnements.

Notons que des oursins (*Echinocoris vulgaris*) rapportés au Sénonien supérieur ont été découverts au siècle dernier dans les thermes des Baignots, ce qui incite à penser que l'aquifère thermal est crétacé supérieur. La présence de glauconie milite également pour un âge sénonien.

4 - TESTS AVANT POURSUITE DU PROGRAMME

Des tests de production ont été effectués du 27/3 au 2/4/90 pour décider de la suite du programme. Ils avaient pour but de :

- vérifier la nature thermale de l'eau captée par le forage de reconnaissance : air-lift, mesures de température et analyses chimiques,
- déterminer la répartition des venues d'eau : micro-moulinet en pompage.

4.1 - AIR-LIFT ETAGE

Un pompage par air-lift étagé a été effectué avec le tube carottier remonté progressivement (figure 7).

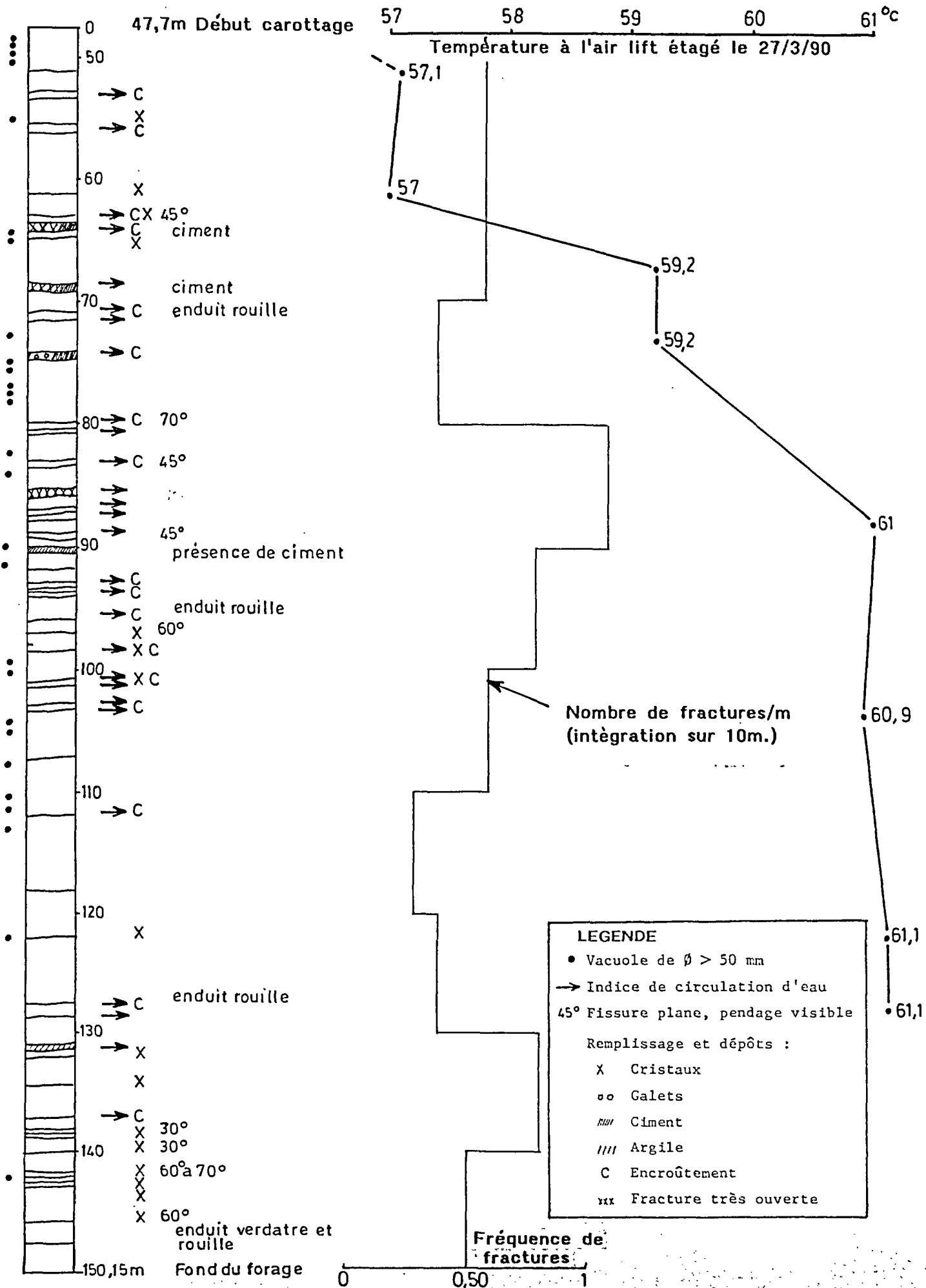
Les résultats, présentés dans le tableau de la page suivante, montrent que l'ensemble de l'aquifère capté délivre de l'eau thermale de type "Dax".

L'évolution cohérente de certains paramètres montre qu'il y a toutefois une certaine "stratification" des eaux de l'aquifère. Du bas vers le haut, les principales évolutions sont les suivantes :

- baisse de la température (7 %) et de la teneur en sulfates (4 %),

RELEVE DES CHENEAUX FRACTURES ET PRINCIPALES
CAVITES VACUOLAIRES

FIGURE 7
BRGM



Forage Fontaine Chaude

Analyses chimiques des prélèvements par air-lift étagé

Cote (m)	pH	Résist. (Ohm.cm)	T° (°C)	Na (mg/l)	K (mg/l)	NH4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	HCO3 (mg/l)	SO4 (mg/l)	Cl (mg/l)	TAC (mg/l)	TH (mg/l)	Q (mg/l)
51,8	7,93	781	57,1	133	23	< 0,01	122	31	< 0,05	170,8	376	160,8	14	43,3	54
61,3	7,87	783	57	133	22,7	0,24	123	31	< 0,05	172,6	375	161,5	14,2	43,5	57,8
67,3	7,78	778	59,2	132	22	0,1	122	31	< 0,05	163,5	378	165,1	13,4	43,2	60
73,3	7,75	775	59,2	134	22,6	0,13	120,5	31,6	0,3	160,4	383	164,7	13,2	43,1	58
88,5	7,74	774	61	132	22,8	0,14	121	33,4	0,2	150,1	388	166,8	12,3	44,0	55
104	7,75	775	60,9	133	22,6	0,18	121	33	0,2	148,2	390	164,7	12,2	43,8	52
122	7,75	775	61,1	131	22,5	0,12	122	32,4	0,6	148,2	390	164,4	12,2	43,8	49,7
129	7,70	770	61,1	131	23,1	< 0,01	124	32	0,2	150,1	393	164,7	12,3	44,2	49

- hausse de la teneur en HCO₃ (16 %) et du pH (4 %).

Dans la partie supérieure de la nappe, tout se passe comme s'il y avait substitution des sulfates par les carbonates.

4.2 - PROFIL THERMOMETRIQUE (figure 8)

Il a été réalisé le 26/3 dans le tube carottier, sans pompage. La température dépasse 60°C à 76 m de profondeur et atteint 61°C à 121 m, cote limite du profil.

4.3 - ESSAI DE PRODUCTION PAR AIR-LIFT 30/3/90

Cet essai a été décidé au vu des résultats des tests précédents, après démontage du tubage provisoire de Ø 133 mm et forage du bouchon de ciment Magneset de 42,7 m à 47,8 m.

Lors du contrôle de trou au câble, un éboulement a été constaté à 63,10 m en face de la première grosse fissure contenant des galets.

Trois heures d'air-lift ont été effectuées avec un débit de 63 m³/h et une température augmentant progressivement de 53 à 53,7°C. Cette température peu élevée indiquait une forte participation de la partie superficielle de la nappe, ce qui n'était pas souhaitable.

4.4 - PROFIL DE PRODUCTIVITE AU MICRO-MOULINET (voir figure 9)

Il a été réalisé en pompage, le 2/04, au-dessous de la cote 77,4 m, après exécution des opérations préliminaires suivantes :

FORAGE FONTAINE CHAUDE

PROFIL DE TEMPERATURE DANS LE TUBE CAROTTIER LE 26/3/90

PROF/SOL	T°DESC	T°REM
13	28.3	28.3

	PROFOND.	T°DESC	T°REM
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
		58.8	59.1
		59.6	
		60.4	
20	31.1		
	70		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
		58.8	59.1
25	32.1		
	75		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
		58.8	59.1
30	33.1	33.4	
	80		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
		58.8	59.1
35	34.3		
	85		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
40	35.2		
	90		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
45	36.5	37	
	95		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
50	37.3		
	100		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
55	40.9		
	105		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
60	41.7	42.0	
	110		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
65	42.8	43.1	
	115		
		58.3	
		58.3	58.4
		58.3	58.5
		58.4	
		58.5	
		58.6	58.9
		58.8	59.1
		59.0	
		59.2	
		59.3	
		59.4	
		59.5	
		59.6	
		59.7	
		59.8	
		59.9	
		60.0	
		60.1	
		60.2	
		60.3	
		60.4	
		60.5	
		60.6	
		60.7	
		60.8	
		60.9	
		61.0	
		61.1	
		61.2	
		61.3	
		61.4	
		61.5	
		61.6	
		61.7	
		61.8	
		61.9	
		62.0	
		62.1	
		62.2	
		62.3	
		62.4	
		62.5	
		62.6	
		62.7	
		62.8	
		62.9	
		63.0	
		63.1	
		63.2	
		63.3	
		63.4	
		63.5	
		63.6	
		63.7	
		63.8	
		63.9	
		64.0	
		64.1	
		64.2	
		64.3	
		64.4	
		64.5	
		64.6	
		64.7	
		64.8	
		64.9	
		65.0	
		65.1	
		65.2	
		65.3	
		65.4	
		65.5	
		65.6	
		65.7	
		65.8	
		65.9	
		66.0	
		66.1	
		66.2	
		66.3	
		66.4	
		66.5	
		66.6	
		66.7	
		66.8	
		66.9	
		67.0	
		67.1	
		67.2	
		67.3	
		67.4	
		67.5	
		67.6	
		67.7	
		67.8	
		67.9	
		68.0	
		68.1	
		68.2	
		68.3	
		68.4	
		68.5	
		68.6	
		68.7	
		68.8	
		68.9	
		69.0	
		69.1	
		69.2	
		69.3	
		69.4	
		69.5	
		69.6	
		69.7	
		69.8	
		69.9	
		70.0	
		70.1	
		70.2	
		70.3	
		70.4	
		70.5	
		70.6	
		70.7	
		70.8	
		70.9	
		71.0	
		71.1	
		71.2	
		71.3	
		71.4	
		71.5	
		71.6	
		71.7	
		71.8	
		71.9	
		72.0	
		72.1	
		72.2	
		72.3	
		72.4	
		72.5	
		72.6	
		72.7	
		72.8	
		72.9	
		73.0	
		73.1	
		73.2	
		73.3	
		73.4	
		73.5	
		73.6	
		73.7	
		73.8	
		73.9	
		74.0	
		74.1	
		74.2	
		74.3	
		74.4	
		74.5	
		74.6	
		74.7	
		74.8	
		74.9	
		75.0	
		75.1	
		75.2	
		75.3	
		75.4	
		75.5	
		75.6	
		75.7	
		75.8	
		75.9	
		76.0	
		76.1	
		76.2	
		76.3	
		76.4	
		76.5	
		76.6	
		76.7	
		76.8	
		76.9	
		77.0	
		77.1	
		77.2	
		77.3	
		77.4	
		77.5	
		77.6	
		77.7	
		77.8	
		77.9	
		78.0	
		78.1	
		78.2	
		78.3	
		78.4	
		78.5	
		78.6	
		78.7	
		78.8	
		78.9	
		79.0	
		79.1	
		79.2	
		79.3	
		79.4	
		79.5	
		79.6	
		79.7	
		79.8	
		79.9	
		80.0	

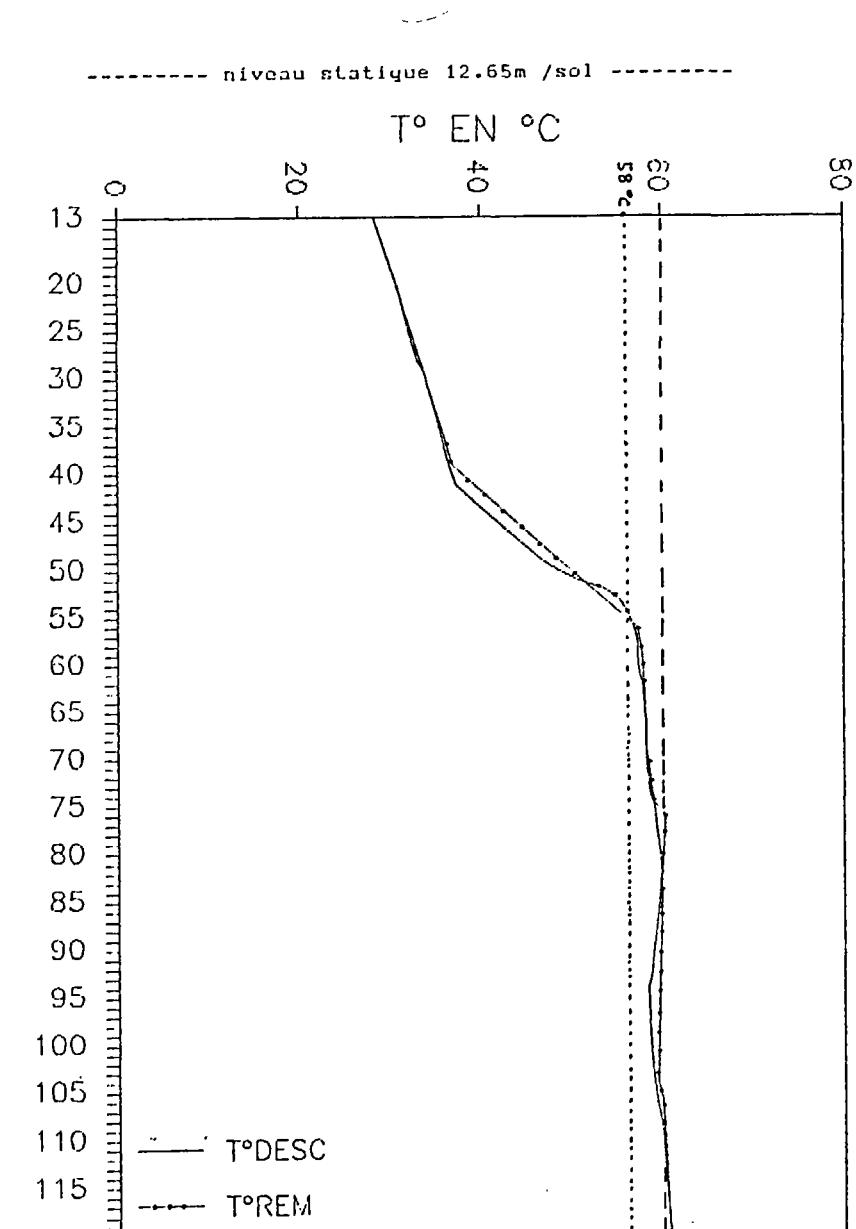
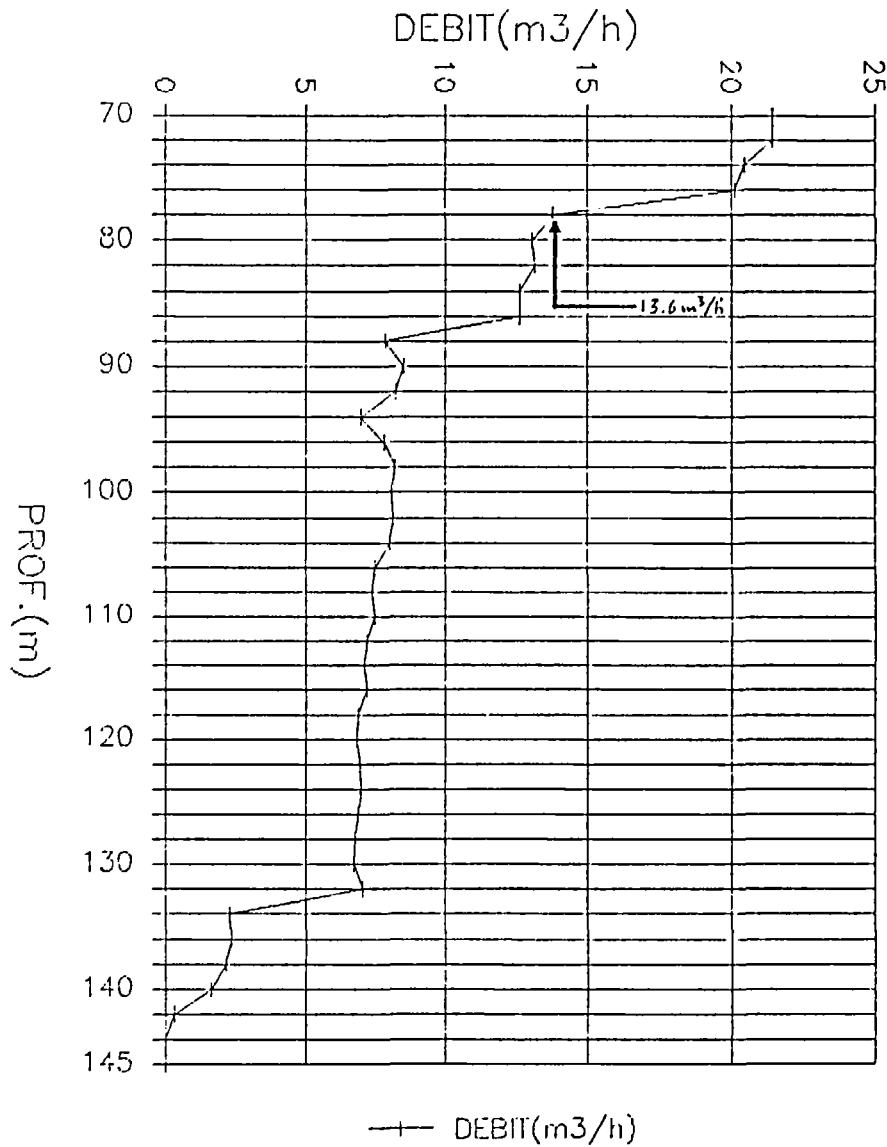


FIGURE 8

BRCM

LOG PRODUCTIVITE AU MICRO-MOULINET

FORAGE DE LA FONTAINE CHAUDE A DAX



LOG PRODUCTIVITE AU MICRO-MOULINET FORAGE DE LA FONTAINE CHAUDE A DAX			
PROF.(m)	Nb.TOURS / 30s	DEBIT(m ³ /h)	% DEBIT
70	394	21.4336	155
	394	21.4336	155
	376	20.4544	140
	370	20.128	145
	254	13.8176	100
80	240	13.056	94
	242	13.1648	95
	232	12.6208	91
	232	12.6208	91
	145	7.888	57
90	157	8.5408	61
	152	8.2688	59
	129	7.0176	50
	144	7.8336	56
	151	8.2144	59
100	149	8.1056	58
	150	8.16	59
	148	8.0512	58
	138	7.5072	54
	136	7.3984	53
110	138	7.5072	54
	133	7.2352	52
	131	7.1264	51
	133	7.2352	52
	127	6.9088	50
120	126	6.0544	49
	128	6.9632	50
	129	7.0176	50
	127	6.9088	50
	125	6.8	49
130	124	6.7456	48
	130	7.072	51
	42	2.2848	16
	43	2.3392	16
	40	2.176	15
140	30	1.632	11
	6	.3264	2
	0	0	0
145	0	0	0

DATE: 2 AVRIL 90

- nettoyage du trou avec le carottier de 60 à 150 m,
- mise en place d'une colonne composée de :
 - . 0 m à 24 m : tube ø 200 mm (chambre de pompage provisoire),
 - . de 24 m à 77,4 m : tube ø 102 mm (pour masquer la partie superficielle de l'aquifère).

Deux principales zones productives apparaissent : 132 m et 88 m. Deux zones productives secondaires sont notées : 140 m et 106 m.

L'ensemble des tests ci-dessus a été suffisamment prometteur pour permettre de décider la transformation du forage provisoire en ouvrage définitif captant la partie profonde de l'aquifère, entre 77 m et 143 m en trou nu, l'intervalle 77-48 m étant tubé en 10".

**5 - TRANSFORMATION DU FORAGE EN OUVRAGE
D'EXPLOITATION**

5.1 - OBTURATION DU FORAGE DE 150 m à 77 m du 3 au 6/4/90

Cette obturation temporaire, pour protéger l'aquifère pendant les travaux de transformation, a été réalisée avec des bouchons à base de Magneset injecté par les tiges de forage.

Le tableau ci-dessous détaille les 7 bouchons successifs qu'il a été nécessaire de mettre en place :

Cote d'injection (m)	Composition		Volume (litres)	Top ciment
	Magneset (mg)	Bentonite (kg)		
136	375	25	300	134
130	375	25	200	134
130	275	15	200	134
100,5	500	-	400	-
88	500	-	400	98
80	500	-	400	-
67	500	-	400	69

5.2 - ALESAGE EN Ø 12"1/4 ET CIMENTATION PRELIMINAIRE
du 7 au 18/4/90

L'alésage était destiné à permettre la mise en place du tubage de 10" de 40 à 77 m ; il a été réalisé avec un outil à stabilisateur. La cimentation préliminaire, entre 77 m et 50 m, était nécessaire pour colmater le réseau karstique et permettre une cimentation sous pression du tubage 10". C'est un mélange plâtre-ciment qui a été utilisé en raison de sa prise très rapide.

Le détail de la cimentation préliminaire est donné ci-dessous :

Cote top de cimentation (m)	Ciment (kg)	Plâtre (kg)	Volume bouchon (litres)	Nb de bouchons
77 - 42	4 000	4 400	6 200	7
42 - 39,2	2 500	3 000	5 000	5
77 - 50,5 *	1 200	1 500	1 800	3

* bouchons motivés par une perte totale au reforage du bouchon à 75 m

Le reforage final du bouchon plâtre-ciment a eu lieu le 18/4 et a été suivi d'une circulation de boue.

5.3 - TUBAGE 10" ET CIMENTATION

5.3.1 - Mise_en_place_du_tubage 19/4/90

Les tubes de diamètre 250 x 258 mm sont en acier inox 316 L, NF Z2, CND 17-12, n° de coulée 382949, lot n° 98301-1. Sommet du tubage à 36,75 m, base à 77 m sabot compris. Soudure des éléments assurée par la REGIE DES EAUX de Dax ; un raccordement 4 éléments de 8 m, 1 élément de 7 m avec centreurs en lames inox.

5.3.2 - Cimentation 20 et 21/4/90

La cimentation de l'espace annulaire 13"3/8 - 10" et 12"1.2 - 10" a été réalisé sous pression par l'unité de cimentation FORADOUR au moyen d'un bouchon et de deux compléments avec tubing à 37 m de laitier de densité 1,8 de ciment CPA 55.

Cote top cimentation (m)	Vol. laitier (l)	Poids ciment (kg)	Vol. eau (l)	Vol. chasse (l)
61	1 000	1 200	630	2 030
53,5	200	250	125	-
36,7	550	650	345	-

5.3.3 - Forage du bouchon de chasse, du sabot et contrôle du trou 23 et 24/5/90

Forage du bouchon et du sabot avec outil 8" de 75,75 m à 77 m. Contrôle du trou avec outil 12"1/4 de 0 à 36,75 m. Reforage avec outil 5" de 77 m à 150 m (perte totale à 79,5 m). Air-lift de nettoyage.

5.3.4 - Acidification et développement 25 - 27/4/90

Deux acidifications successives ont été faites par injection d'acide dilué à 50 % réparti entre 150 m et 77 m :

Date	Acide (kg)	Eau (l)	Attente action (h)	Débit air-lift (m ³ /h)	Durée (h)	Température
25/4	1 000	1 000	2	60	8	59,2 à 60,7
26/4 et 27/4	1 250	1 250	2	80	12	60 à 61,3

L'eau, très sale et chargée de cailloux après la première acidification, s'est éclaircie après la seconde. Le débit d'exhaure a été volontairement limité à 80 m³/h environ pour éviter d'éventuels désordres dans l'aquifère, les autres forages thermaux étant en fonctionnement.

6 - DIAGRAPHIES ET INSPECTION VIDEO

6.1 - DIAGRAPHIES E.T.M. 30/4/90 (voir figures 10 à 12) (listing des mesures en annexe 3)

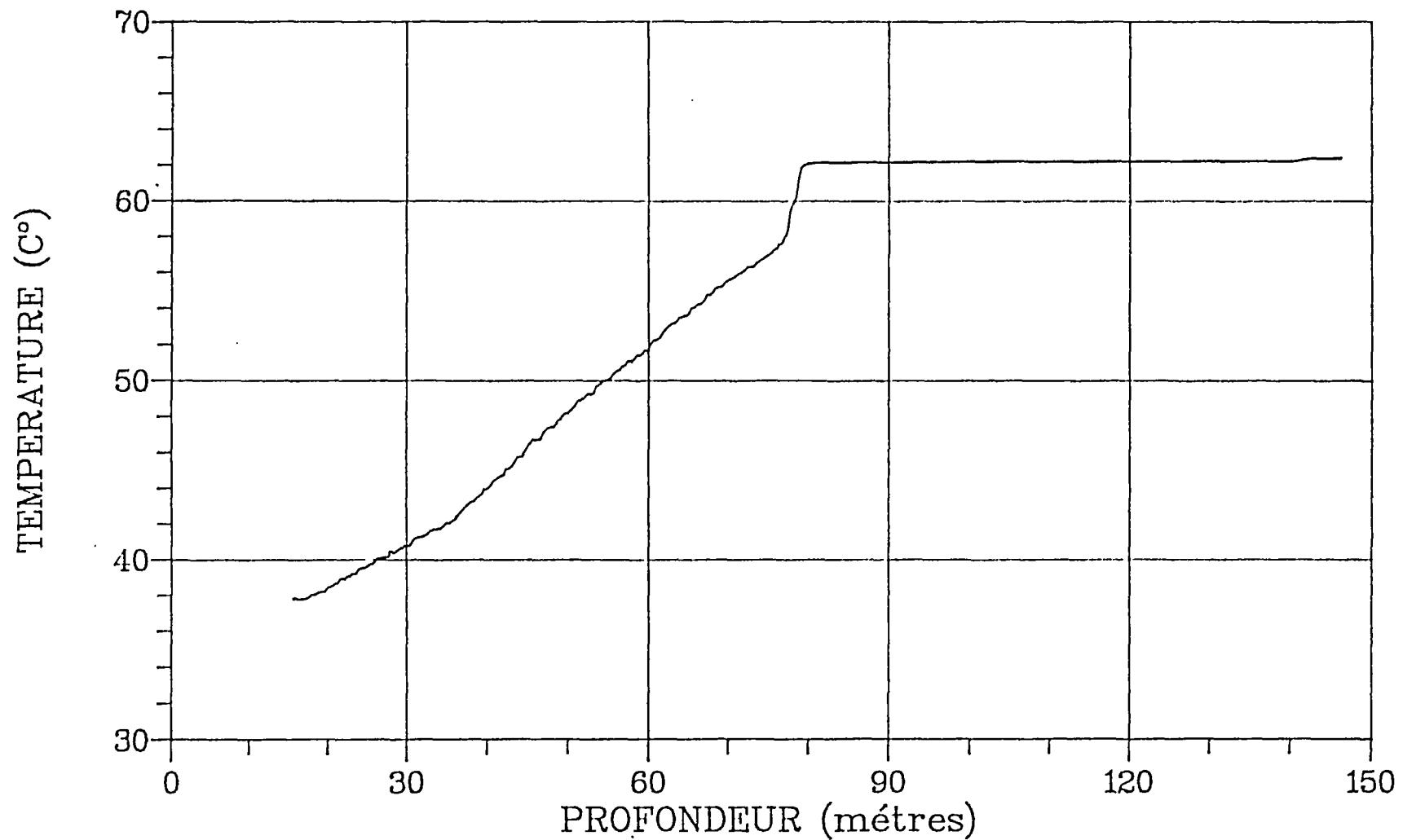
Les diagraphies ont été réalisées de 15,6 m à 146,2 m avec l'appareillage de l'atelier Eaux thermo-minérales du BRGM basé à Lyon (forage au repos).

Paramètres mesurés : température, conductivité, oxygène dissous (en % et mg/l), potentiel d'oxydo-réduction (Rédox) :

- Température : elle augmente régulièrement dans le tubage de 15 à 77 m de 37 à 58°C, puis brutalement jusqu'à 80 m (62,16°C). Elle reste ensuite remarquablement constante jusqu'à 140 m (62,28°C) et augmente légèrement au niveau de la dernière venue d'eau. Le changement de tubage à 37 m est bien visible dans le gradient. Température finale : 62,4°C à 146,2 m.
- Conductivité : elle est remarquablement constante jusqu'à 140 m (1,51 à 1,56 millisiémens), ce qui montre l'homogénéité de l'aquifère, puis augmente brutalement pour la venue d'eau la plus profonde (4,57 millisiémens à 146 m). Il s'agit probablement d'eau mal renouvelée depuis l'acidification, plutôt que d'un changement dans l'aquifère (cf. oxygène dissous).

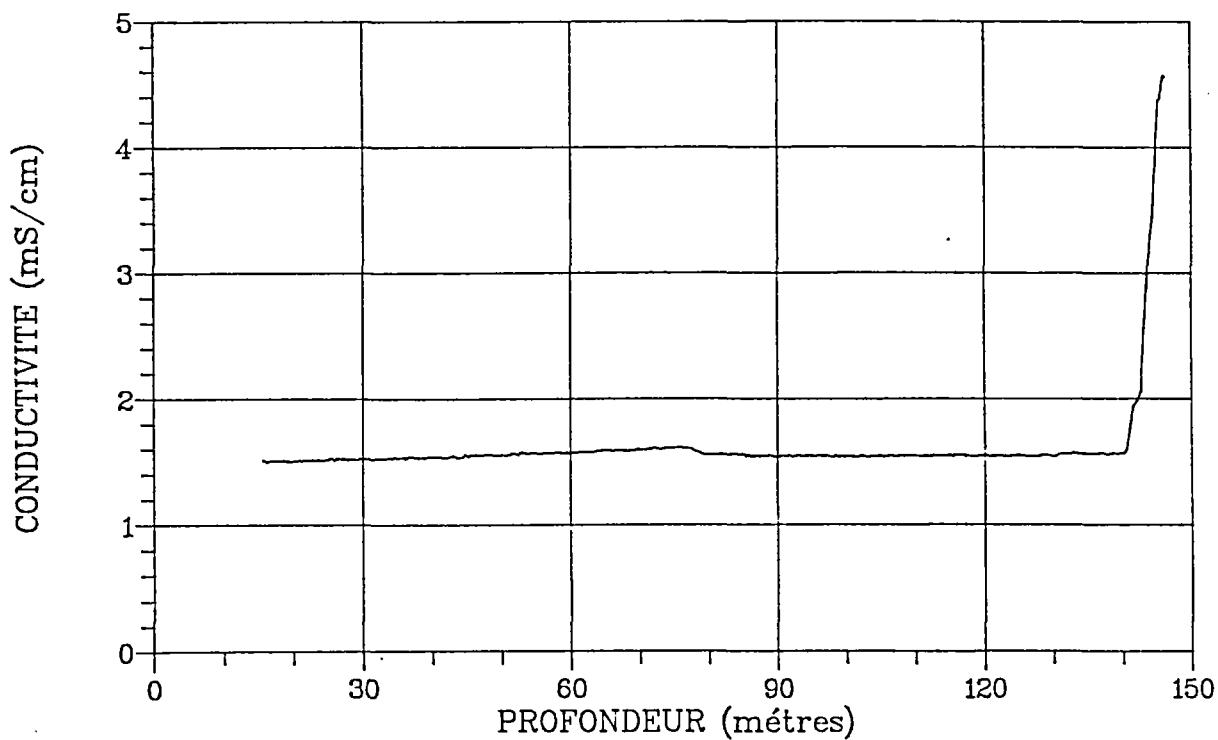
DAX - 30.04.1990

Forage de la fontaine chaude



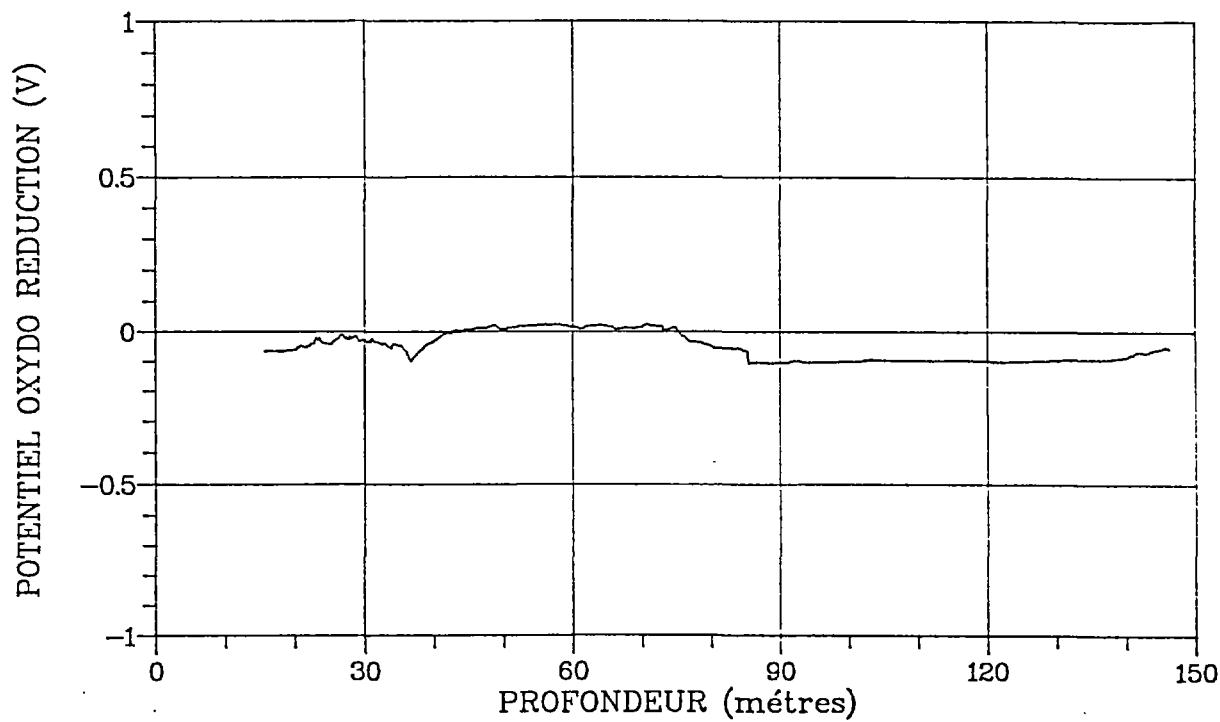
DAX – 30.04.1990

Forage de la fontaine chaude

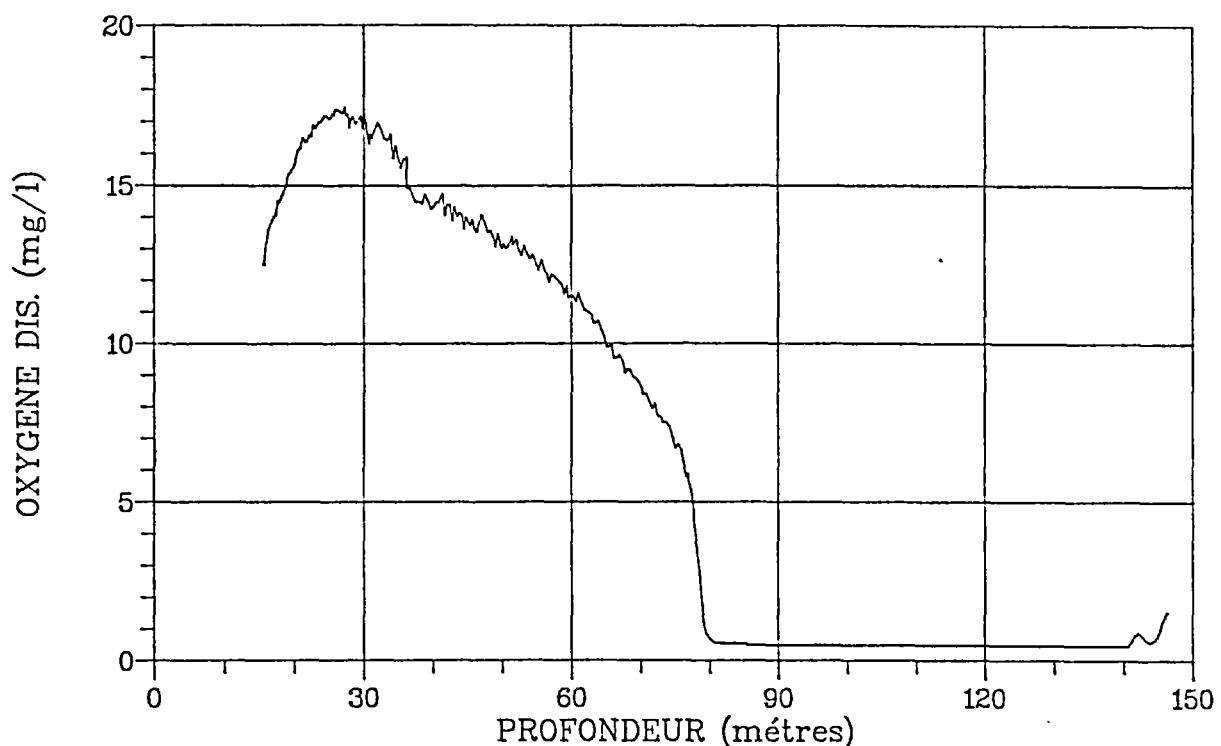


DAX – 30.04.1990

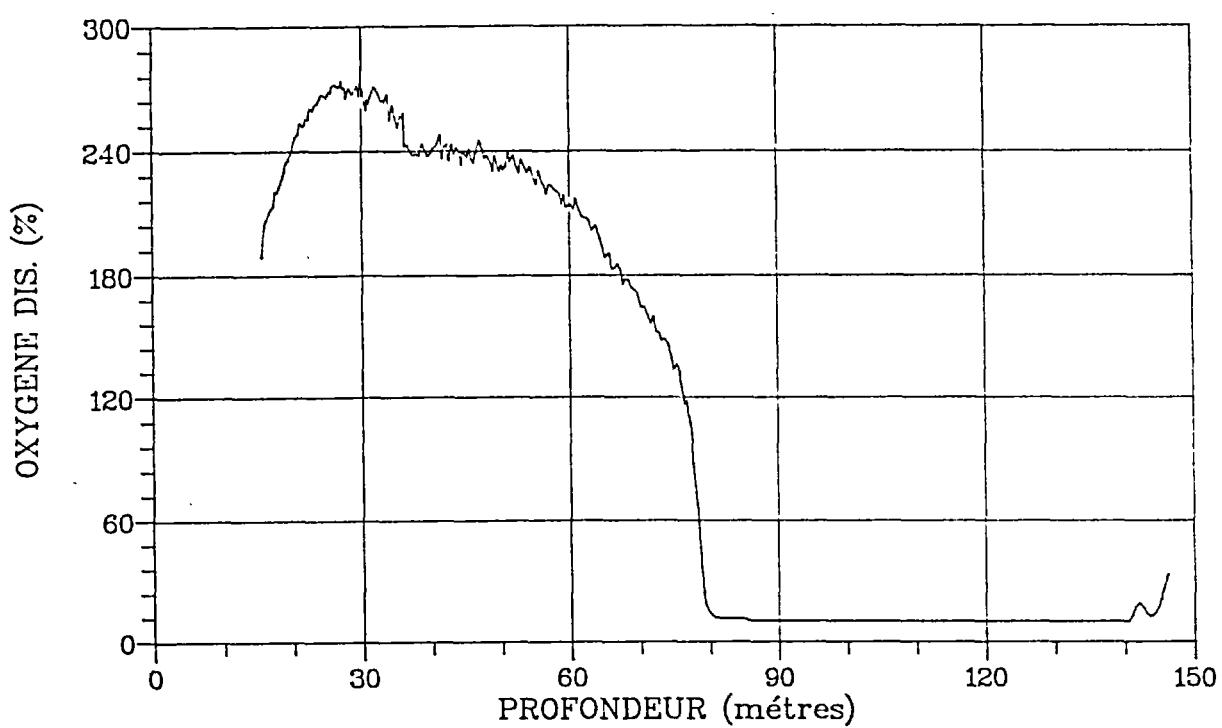
Forage de la fontaine chaude



DAX – 30.04.1990
Forage de la fontaine chaude



DAX – 30.04.1990
Forage de la fontaine chaude



- Oxygène dissous : dans la partie tubée, au-dessus de 77 m, les valeurs sont élevées mais peu significatives et dues aux injections d'air au cours du développement. Dans la partie en trou nu, les valeurs sont homogènes et inférieures à 1 mg/l, ce qui est caractéristique des aquifères profonds. La remontée de la teneur en oxygène dissous au-dessous de la dernière venue d'eau traduit la présence d'eau non renouvelée, d'origine partiellement superficielle amenée à ce niveau lors des travaux de forage et de développement.
- Potentiel Rédox : il est négatif (- 0,04 volt) dans toute la partie en trou nu, ce qui confirme l'origine profonde des eaux captées.

6.2 - INSPECTION PAR CAMERA VIDEO

Elle a été effectuée le 3 mai 1990 et fait l'objet d'un rapport séparé (n° 90 AQI 56) concluant à la bonne mise en place de la colonne de tubage et à la bonne réalisation des joints soudés.

La position et l'extension des principales cavités ont été confirmées.

La présence d'une zone non productive au-dessous de 142 m a été confirmée par l'impossibilité de la refroidir par injection d'eau froide pour permettre le travail de la caméra vidéo.

7 - ESSAI DE DEBIT

7.1 - MISE EN OEUVRE 4 au 7/5/90

L'essai de débit a été réalisé avec la pompe d'exploitation de la REGIE DES EAUX. Les paramètres suivants ont été mesurés :

- débit : bac de 2 000 litres,
- température : thermo-couple électronique,
- résistivité : résistivimètre REGIE DES EAUX et BRGM,
- niveaux :
 - . forage Fontaine Chaude et piézomètre ancien tubé cuivre dans bassin Fontaine Chaude : sonde électrique (FORADOUR),
 - . forage Roth : limnigraphie avec suivi détaillé du début d'essai à la sonde électrique,
 - . forages Stade, Place de la Course, Riberol, Splendid, Baignots, Boulogne : tournées horaires par un agent de LA REGIE DES EAUX.

7.2 - REMARQUES PRELIMINAIRES

7.2.1 - L'activité de la station étant normale au moment de l'essai, les mesures de niveau ont été perturbées par les influences non maîtrisées des autres forages thermaux : seuls certains paliers (ou fractions de paliers) de débit sont exploitables pour les calculs hydrodynamiques.

7.2.2. - Le forage Ribérol (profondeur actuelle : 21,2 m), captant la nappe alluviale, était destinée à examiner les relations entre la nappe thermale et la nappe superficielle.

7.2.3. - Le piézomètre cuivre tubé en diamètre 320 x 400 mm fait partie des 7 forages inventoriés dans le bassin de la Fontaine Chaude et réalisés en 1942 (4 forages) et 1953 (3 forages). Il s'agit probablement du forage n° 3 de 1953.

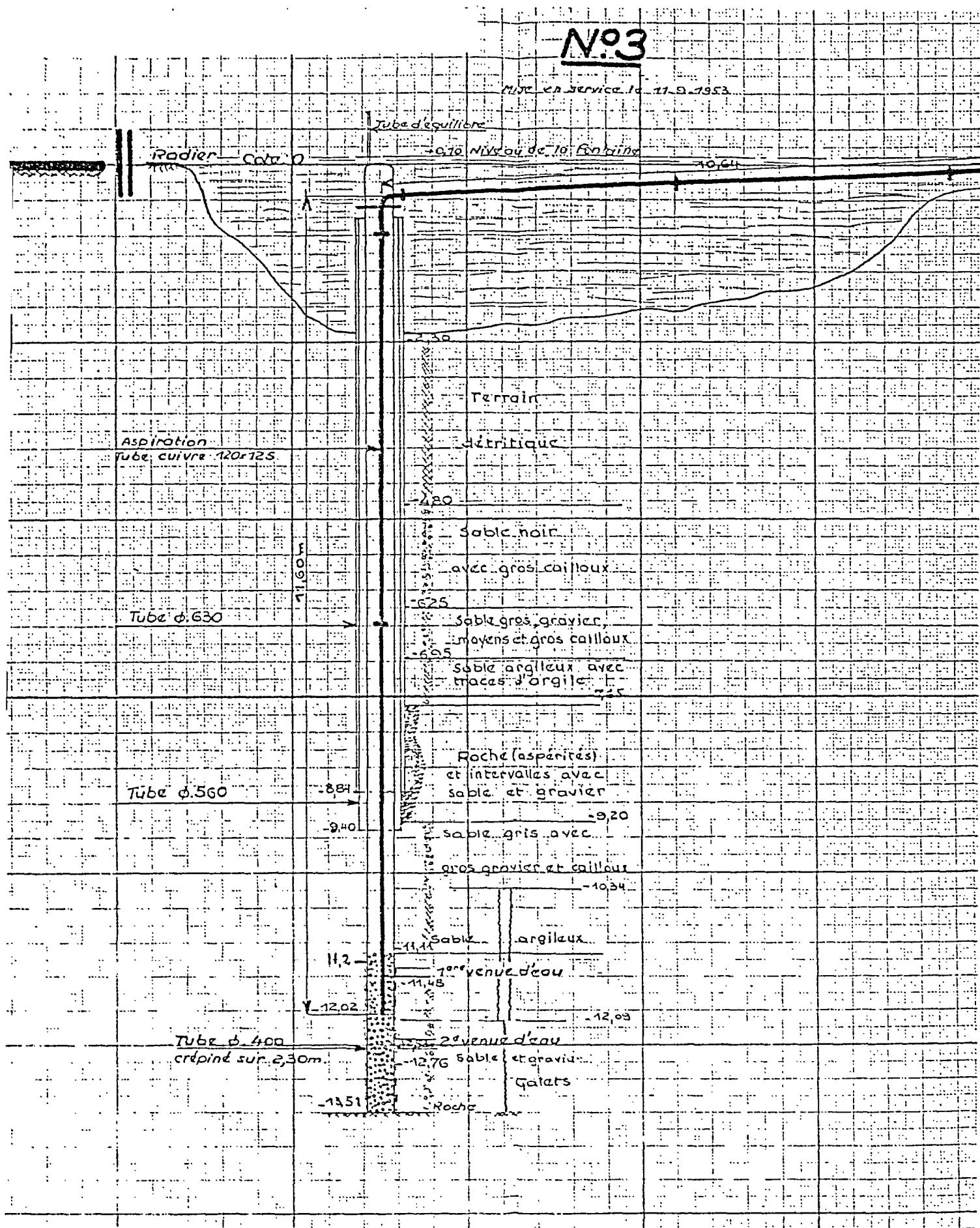
Les plus profonds de ces forages se sont arrêtés entre 13,5 m et 17 m sur une "roche" non précisée, qui pourrait être le "grès mi-dur" rencontré entre 18 m et 25,5 m dans le forage actuel de la Fontaine Chaude.

La coupe de la figure 13 montre qu'à cet endroit les argiles, rencontrées entre 13,5 m et 18 m dans le forage actuel et entre 8 m et 13 m dans le forage n° 2 de 1953, sont absentes. Il en est de même dans le forage n° 1 de 1953.

On a donc, très localement, une mise en communication directe de l'aquifère alluvial avec l'aquifère thermal, soit par le jeu de chenaux d'alluvionnement, soit par absence de dépôts fins dans cette zone ancienne d'émergence naturelle artésienne de la nappe.

FIGURE 13
BRGM

PIEZOMETRE CUIVRE (BASSIN DE LA FONTAINE CHAUDE)



Le test d'une heure de pompage par air-lift réalisé le 28/6/84 avait fourni 1 l/s d'une eau de température 29,1°C ; pH 8,1 ; conductivité 1,49 millisiémens (semblable à l'eau thermale), mais de potentiel Rédox nettement positif (+ 0,2 V) montrant un net mélange avec les eaux superficielles.

7.3 - DÉROULEMENT DE L'ESSAI du 4 au 8/5/90

Niveau avant pompage : 12,53 m par rapport au sol (influencé par les autres ouvrages en exploitation).

Détail des 4 paliers effectués (détail des mesures de niveau en annexe 4) :

Palier	Débit (m ³ /h)	Durée du pompage (h)	Durée de remontée (h)	Rabattement max. en cours de pompage (m)	T° en fin de pompage (°C)
1	40	4	1,5	0,28	60,6
2	72	12	12	0,41	61,3
3	95,5	12	12	0,75	62 - 60,7
4	138,4	14	14	1,00	61,9 - 61,4

Le diagramme de la figure 14 décrit l'évolution des niveaux dans trois ouvrages représentatifs de l'aquifère thermal ainsi que l'évolution de la température à la Fontaine Chaude.

On constate une très grande interférence entre les forages, l'aquifère thermal réagissent plus à la somme des prélèvements effectués par les ouvrages de la station

ESSAI DE DEBIT PAR PALIERS
Evolution des niveaux et température

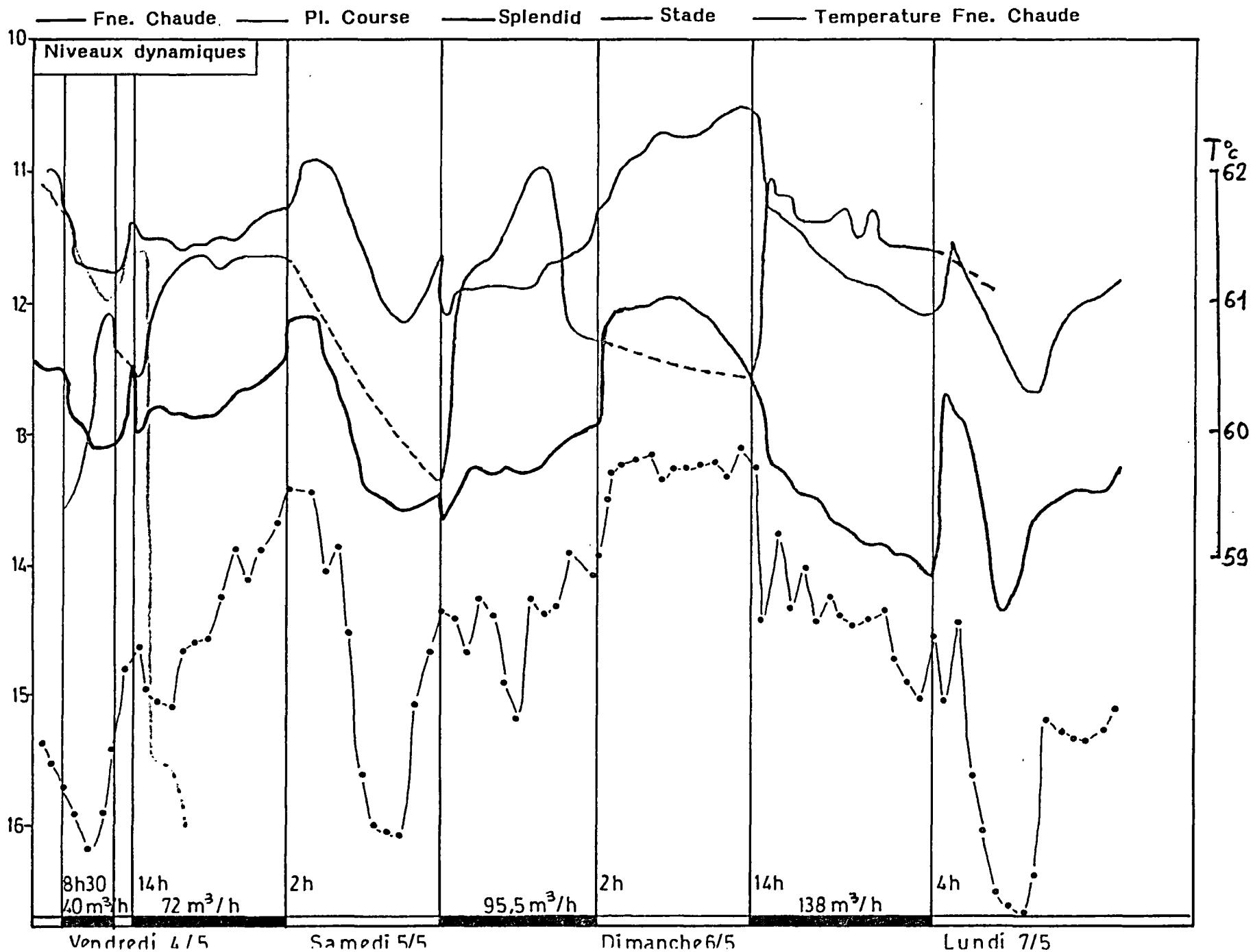


FIGURE 14
BRCM

qu'au débit pompé dans un forage. Exemple : baisse générale du niveau de la nappe le samedi 5/5 au matin, pendant l'arrêt du pompage à la Fontaine Chaude, puis remontée de la nappe le samedi après-midi malgré un pompage à 95,5 m³/h à la Fontaine Chaude. Seul le dernier palier réalisé le dimanche 6/5 après-midi est utilisable.

Cela est confirmé dans le diagramme (figure 8) des mesures effectuées dans le piézomètre en cuivre du bassin de la Fontaine Chaude.

7.4 - METHODE D'INTERPRETATION

L'interprétation des données de niveau a été faite en aquifère fissuré, avec la méthode de GRINGARTEN qui s'applique à un milieu poreux anisotrope affecté d'une fissure unique.

L'adjonction de limites (étanches ou alimentées) a été nécessaire pour interpréter les mesures aux différents points d'observation.

Ce modèle de simulation est apparu le plus proche du contexte hydrogéologique de l'aquifère thermal, les conduits karstiques étant assimilés à des fractures conduisant l'eau.

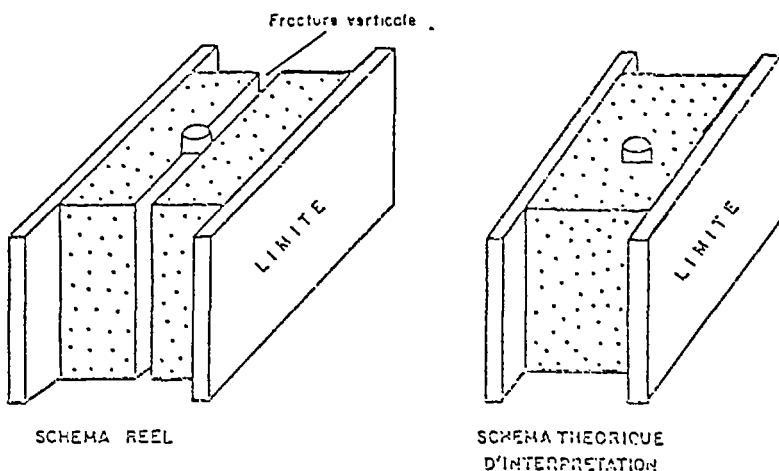
7.5 - GEOMETRIE DU SCHEMA D'INTERPRETATION

La fracture verticale étant assimilée à un parallélépipède d'épaisseur négligeable mais de conductivité élevée, constituant en quelque sorte une extension du puits, la géométrie du schéma d'interprétation dépendra étroitement des orientations respectives des limites et de la fracture.

- Cas n° 1 (fig. 15) : limites et fracture parallèles

C'est le cas où le schéma d'interprétation se rapproche le plus de la géométrie réelle. L'augmentation de la surface de production due à la présence de la fracture peut être simulée en augmentant le rayon du puits de pompage.

Figure 15
Limites et fracture parallèles



- Cas n° 2 (fig. 16) : fracture recouplant perpendiculairement les limites

C'est le cas extrême pour lequel les effets de limites font se manifester instantanément : le schéma d'interprétation impose alors des limites pratiquement accolées au puits de pompage.

Tous les cas intermédiaires sont bien sûr envisageables mais, en l'absence d'une connaissance préalable des relations géométriques entre fracture et limites, la détermination quantitative de la distance réelle séparant chaque limite du puits de pompage est

impossible. Seule une estimation qualitative est envisageable ("effet de limite" proche ou éloigné).

Figure 16

Cas n° 2 - Fracture perpendiculaire aux limites et recouplant ces limites

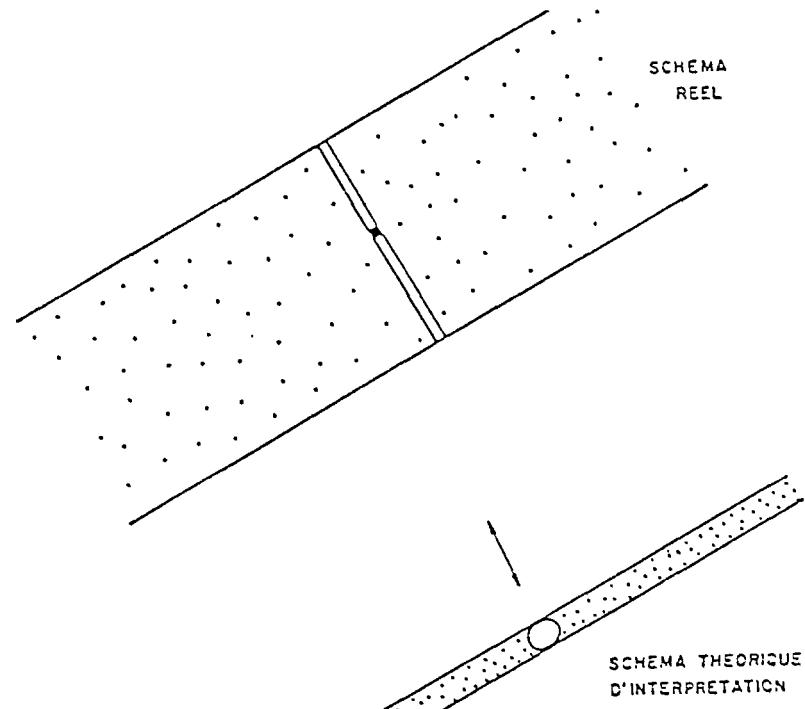
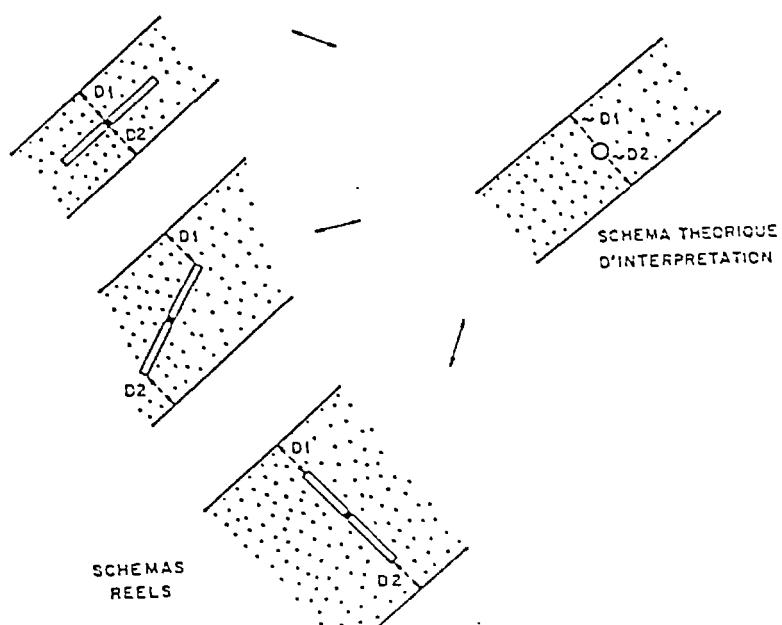


Figure 16 b

Exemple de différents schémas réels aboutissent à un même schéma théorique d'interprétation



7.6 - RESULTATS

7.6.1 - Relations nappe thermale - nappe superficielle

7.6.1.1 - Observations dans le forage Ribérol

Les mesures réalisées pendant tout l'essai dans le forage-piézomètre Ribérol, captant la nappe alluviale, ne montrent aucune variation, bien qu'il ne soit distant que de 120 m du forage de la Fontaine Chaude : niveau stable à 10,50 m pendant tout l'essai.

La nappe thermale est entière isolée de la nappe superficielle dans une zone comprenant le forage Ribérol et celui de la Place de la Course, où 38 m de marne gris-bleu séparent les alluvions des dolomies.

Il n'y a pas de communication directe entre la nappe thermale à la Fontaine Chaude et la nappe superficielle captée par le forage Ribérol (probablement à la base des alluvions).

La fixité du niveau dans ce dernier forage pourrait faire envisager un colmatage qu'il faudrait vérifier.

7.6.1.2 - Observations dans le piézomètre "cuivre" du bassin de la Fontaine Chaude

Ce forage, comme de très nombreux captages anciens de la station, captait la nappe thermale à la base des alluvions, au contact du substratum dolomitique (voir figure 13).

Au-dessous de la cote du tubage (9,4 m), les venues d'eau "thermale" captées ont été rencontrées dans des galets de 11,2 m à 13,5 m, cote d'arrêt sur la dolomie.

La coupe n'indique aucune isolation efficace entre l'aquifère thermal et la nappe alluviale, contrairement à ce qui est généralement observé.

Cette quasi-absence de dépôts argileux, due à une perturbation de la sédimentation fine, existe probablement aux alentours de toutes les anciennes émergences naturelles de la nappe.

Un enregistrement de niveau (appareil MADO du BRGM) effectué à l'occasion d'une crue en février 1990, avant les travaux, montre une relation très nette entre le niveau de l'Adour et celui de la Fontaine Chaude (voir figure 17). Crue du 12 au 17/2/90 :

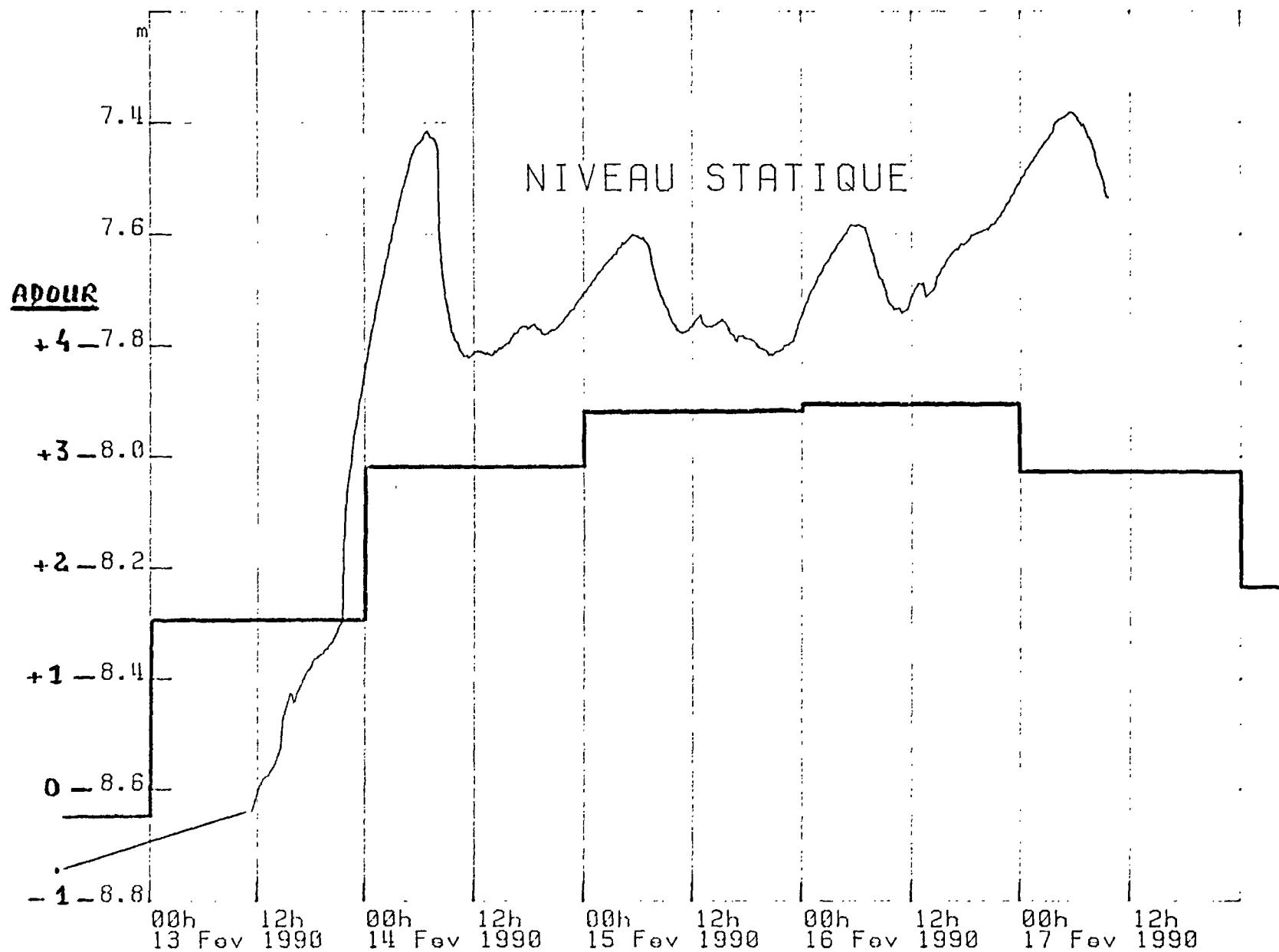
- amplitude Adour : 3,7 m,
- amplitude Fontaine Chaude : 1,37 m (rapport de 0,37),
- décalage des maxima : 12 h environ.

L'interprétation de la descente du 4ème palier et du début de la remontée du niveau qui a suivi est donnée figure 18.

Le calage courbe théorique - valeurs mesurées correspond aux valeurs suivantes :

- transmissivité $5,4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (valeur assez faible)
- emmagasinement 1×10^{-2} (nappe localement libre)
- contraste de transmissivité horizontale = 1
- demi-longueur de fracture : 100 m
- limite alimentée très proche (8 m)
- limite étanche proche (29 m).

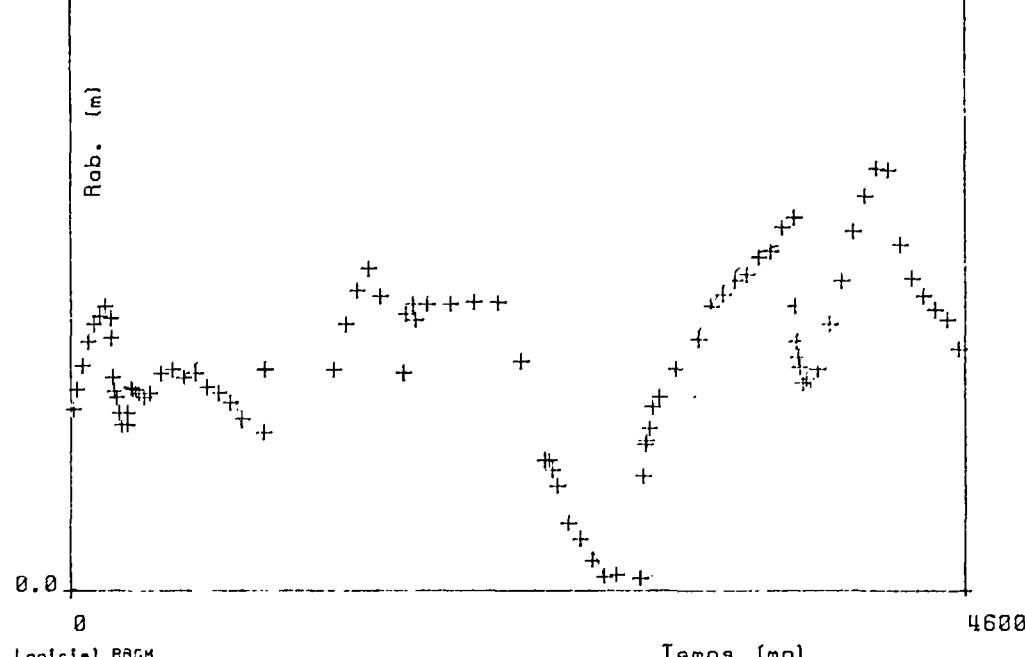
Ces limites sont compatibles avec le contexte géologique. Le contact avec les argiles triasiques est à moins de 50 m au Sud.



Fontaine Chaude avant travaux

ESSAI DE DEBIT FORAGE FNE CHAUDE OBSERVE DS PIEZO CUIVRE
DONNEES D'ESSAI PERTURBES PAR POMPAGES EXTERIEURS

3.0



Programme
I S A P E

Numero du pompage
PIEZ.F.CHA

PIEZOMETRE
CUIV

FRACTURE UNIQUE+LIMITES

L1 alimentee D=7.8 m

L2 etanche D=28.5 m

$T_x/T_y=1.$

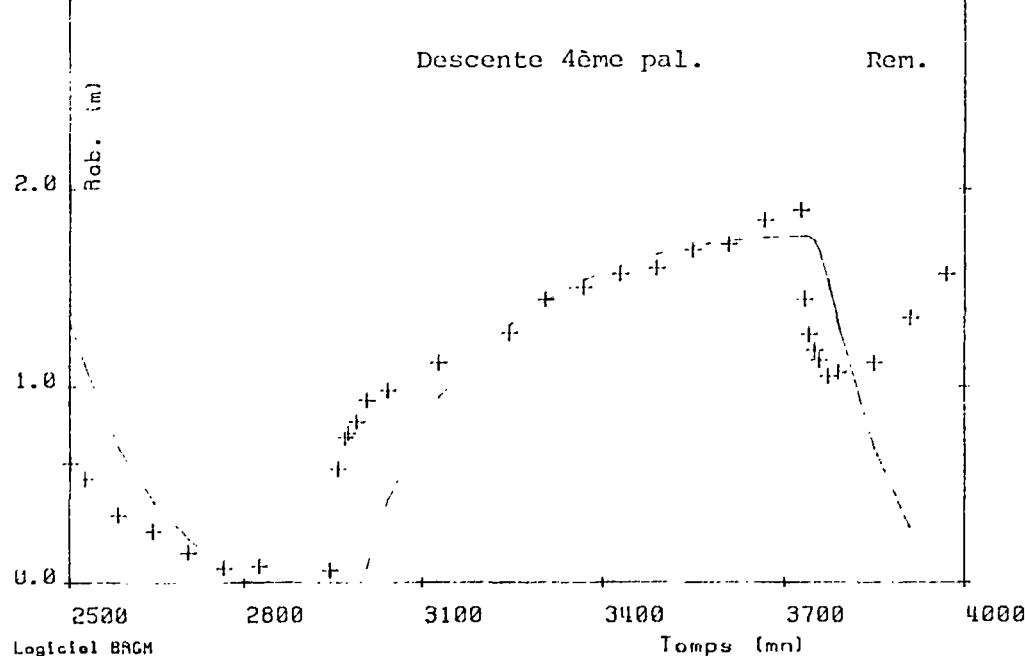
$X_F=100.$ m

$T=5.40E-04$ m²/s

$S=1.00E-02$

ESSAI DE DEBIT FORAGE FNE CHAUDE OBSERVE DS PIEZO CUIVRE
DETAIL DE LA REMONTEE 4ème PALIER & DESCENTE 4ème

3.0



Programme
I S A P E

Numero du pompage
PIEZ.F.CHA

PIEZOMETRE
CUIV

FRACTURE UNIQUE+LIMITES

L1 alimentee D=7.8 m

L2 etanche D=28.5 m

$T_x/T_y=1.$

$X_F=100.$ m

$T=5.40E-04$ m²/s

$S=1.00E-02$

Le calage est très approximatif en raison de l'hétérogénéité de l'aquifère au voisinage du forage : alluvions, karst.

7.6.2 - Interprétations au forage de la Fontaine Chaude

7.6.2.1 - Courbe caractéristique (fig. 19 et 19 bis)

Le débit spécifique est très élevé ; les pertes de charge dues à l'écoulement laminaire sont modérées ; celles, quadratiques, dues à l'écoulement turbulent, sont faibles : coefficient $b = 205 \text{ s}^2/\text{m}^5$ contre $b = 3\ 750$ pour le forage Place de la Course ($s = \text{rabattement}$).

Le réseau karstique est donc extrêmement développé.

Débit de palier (m^3/h)	Débit spécifique ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$)
41	34
72	65
95,5	56
138	63

Le niveau initial est sans doute légèrement influencé ; cependant, le débit spécifique est 4 fois supérieur à celui de l'ancien captage, qui ne recoupait que quelques mètres de réseau karstique.

Equation de la courbe :

$$\begin{aligned}s &= 1,49 \cdot 10^{-9} Q + 1,58 \cdot 10^{-5} Q^2 & (s \text{ en } \text{m}, Q \text{ en } \text{m}^3/\text{h}) \\ s &= 5,06 Q + 205 Q^2 & (s \text{ en } \text{m}, Q \text{ en } \text{m}^3/\text{s})\end{aligned}$$

Au débit de $138 \text{ m}^3/\text{h}$, les pertes de charge linéaires sont de $1,9 \text{ m}$, alors que les pertes de charge quadratiques sont seulement de $0,3 \text{ m}$.

POMPAGE PAR PALIERS

IDENTIFICATION DU POMPAGE

Département : landes

N° classement : 0977-1X-0021

Commune : DAX

Date du pompage : 04/05/90

Niveau initial: 12.00 m/sol

DESCRIPTION DU POMPAGE

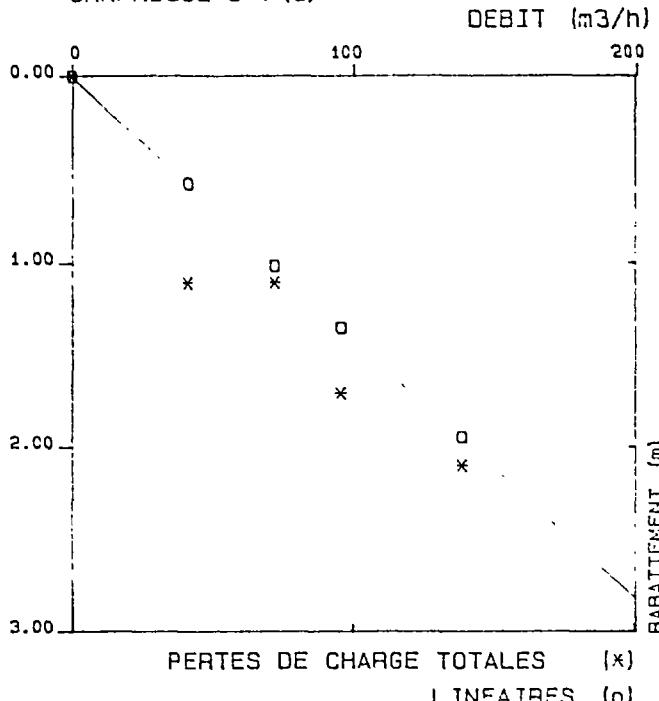
PALIER	DUREE DU POMPAGE (minutes)	DEBIT MOYEN (m ³ /h)	RABATTEMENT FINAL (m)	RABATTEMENT SPECIFIQUE (h/m ²)
n° 1	240	41.0	1.10	0.027
n° 2	720	72.0	1.10	0.015
n° 3	720	95.5	1.70	0.018
n° 4	1680	138.4	2.10	0.015
n° 5				
n° 6				

CALCUL DES PERTES DE CHARGE

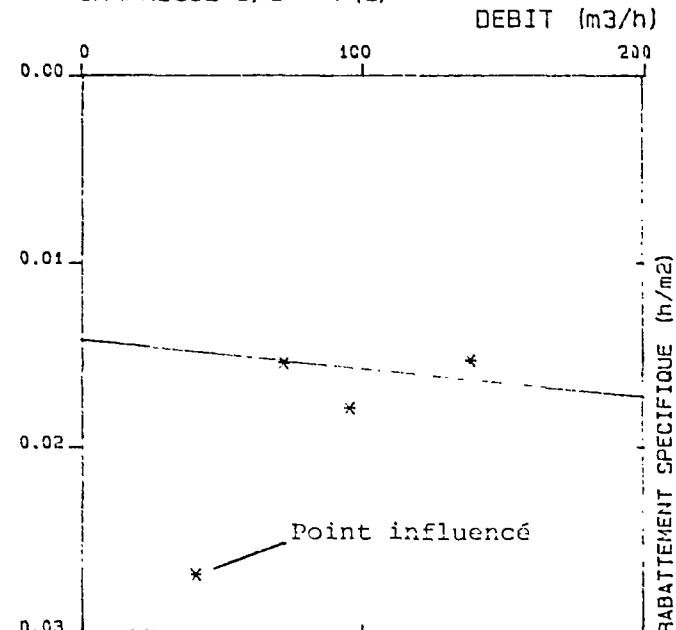
$$\text{Courbe caractéristique } s = bQ + cQ^2$$

- pertes de charge linéaires : $b = 1.40 \cdot 10^{-2} \text{ h/m}^2 = 5.06 \cdot 10^{-1} \text{ s/m}^2$
- pertes de charge quadratiques : $c = 1.58 \cdot 10^{-5} \text{ h}^2/\text{m}^5 = 2.05 \cdot 10^{-2} \text{ s}^2/\text{m}^5$

GRAPHIQUE $s=f(Q)$



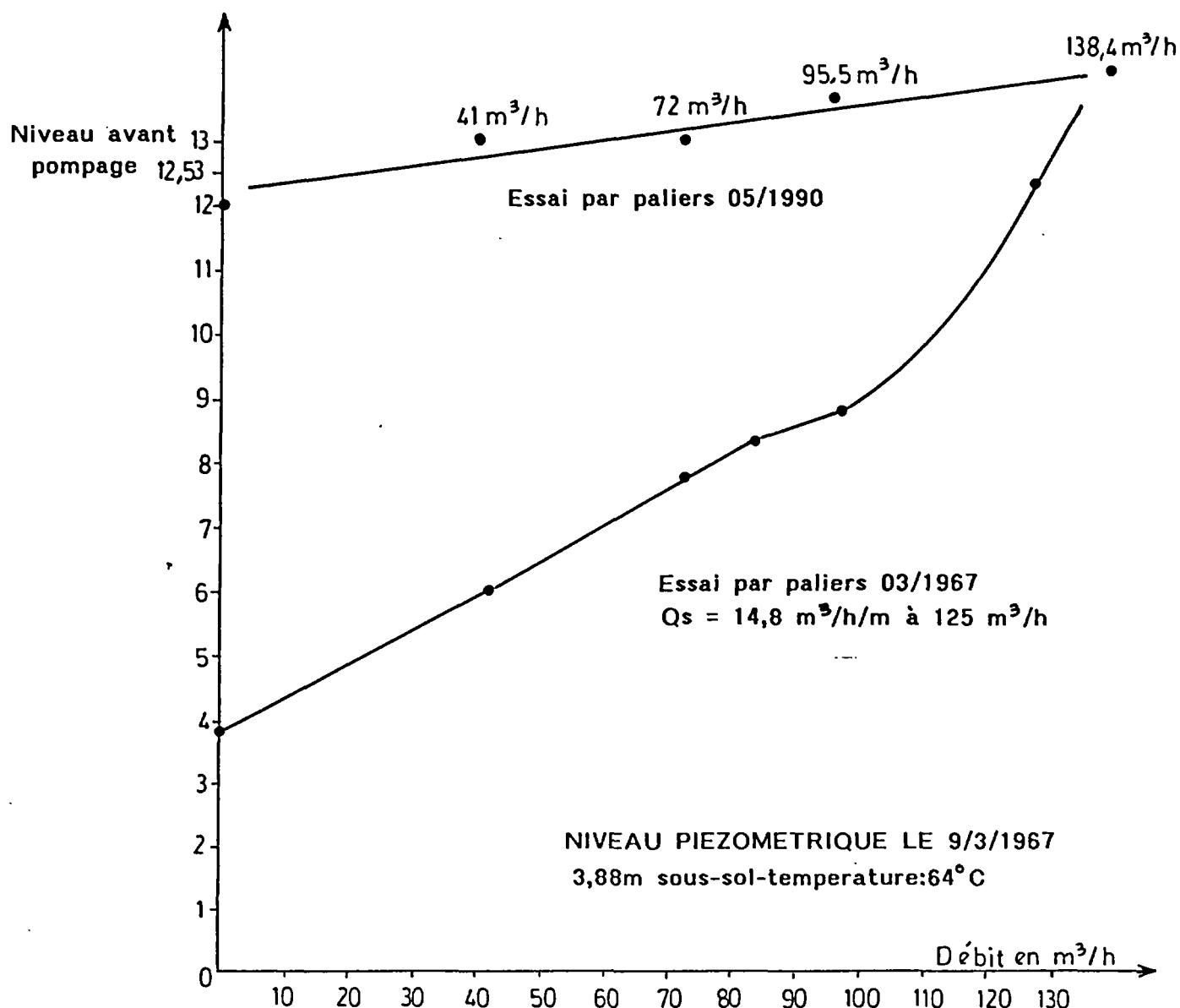
GRAPHIQUE $s/Q = f(Q)$



RABATTEMENT SPECIFIQUE (h/m²)

COURBES CARACTERISTIQUES FORAGE THERMAL

PLACE DE LA FONTAINE CHAUDE



7.6.2.2 - Interprétation des mesures du forage
Fontaine Chaude (voir figure 20)

La descente du 4ème palier et le début de la remontée ont été utilisés ; c'est une période non perturbée par les pompages dans les autres forages (dimanche après-midi et nuit jusqu'à lundi 5 h).

Dans l'interprétation des données de niveau, il a été tenu compte des pertes de charge quadratiques.

Le meilleur calage courbe théroqie - valeurs mesurées est obtenu pour les valeurs suivantes :

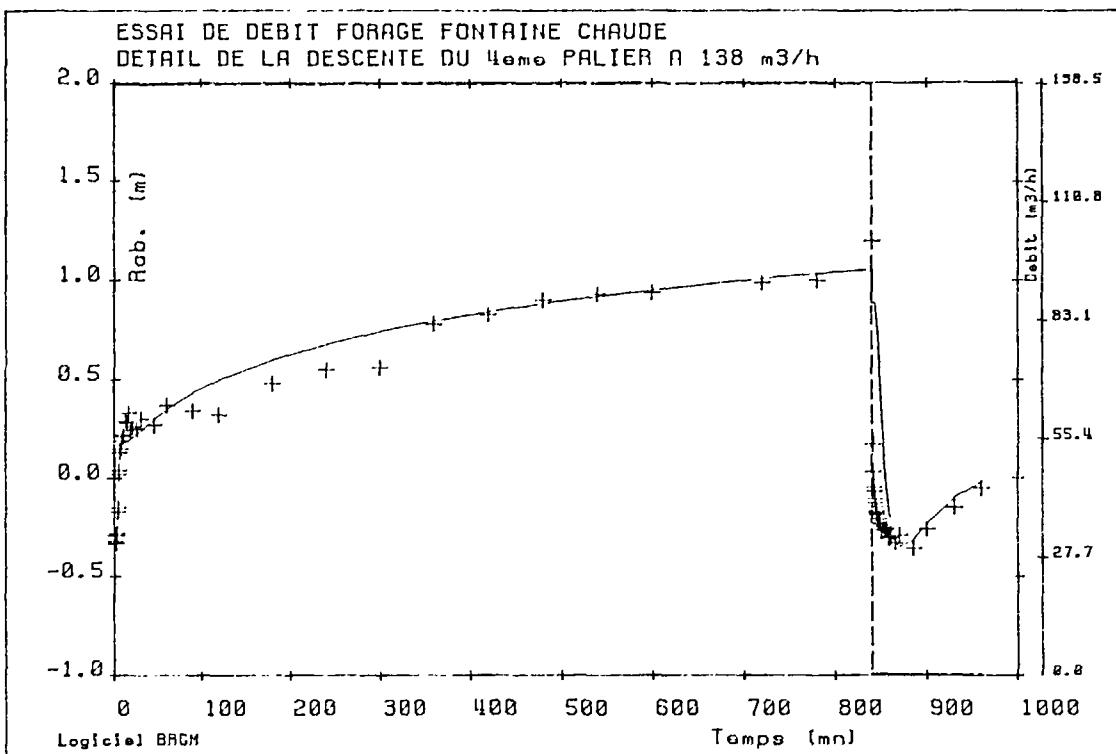
- transmissivité $T = 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- emmagasinement $s = 1,3 \times 10^{-2}$
- contraste de transmissivité horizontale = 1
- demi-longueur de fracture : 200 m

La valeur forte de transmissivité reflète la productivité du forage, qui capte le réseau karstique sur une grande hauteur.

L'emmagasinement 1,3 % correspond à une nappe localement libre à forte porosité de chenaux.

Deux limites se manifestent : l'une étanche à 20 m environ, après 5' de pompage ; l'autre alimentée, à 200 m environ, apparaît après 400' de pompage.

Ces données sont en accord avec le contexte géologique. La simulation de la remontée très brutale du niveau en fin de pompage impose de prendre en compte une vidange partielle de la colonne de refoulement due à l'absence ou au mauvais fonctionnement du clapet de pied.



Programme
I S A P E

Numéro du pompage

PUITS
FONT

FRACTURE UNIQUE+LIMITES

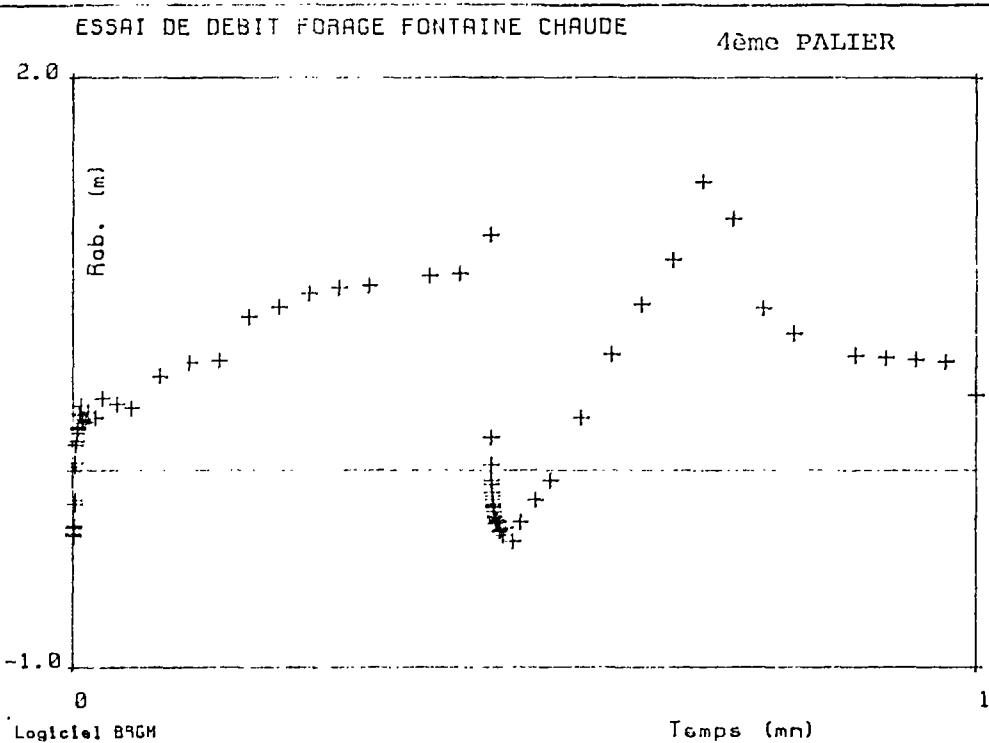
L1 étanche : 20m
L2 alimentée : 200m

Tx/Ty=1.

XF=200. m

T = 1.00E-02 m²/s

S = 1.30E-02



Programme
I S A P E

Numéro du pompage

PUITS
FONT

FRACTURE UNIQUE+LIMITES

L1 absente D=0.0 m
Tx/Ty=1.
XF=100. m

T = 0.00E+00 m²/s

S = 0.00E+00

7.6.3 - Interprétations au forage Roth (cf. figure 21)

Ce forage a été utilisé comme piézomètre à 445 m de la Fontaine Chaude.

Deux interprétations ont été faites, basées sur les débuts du 1er et du 4ème paliers.

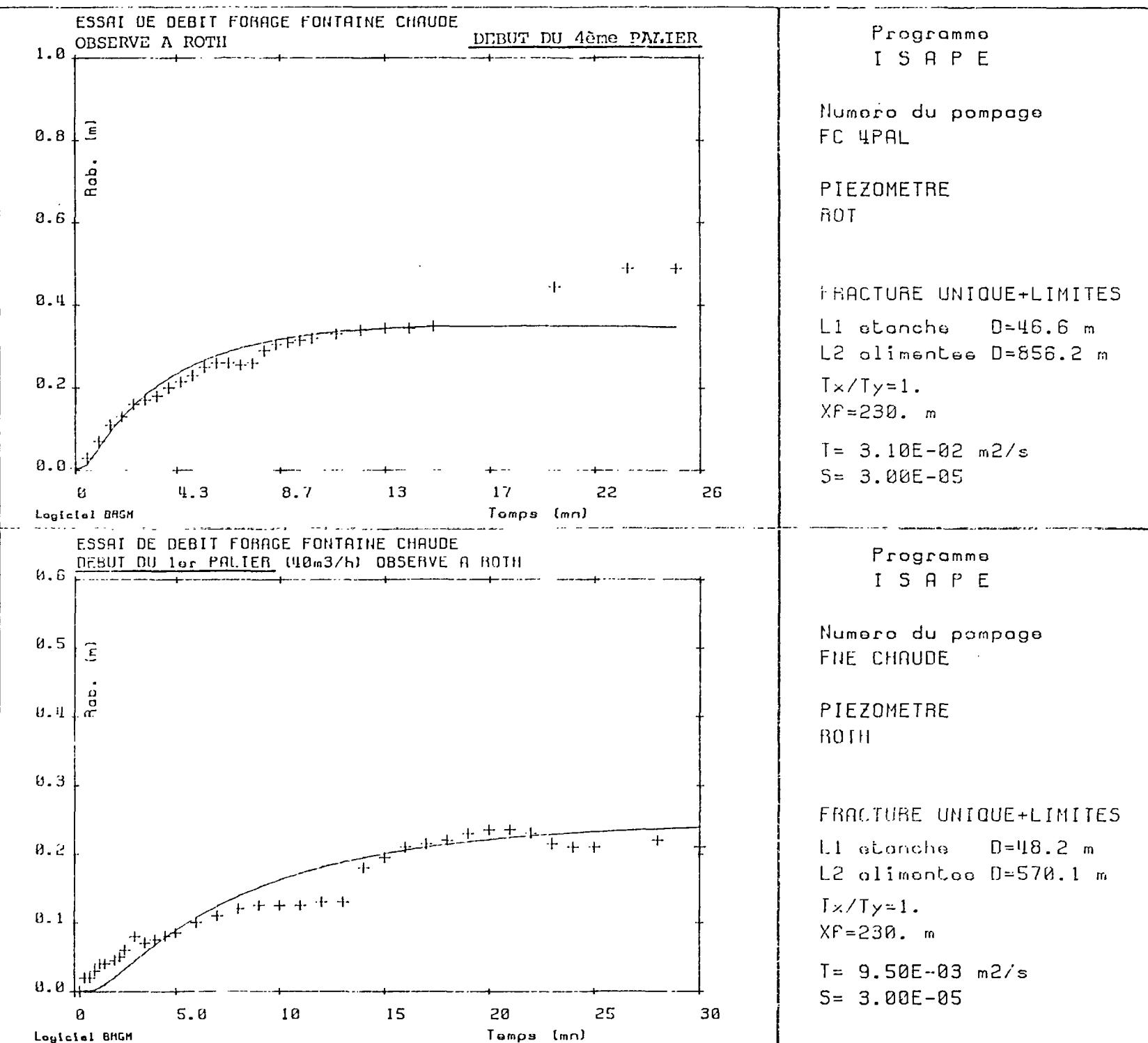
Les meilleurs calages courbe théorique - mesures correspondent aux valeurs suivantes :

	1er palier	4ème palier	Essai Pl. Course (rappel)
transmissivité (m^2/s)	$9,5 \times 10^{-3}$	$3,1 \times 10^{-2}$	$6,4 \times 10^{-3}$
emmagasinement	3×10^{-5}	3×10^{-5}	1×10^{-4}
contraste transm. horiz.	1	1	1
1/2 longueur fracture (m)	230	230	230
distance limite étanche(m)	59	48	47
dist. limite alimentée (m)	570	856	1 946

Les valeurs de transmissivité sont assez hétérogènes (facteur 4,8) ; les emmagasinements sont caractéristiques d'une nappe captive.

La limite étanche, bien définie, est sensible immédiatement ; la limite alimentée, plus floue (facteur 3) est perceptible après 5 à 8' de pompage.

Le temps de réaction, compris entre 20 et 45", montre l'extrême diffusivité de l'aquifère karstique.



7.6.4 - Observations dans les autres forages (fig. 21)

L'évolution des niveaux dans les forages est très cohérente, montrant une réaction synchronisée de l'ensemble de la nappe aux prélèvements.

Les rabattements provoqués dans les 7 forages lors du 4ème palier à 138 m³/h sont les suivants (cf. figure 22) :

Rabattements observés (distance en m)							
Palier n°	Débit (m ³ /h)	Font. Chde 0 m	Pl. Course 120 m	Splendid 220 m	Stade 415 m	Baignots 960 m	Boulogne 1130 m
4	138	2,1	1,9	1,6	0,6	1,05	1,2

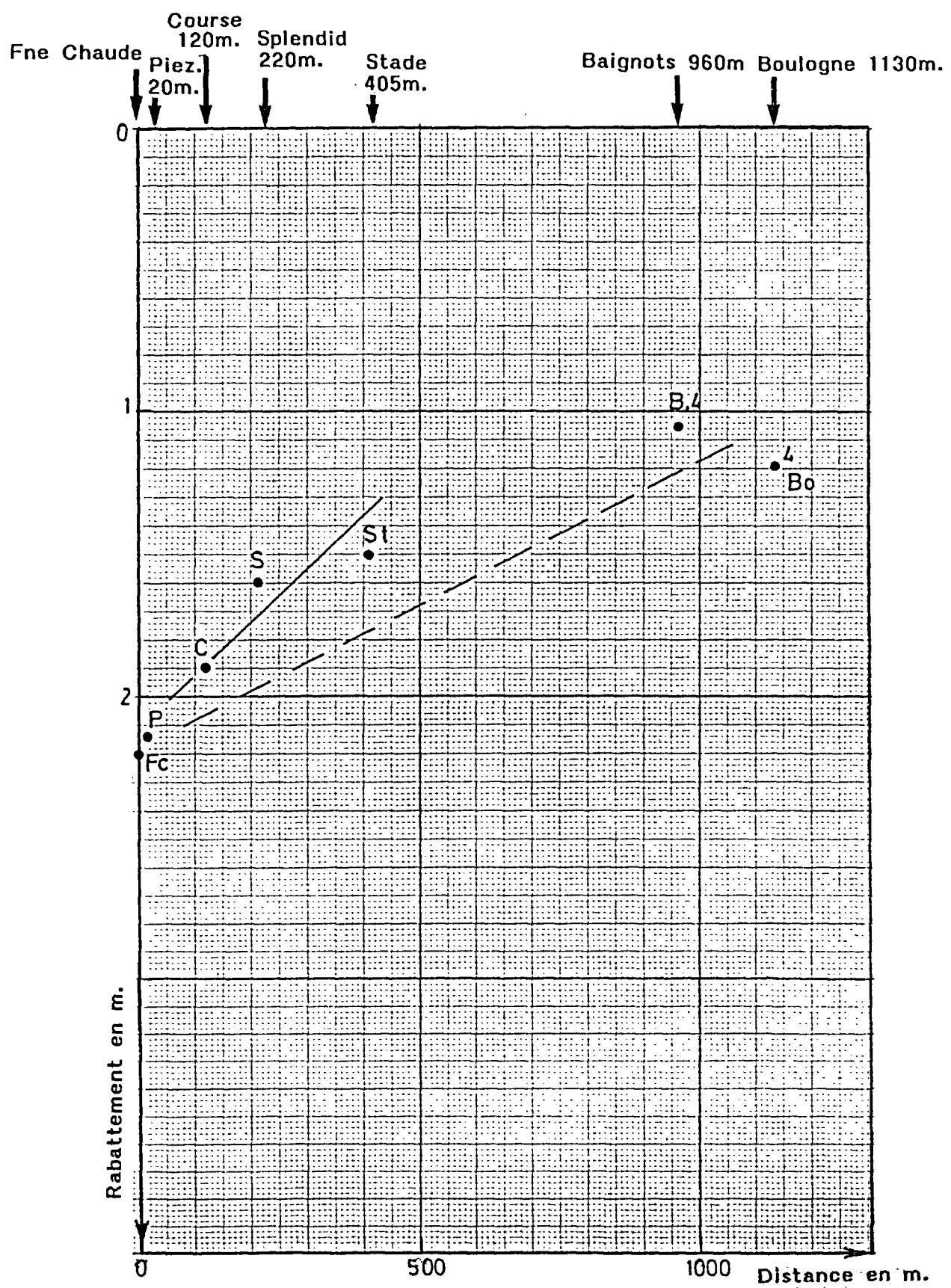
Les rabattements sont proportionnels à la distance avec une loi sensiblement linéaire pour les forages suivants : Place Course, Splendid, Stade.

Les forages des Baignots et Boulogne présentent des rabattements plus importants que prévus, qui pourraient traduire une liaison hydraulique privilégiée avec la Fontaine Chaude.

7.6.5 - Evolution de la température (voir figure 14)

Au cours de l'essai, la température de l'eau à la Fontaine Chaude a présenté des variations pouvant approcher 1,5°C, indépendamment des phases de démarrage des différents paliers.

RABATTEMENTS PROVOQUES



Des observations durant l'essai ont peut tirer les conclusions suivantes :

Niveau général de la nappe	Evolution de la température
stabilité en pompage (prélèvements constants)	augmentation progressive jusqu'à un palier de l'ordre de 62°C
baisse lente	température stable
baisse rapide	diminution lente
remontée rapide	diminution rapide

L'obtention de températures élevées d'eau thermale suppose des prélèvements constants, ou du moins très "lissés".

8 - DESINFECTION

Elle a été réalisée le 9/05 par trois injections successives de 12 kg d'hypochlorite de sodium à 45-52° Baumé, dilué dans 3 000 litres d'eau.

9 - CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTERIOLOGIQUES

9.1 - PHYSICOCHIMIE

Le test d'air-lift étagé, décrit au paragraphe 4.1, a permis d'observer une stratification dans la nappe thermale, avec un faciès plus bicarbonaté dans la partie supérieure.

Dans l'ouvrage définitif, seule la partie inférieure a été captée, à l'abri de l'influence de la nappe superficielle.

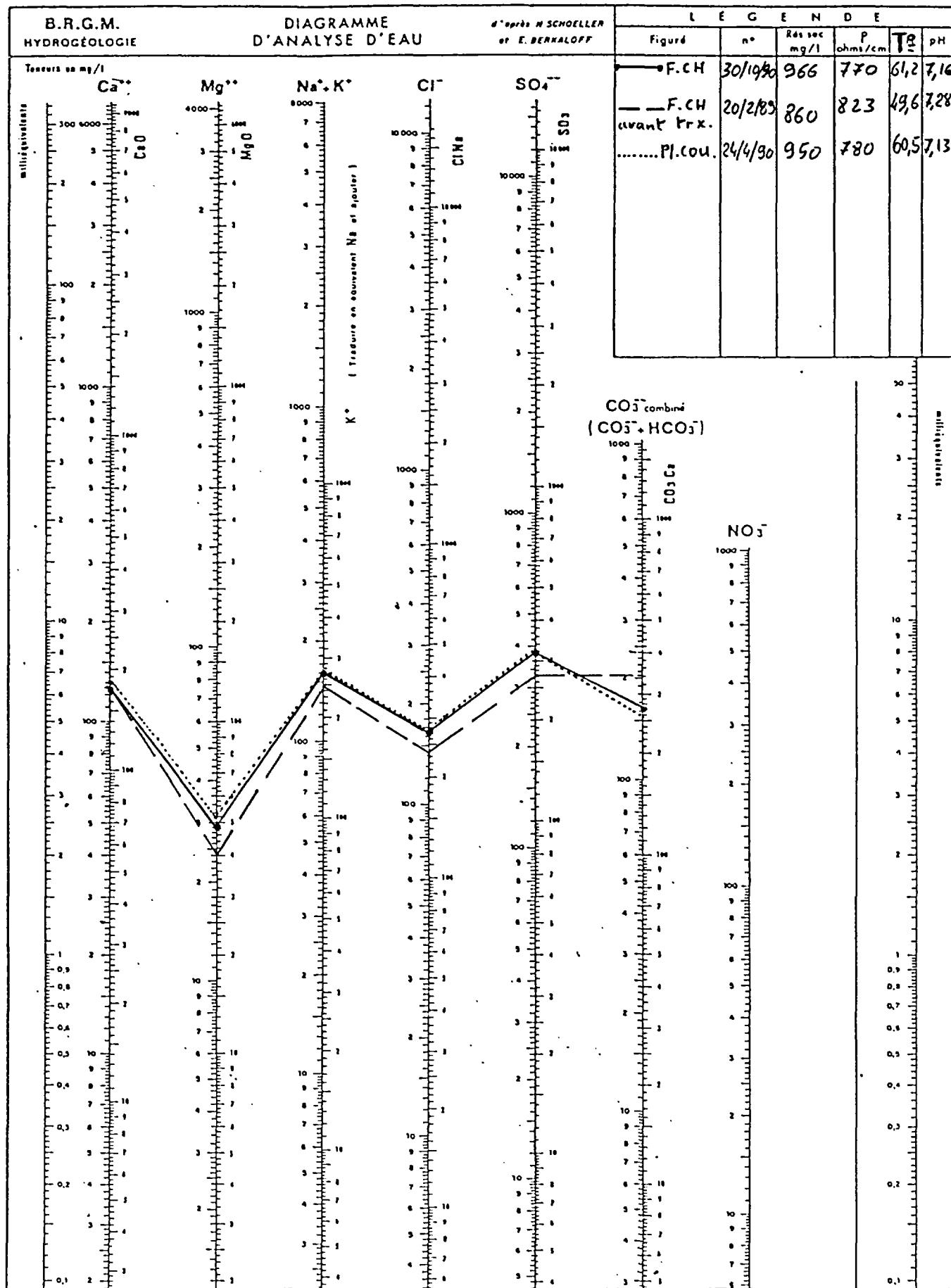
La composition de l'eau est identique à celle du forage de la place de la Course, très bien isolé de la nappe superficielle et considéré comme l'un des ouvrages les plus stables de la station.

Le changement de composition avant et après travaux est illustré sur le diagramme de la figure 23 (bulletin détaillé en annexe 5) où l'on constate l'augmentation nette des teneurs en Mg, Na, K, Cl et SO₄ au détriment des bicarbonates représentatifs de l'influence superficielle.

9.2 - BACTERIOLOGIE

Les prélèvements pour bactériologie joints en annexe 5 montrent une microbiologie conforme, avec absence de germes indicateurs de pollution.

FIGURE 23
BRCM



10 - CONCLUSIONS

La réhabilitation du forage thermal de la Fontaine Chaude a été un succès remarquable.

Cet ouvrage, qui n'était pratiquement plus exploité en raison de son instabilité thermique et chimique, est devenu le meilleur forage de la station, avec une température atteignant 62°C, soit un gain de plus de 10°C, et un débit spécifique multiplié par 4 et égal au triple de celui du forage Place de la Course.

Ces résultats sont dûs à la traversée de l'aquifère thermal sur toute sa hauteur et au captage de la seule partie inférieure, au-dessous de 77 m, à l'abri des perturbations provenant de la nappe superficielle.

Ces travaux, avec notamment la mise en évidence d'une stratification chimique des eaux, confirment l'intérêt qu'il y a à capter la nappe thermale, non pas au simple contact substratum dolomitique - recouvrement comme les anciens ouvrages de la station, mais en profondeur.

Seul ce mode de captage est à même de garantir la meilleure stabilité hydrochimique et une température constante et élevée.

A N N E X E 1

Caractéristiques du Magne-Set et du tubage inox

I INTRODUCTION

"Magne-Set" est un produit à base d'oxydes de magnésium et de calcium, qui est 100% dissout dans de l'acide chlorhydrique à 15%. Il est principalement utilisé comme colmatant non permanent de formations productrices, ou pour contrôler des zones non consolidées ou en pertes pendant un forage.

II APPLICATIONS

Il existe diverses formulations de base pour le "Magne-Set" dont les propriétés de densité, temps de prise, thixotropie etc. peuvent être ajustées en fonction d'un problème spécifique. Il est recommandé de contacter un agent "BJ" avant toute application.

Les quatre produits de base sont :

- MAGNE-SET N, utilisé entre 60°C et 120°C.
- MAGNE-SET LT (low temperature), utilisé entre 20°C et 60°C.
- MAGNE-SET CW, une version spéciale permettant une étanchéité parfaite dans les formations salifères.
- MAGNE-SQUEEZE, c'est une version où le fluide support du Magne-Set est du diesel au lieu de l'eau.

Les applications de base sont les suivantes :

1. Dans la zone productrice, colmatage d'un découvert ou des perforations pendant une opération dans le puits, et récupération de la perméabilité par acidification.
2. Pendant le forage, colmatage des pertes, ou consolidation de zones sensibles (en particulier montmorillonite).
3. Bouchon non permanent, facilement reforable dans un puits abandonné provisoirement.
4. Cimentation dans les formations salifères, ou obturation de puits dans les zones salifères.
5. Fixation d'un "poisson" au niveau d'un réservoir en vue d'un reforage plus facile, et récupération de la perméabilité par acidification.
6. Reforage en dévié à partir d'une zone lavée.

III AVANTAGES

Magne-Set a plusieurs avantages par rapport aux colmatants ou ciments standard.

1. Il est dissout à 100% dans l'acide chlorhydrique à 15% ; lorsque des accélérateurs, retardateurs, ou fluidifiants sont nécessaires, il est encore dissout à 95 - 100%.
2. Il peut être mélangé avec n'importe quel type d'eau (eau douce, eau salée, boue) en utilisant les bacs à boue standard pour le mélange.
3. Il peut être pompé avec les pompes du rig si nécessaire, et n'est pas sensible au type de boue utilisé (absence de "spacers"). En fait, il peut être mélangé directement avec la boue de forage pour la fabrication de bouchon colmatant en cours de forage.
4. Le Magne-Set normal a une prise très lente au-dessous de 30°C, ce qui fait que pour certaines applications (pertes importantes et attendues dans un niveau géologique donné), il peut être préparé à l'avance.
5. Il ne se retranche pas à la prise comme le ciment (la réaction chimique avec l'eau étant une hydratation et non une déshydratation ; ceci permet une étanchéité parfaite).
6. Il n'est pas sensible à la présence d'eau salée, ou de massif de sel ; ces derniers au contraire, contribuent à améliorer l'étanchéité du contact par suite des interactions chimiques, le Magne-Set étant lui-même un composé de magnésium, calcium, et sodium dans certaines utilisations.
7. Sa résistance à la compression peut varier entre 200 psi and 1000 psi après 24 heures, selon les utilisations. Il peut être durci par des additifs spéciaux si nécessaire.
8. La densité normale du laitier de Magne-Set est de 1,58, mais elle peut varier aisément entre 1 et 2,5 selon les applications, par adjonction d'additifs.
9. Les temps de prise peuvent être ajustés entre 1 heure et 12 heures, et en fonction de la température, et en utilisant un accélérateur ou un retardeur.
10. Sa prise est très rapide lorsque l'on arrive au temps de prise, quelques minutes. Il n'y a pas, comme pour le ciment, un passage progressif de l'état de laitier à l'état solide.

IV PRINCIPALES PROPRIETES DU PRODUIT DE BASE "MAGNE-SET"

Apparence :	Poudre fine, de couleur beige, fournie en sac de 25 kg ou en palettes d'une tonne
Densité :	2,92 g/cm ³
Solubilité :	A 100% dans l'acide chlorhydrique
Stabilité en température :	300°C
Viscosité (30% solution, 25°C) :	25 mP's
pH (1% dans l'eau) :	10
Stabilité :	Stable dans toutes les solutions salées d'ions monovalents ou bivalents
Toxique :	None

V PROPRIETES TYPIQUES DU LAITIER DE BASE

Densité :	1,56 g/cm ³ (13 ppg)
API funnel viscosity :	34 - 40 sec/qt
Viscosité plastique :	10 - 22 cps
Limite élastique :	8 - 14 lbs/100ft ²
Filtrat API :	350 à 500 ml/30 min
Temps de prise :	1 - 12 heures
Facteur de compression :	200/800 psi après 24 heures
Variation de volume :	Pratiquement nulle, sinon positive.

VI OPERATIONS

6.1. PROCEDURE DE MELANGE

Les Tables 1 à 4 présentent à titre d'exemple les proportions eau-Magne-Set à utiliser pour l'obtention d'un laitier standard de 1,56 g/cm³. Il est bien entendu possible d'ajuster la formulation pour obtenir des densités différentes.

La procédure de mélange est très simple.

1. Mettre l'eau nécessaire dans le bac.
2. Dissoudre en premier dans l'eau le "Magne-Set Retarder", s'il est nécessaire. Bien vérifier qu'il est complètement solubilisé. En cas de climat froid, il est préférable de le dissoudre préalablement dans de l'eau chaude et d'agiter soigneusement.
3. Ajouter la poudre de "Magne-Set" jusqu'à obtenir la densité désirée. Si le mélange a tendance à mousser, il est recommandé d'ajouter le produit BJ "DEFOAMER" D-2IL ou B OXI.
4. Agiter au minimum 5 minutes après addition du dernier sac, pour former un laitier bien lisse.
5. Si du "Magne-Set Accelerator" est nécessaire, il doit être ajouté en dernier, et mélangé très soigneusement pour éviter toutes prises intempestives.
6. La densité du laitier peut être ajustée vers le bas (avec des microsphères ou de la gilsonite, par exemple) ou vers le haut (avec de la barite ou de l'hématite). Consulter l'agent "BJ" en cas de problèmes spécifiques.

6.2. PROCEDURE DE MISE EN PLACE

La procédure de mise en place est en général très simple, avec les pompes du rig par exemple, et sans la nécessité de "spacers" entre le laitier et le fluide du puits. Le "Magne-Set" a été dans certains cas injectés à travers les événements du trepan, évitant ainsi un manœuvre supplémentaire du train de test.

La procédure typique est la suivante, une fois localisées les zones de pertes ou les zones à consolider.

1. Manoeuvrer le train de tiges jusqu'à ce qu'il soit au-dessus de la zone à perte ou à consolider.
2. Pomper le laitier dans les tiges, puis jusqu'à la zone à traiter avec un débit maximum.
3. Squeezet, si nécessaire, le laitier dans la formation.
4. Retirer les tiges au-dessus de la zone à traiter et circuler le surplus si nécessaire.
5. Attendre la prise.
6. Une fois le pompage terminé, laver et circuler dans tous les bacs, pompes, connexions, ayant été en contact avec le laitier.

COMPOSITION DU LAITIER

6.3. PROCEDURE DE RETRAIT DU "MAGNE-SET"

Le Magne-Set peut être retiré d'un puits comme un bouchon de ciment classique, par forage, sauf toutefois qu'il est plus facilement reforable que le ciment. Si de la boue à l'eau douce est utilisée, son conditionnement est du même type que pour une contamination au chlorure. Dans le cas de boue salée ou de boue à l'huile, il n'y a pas de précaution particulière à avoir.

Le Magne-Set peut également dissout par injection d'acide chlorhydrique à 15%, lorsqu'il est utilisé comme colmatant non permanent dans une formation productrice.

TABLE 1

COMPOSITION DU LAITIER DE BASE

Volume Barils de laitier	Volume Barils d'eau	Sacs de Magne-Set
10	7	52
20	14	105
25	18	131
30	21	157
35	25	183
40	28	209
45	32	235
50	35	262

NOTE : Les modifications selon
les températures sont indiquées
Table 2

TABLE 2

CONCENTRATIONS DE MAGNE-SET RETARDEUR

Température de fond °F	Température de fond °C	Magne-Set Retardeur lbs par baril
Jusqu'à 90	(32)	6
90 - 120	(32 - 49)	10
120 - 150	(49 - 66)	12
150 - 180	(66 - 82)	14
180 - 210	(82 - 99)	16
210 - 240	(99 - 116)	16
Au-dessus de 240	(116)	16

TABLE 3

COMPOSITION DU LAITIER DE BASE

Volume Barils de laitier	Volume Barils d'eau	Sacs de Magne-Set
2	1,4	66
3	2,1	99
4	2,8	132
5	3,5	164
6	4,2	197
7	4,9	230
8	5,6	263
9	6,3	296

NOTE : Les modifications selon
les température sont indiquées
Table 4

TABLE 4

CONCENTRATIONS DE MAGNE-SET RETARDEUR

Température de fond °F	Température de fond °C	Magne-Set Retardeur Kg/m ³
Jusqu'à 90	(32)	17
90 - 120	(32 - 49)	29
120 - 150	(49 - 66)	34
150 - 180	(66 - 82)	40
180 - 210	(82 - 99)	46
210 - 240	(99 - 116)	46
Au-dessus de 240	(116)	46

Il est recommandé de tester la solubilité du retardeur avant usage. En cas de climat très froid,
mélanger avec de l'eau chaude et agiter très soigneusement avant l'adjonction de "Magne-Test".

V/Réf.

N/Réf:

Wattrelos, le

FORADOUR

Avenue René Bats
40250 MUGRON

CERTIFICAT DE CONFORMITE

Nous soussignés, Société TUBAFOR 425 rue de la Marquette BP 96 à 59393 WATTRELOS Cedex, certifions que le matériel objet de votre commande téléphonique du 23 Février 1990 est composée de :

TUBES LISSES :

- Diamètre intérieur : 323 mm
- Epaisseur : 4 mm
- Quantité : 4 éléments de 8,00 mètres
 - 1 élément de 7,00 mètres
 - 1 élément de 0,80 mètre
- Lames guidées, épaisseur 4 mm :
 - 10 pour tube Ø 323 dans tube Ø 390

Les tubes ont été réalisés, en éléments chaudecannés de l'acier type 316L, roulés et soudés longitudinalement; procédé arc sub-merged sous gaz d'azote, pris raboutés par soudure circulaire; procédé MIG sous gaz d'azote, guidage.

L'ensemble de la commande a été élaborée en fûles d'acier type 316L, norme 316 L, NF Z 2 CSD 17-12, n° de calcul : 783361 - N° d. lot : 316 - , ci-joint CCPU.

Envoi pour servir en validité de deux mois.

WATTRELOS, le 6 Mars 1990



LE 06.03.90 EN 00.00.00
TEL. 03.64.44.00.00
B.C. N° 96
59393 WATTRELOS Cedex

S.A. au c. 525 000 F
R.C. ROUEN 485 502 179 B
C.C.P. LILLE E 1369 97 B

Tél. 03 28 24 32
Télé. 03 28 23 07
Télécopieur 03 27 27 92

USINE
225, rue de la Marquette
59 WATTRELOS

Adresse postale
B.P. 96
59393 WATTRELOS Cedex

A N N E X E 2

Etude micropaléontologique de 10 échantillons

ECHANTILLON Dax/ FC 150,00

LAME MINCE B 93 502

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : homogène

TEXTURE : recristallisée, ancien wackestone probable

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

absente

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

très petits débris d'échinoderme

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINEE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : marin indifférencié

ECHANTILLON Dax/FC 147,40

LAME MINCE B 93 501

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : homogène

TEXTURE : recristallisée

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

petits débris phosphatés
rare pyrite

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

très rares petits débris d'échinoderme

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINEE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : marin indifférencié

ECHANTILLON Dax / Fc 147,10

LAME MINCE B 93 500

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : hétérogène

TEXTURE : recristallisée (ancien wackestone)

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

pyrite rare en imprégnation locale (diagnétique)
très rares petits grains phosphatés
très rares petits grains de glauconie

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

petits débris d'échinoderme
probables bioclastes très recristallisés,
indéterminables

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINÉE PAR ABSENCE DE CRITÈRE

MILIEU DE DÉPÔT : marin indifférencié

ECHANTILLON Dax/ Fc 144,50

LAME MINCE B 93 520

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : hétérogène, microbréchique

TEXTURE : recristallisée, ancien wackestone probable
(recristallisation effaçante)

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

très rares quartz fins silteux

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

- rares fragments d'échinoderme
- possibles débris de gastéropode ou
lamellibranche conservé en fantôme,
indéterminable

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINÉE PAR ABSENCE DE CRITÈRE

MILIEU DE DÉPÔT : marin indifférencié

ECHANTILLON DIX /Fc 143,50

LAME MINCE B 93 528

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : anciennement plus ou moins microbréchique,
recristallisation effaçante

TEXTURE : recristallisée

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

Les rares constituants attribués à d'éventuels éléments de brèche (intraclastes) sont identiques au liant, avec pour seule différence une pigmentation plus sombre.

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

absente

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absent

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINEE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : MARIN PROBABLE

ECHANTILLON DAX / Fc143,40

LAME MINCE B 93 527

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : homogène

TEXTURE : recristallisée

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

absente

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

rares petits débris d'échinoderme

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINEE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : marin

ECHANTILLON DAX/Fc 63 m

LAME MINCE B 93 526

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : vacuolaire

TEXTURE : recristallisée

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

absente

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

rares petits débris d'échinoderme

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINEE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : marin

ECHANTILLON DAX /Fc 53 m

LAME MINCE B 93 525

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : homogène

TEXTURE : recristallisée

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

présence de probables intraclastes recristallisés

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

petits débris d'échinoderme

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINEE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : marin

ECHANTILLON DAX / 49,50 m

LAME MINCE B 93 523

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : hétérogène

TEXTURE : ancien wackestone ?

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

rares quartz silteux

B. Biophase

1. Flore

absente

2. Macrofaune

quelques articles de crinoïde (échinoderme)

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINE PAR ABSENCE DE CRITERE

MILIEU DE DEPOT : marin

ECHANTILLON DAX / Fc 51 m

LAME MINCE B 93 524

MOTS - CLES : Dolosparite - échinoderme - âge indéterminé - marin -

NOM : DOLOSPARITE

STRUCTURE : laminée, perturbée secondairement ?

TEXTURE : recristallisée, ancien wackestone

CONSTITUANTS :

A. Lithophase

très rares quartz silteux

B. Biophase

possibles fantômes de bioclastes (recristallisation effaçante)

1. Flore

absente

2. Microfaune

rares petits débris d'échinoderme

3. Microfaune

3.1 Foraminifères benthiques

absents

3.2 Foraminifères planctoniques

absents

3.3 Ostracodes

absents

BIOSTRATIGRAPHIE : INDETERMINE PAR ABSENCE DE CRITFRE

MILIEU DE DEPOT : marin

DAX - 30.04.1990											
Forage de la fontaine chaude											
PROF.	TEMP.	COND.	OXY DIS.	OXY DIS.	REDOX						
			µS/cm	mg/L							
30.51	40.90	1.53	263.92	16.61	-0.035	49.94	48.22	1.56	230.17	13.02	0.007
30.74	41.11	1.53	260.03	16.31	-0.029	50.21	48.34	1.55	233.48	13.18	0.005
30.90	41.19	1.53	265.41	16.63	-0.035	50.46	48.43	1.55	231.13	13.03	0.012
31.11	41.24	1.53	253.15	16.48	-0.018	50.80	48.61	1.56	232.41	13.07	0.013
31.40	41.29	1.52	266.61	16.68	-0.034	51.23	48.95	1.56	239.40	13.40	0.016
32.00	41.36	1.53	271.33	16.56	-0.026	51.48	48.92	1.57	234.43	13.13	0.014
32.49	41.47	1.53	258.37	16.75	-0.043	51.99	49.11	1.57	238.32	13.51	0.017
32.91	41.64	1.52	264.38	16.46	-0.037	52.36	49.30	1.55	232.81	12.97	0.021
33.33	41.74	1.53	263.50	16.40	-0.049	52.74	49.27	1.58	223.41	12.79	0.017
33.83	41.79	1.53	257.66	16.62	-0.056	53.14	49.36	1.57	235.98	13.13	0.02
34.15	41.82	1.53	255.22	15.64	-0.04	53.52	49.74	1.57	233.63	12.68	0.019
34.55	41.92	1.54	262.51	16.27	-0.043	53.93	49.84	1.57	239.52	12.69	0.02
34.88	42.09	1.53	256.73	15.87	-0.047	54.38	50.02	1.57	232.39	12.82	0.019
35.27	42.08	1.54	251.61	15.55	-0.045	54.94	50.10	1.57	226.38	12.47	0.023
35.72	42.23	1.53	257.27	15.67	-0.061	55.21	50.15	1.56	223.95	12.33	0.023
36.11	42.34	1.53	256.16	15.78	-0.067	55.63	50.40	1.56	230.73	12.66	0.023
36.13	42.39	1.54	251.74	15.49	-0.076	56.12	50.58	1.57	224.55	12.23	0.025
36.14	42.46	1.53	258.77	15.91	-0.072	56.43	50.62	1.57	223.11	12.20	0.02
36.21	42.44	1.53	242.65	14.92	-0.077	56.71	50.81	1.57	219.32	11.96	0.023
36.67	42.68	1.54	243.12	14.50	-0.039	57.11	50.88	1.57	223.63	12.20	0.024
37.46	43.03	1.53	237.91	14.43	-0.077	57.45	51.10	1.57	223.37	12.14	0.023
37.88	43.25	1.53	238.78	14.51	-0.065	57.83	51.06	1.58	221.52	12.04	0.023
38.40	43.34	1.54	237.73	14.43	-0.055	58.23	51.26	1.57	220.46	11.95	0.025
38.62	43.56	1.53	243.67	14.74	-0.044	58.58	51.45	1.57	219.27	11.66	0.019
39.30	43.72	1.54	240.12	14.43	-0.037	58.91	51.45	1.57	214.68	11.58	0.022
39.61	43.98	1.54	237.42	14.27	-0.034	59.27	51.55	1.57	213.38	11.85	0.018
40.06	44.05	1.54	239.87	14.35	-0.029	59.48	51.73	1.56	212.63	11.45	0.015
40.41	44.20	1.54	241.76	14.49	-0.023	59.85	51.66	1.57	213.79	11.53	0.015
40.79	44.47	1.54	242.62	14.48	-0.017	60.20	52.04	1.58	214.18	11.49	0.016
41.38	44.66	1.54	248.12	14.77	-0.007	60.62	52.29	1.57	211.58	11.31	0.015
41.71	44.74	1.53	236.46	14.06	-0.004	60.92	52.30	1.58	217.22	11.61	0.01
42.02	44.78	1.53	242.72	14.42	-0.001	61.43	52.45	1.58	211.35	11.27	0.011
42.36	45.12	1.54	243.59	14.40	-0.006	61.84	52.75	1.58	208.00	11.05	0.018
42.71	45.15	1.55	235.38	13.91	0.002	62.41	53.02	1.58	207.56	10.98	0.021
43.08	45.29	1.55	243.35	14.35	0.006	62.88	53.19	1.58	206.34	10.89	0.02
43.46	45.52	1.54	238.37	14.01	0.003	63.27	53.23	1.58	201.52	10.63	0.02
43.80	45.77	1.53	241.70	14.16	0.002	63.86	53.51	1.59	204.12	10.73	0.025
44.19	45.81	1.54	239.90	14.04	0.003	64.38	53.62	1.59	158.13	10.40	0.019
44.45	45.88	1.54	233.40	13.65	0.007	64.76	53.66	1.60	134.03	10.18	0.021
44.74	46.15	1.56	240.64	14.02	0.007	65.08	53.77	1.59	188.51	9.87	0.016
45.11	46.47	1.55	237.81	13.79	0.007	65.42	54.06	1.53	190.04	9.52	0.017
45.31	46.54	1.54	236.90	13.72	0.005	65.75	54.09	1.53	190.95	9.96	0.015
45.66	46.76	1.56	241.40	13.94	0.01	66.08	54.24	1.58	162.95	9.52	0.008
45.95	46.74	1.55	236.00	13.63	0.013	66.49	54.28	1.60	183.67	9.55	0.01
46.24	46.77	1.56	234.55	13.54	0.014	66.83	54.43	1.59	165.70	9.64	0.011
46.60	46.80	1.55	239.48	13.82	0.012	67.36	54.79	1.60	182.65	9.44	0.014
47.01	47.18	1.55	245.34	14.08	0.011	67.66	54.75	1.59	175.62	9.08	0.015
47.39	47.60	1.56	240.50	13.82	0.011	68.03	55.00	1.60	160.20	9.54	0.015
47.76	47.84	1.56	240.00	13.72	0.011	68.38	55.25	1.60	160.20	9.54	0.015
48.14	48.00	1.56	239.00	13.72	0.011	68.73	55.50	1.60	160.20	9.54	0.015
48.52	48.16	1.56	238.50	13.72	0.011	69.08	55.75	1.60	160.20	9.54	0.015
48.89	48.32	1.56	238.00	13.72	0.011	69.43	56.00	1.60	160.20	9.54	0.015
49.26	48.48	1.56	237.50	13.72	0.011	69.78	56.25	1.60	160.20	9.54	0.015
49.63	48.64	1.56	237.00	13.72	0.011	70.13	56.50	1.60	160.20	9.54	0.015
50.00	48.80	1.56	236.50	13.72	0.011	70.48	56.75	1.60	160.20	9.54	0.015
50.37	48.96	1.56	236.00	13.72	0.011	70.83	57.00	1.60	160.20	9.54	0.015
50.74	49.12	1.56	235.50	13.72	0.011	71.18	57.25	1.60	160.20	9.54	0.015
51.11	49.28	1.56	235.00	13.72	0.011	71.53	57.50	1.60	160.20	9.54	0.015
51.48	49.44	1.56	234.50	13.72	0.011	71.88	57.75	1.60	160.20	9.54	0.015
51.85	49.60	1.56	234.00	13.72	0.011	72.23	58.00	1.60	160.20	9.54	0.015
52.22	49.76	1.56	233.50	13.72	0.011	72.58	58.25	1.60	160.20	9.54	0.015
52.59	49.92	1.56	233.00	13.72	0.011	72.93	58.50	1.60	160.20	9.54	0.015
53.06	50.08	1.56	232.50	13.72	0.011	73.28	58.75	1.60	160.20	9.54	0.015
53.43	50.24	1.56	232.00	13.72	0.011	73.63	59.00	1.60	160.20	9.54	0.015
53.79	50.40	1.56	231.50	13.72	0.011	74.08	59.25	1.60	160.20	9.54	0.015
54.16	50.56	1.56	231.00	13.72	0.011	74.43	59.50	1.60	160.20	9.54	0.015
54.53	50.72	1.56	230.50	13.72	0.011	74.78	59.75	1.60	160.20	9.54	0.015
54.89	50.88	1.56	230.00	13.72	0.011	75.13	60.00	1.60	160.20	9.54	0.015
55.26	51.04	1.56	229.50	13.72	0.011	75.48	60.25	1.60	160.20	9.54	0.015
55.63	51.20	1.56	229.00	13.72	0.011	75.83	60.50	1.60	160.20	9.54	0.015
56.00	51.36	1.56	228.50	13.72	0.011	76.18	60.75	1.60	160.20	9.54	0.015
56.37	51.52	1.56	228.00	13.72	0.011	76.53	61.00	1.60	160.20	9.54	0.015
56.73	51.68	1.56	227.50	13.72	0.011	76.88	61.25	1.60	160.20	9.54	0.015
57.09	51.84	1.56	227.00	13.72	0.011	77.23	61.50	1.60	160.20	9.54	0.015
57.46	52.00	1.56	226.50	13.72	0.011	77.58	61.75	1.60	160.20	9.54	0.015
57.82	52.16	1.56	226.00	13.72	0.011	78.03	62.00	1.60	160.20	9.54	0.015
58.19	52.32	1.56	225.50	13.72	0.011	78.38	62.25	1.60	160.20	9.54	0.015
58.56	52.48	1.56	225.00	13.72	0.011	78.73	62.50	1.60	160.20	9.54	0.015
58.82	52.64	1.56	224.50	13.72	0.011	79.08	62.75	1.60	160.20	9.54	0.015
59.19	52.80	1.56	224.00	13.72	0.011	79.43	63.00	1.60	160.20	9.54	0.015
59.56	52.96	1.56	223.50	13.72	0.011	79.78	63.25	1.60	160.20	9.54	0.015
59.73	53.12	1.56	223.00	13.72	0.011	80.13	63.50	1.60	160.20	9.54	0.015
60.10	53.28	1.56	222.50	13.72	0.011	80.48	63.75	1.60	160.20	9.54	0.015
60.47	53.44	1.56	222.00	13.72	0.011	80.83	64.00	1.60	160.20	9.54	0.015
60.84	53.60	1.56	221.50	13.72	0.011	81.18	64.25	1.60	160.20	9.54	0.015
61.21	53.76	1.56	221.00	13.72	0.011	81.53	64.50	1.60	160.20	9.54	0.015
61.58	53.92	1.56	220.50	13.72	0.011	81.88	64.75	1.60	160.20	9.54	0.015
62.05	54.08	1.56	220.00	13.72	0.011	82.23	65.00	1.60	160.20	9.54	0.015
62.42	54.24	1.56	219.50	13.72	0.011	82.58	65.25	1.60	160.20	9.54	0.015
62.79	54.40	1.56	219.00	13.72	0.011	83.03	65.50	1.60	160.20	9.54	0.015
63.16	54.56	1.56	218.50	13.72	0.011	83.38	65.75	1.60	160.20	9.54	0.015
63.53	54.72	1.56	218.00	13.72	0.011	83.73	66.00	1.60	160.20	9.54	0.015
63.70	54.88	1.56	217.50	13.72	0.011	84.08	66.25	1.60	160.20	9.54	0.015
64.07	55.04	1.56	2								

67.91	62.21	1.55	10.64	0.50	-0.105	110.95	62.26	1.54	10.41	0.43	-0.097	132.86	62.29	1.58	10.37	0.43	-0.093
68.30	62.21	1.55	10.74	0.50	-0.105	111.29	62.26	1.55	10.42	0.43	-0.097	133.50	62.29	1.56	10.39	0.43	-0.093
68.83	62.21	1.55	10.64	0.50	-0.104	111.82	62.26	1.54	10.42	0.43	-0.097	134.11	62.29	1.57	10.38	0.43	-0.093
69.43	62.21	1.54	10.65	0.50	-0.103	112.16	62.26	1.54	10.42	0.43	-0.097	134.75	62.29	1.56	10.39	0.43	-0.093
69.95	62.21	1.54	10.60	0.50	-0.102	112.65	62.26	1.55	10.43	0.43	-0.097	135.27	62.28	1.56	10.34	0.43	-0.092
70.42	62.21	1.55	10.57	0.49	-0.102	113.02	62.26	1.55	10.42	0.43	-0.097	135.82	62.28	1.56	10.40	0.43	-0.092
70.81	62.21	1.55	10.53	0.50	-0.102	113.41	62.26	1.55	10.38	0.43	-0.097	136.33	62.28	1.55	10.37	0.43	-0.092
71.26	62.22	1.54	10.57	0.49	-0.101	113.80	62.26	1.55	10.46	0.43	-0.097	136.88	62.28	1.58	10.39	0.43	-0.091
71.74	62.22	1.55	10.52	0.49	-0.097	114.33	62.26	1.55	10.39	0.43	-0.096	137.45	62.28	1.56	10.39	0.43	-0.091
72.16	62.22	1.54	10.53	0.43	-0.097	114.77	62.26	1.55	10.43	0.43	-0.095	137.86	62.28	1.56	10.37	0.43	-0.083
72.57	62.22	1.55	10.52	0.43	-0.096	115.18	62.26	1.55	10.42	0.43	-0.096	138.53	62.28	1.57	10.40	0.43	-0.087
72.89	62.22	1.55	10.55	0.43	-0.097	115.50	62.26	1.54	10.42	0.43	-0.096	139.07	62.28	1.58	10.35	0.48	-0.086
73.23	62.23	1.55	10.60	0.50	-0.102	115.52	62.26	1.55	10.33	0.43	-0.095	139.62	62.28	1.57	10.37	0.43	-0.084
73.77	62.23	1.54	10.53	0.50	-0.102	115.93	62.26	1.55	10.40	0.43	-0.095	140.11	62.28	1.56	10.29	0.48	-0.082
74.10	62.23	1.55	10.55	0.43	-0.101	116.76	62.46	1.55	10.33	0.43	-0.095	140.55	62.29	1.60	10.53	0.43	-0.076
74.33	62.23	1.55	10.55	0.43	-0.101	117.23	62.26	1.54	10.36	0.48	-0.095	141.07	62.35	1.77	13.40	0.63	-0.074
74.69	62.23	1.55	10.53	0.49	-0.101	117.24	62.26	1.55	10.38	0.43	-0.096	141.54	62.39	1.55	17.54	0.82	-0.066
75.12	62.23	1.55	10.58	0.50	-0.1	117.27	62.26	1.55	10.39	0.43	-0.096	142.07	62.41	1.93	19.45	0.91	-0.067
75.38	62.23	1.54	10.56	0.50	-0.1	117.39	62.26	1.54	10.37	0.49	-0.097	142.69	62.42	2.05	16.81	0.79	-0.07
75.85	62.23	1.55	10.59	0.50	-0.1	118.65	62.26	1.55	10.42	0.43	-0.098	143.13	62.42	2.52	14.17	0.66	-0.067
76.17	62.23	1.55	10.53	0.43	-0.1	119.05	62.26	1.55	10.39	0.43	-0.093	143.54	62.42	2.83	12.84	0.60	-0.062
76.47	62.24	1.55	10.55	0.43	-0.1	119.46	62.26	1.55	10.38	0.49	-0.097	143.94	62.42	3.23	13.37	0.62	-0.053
76.81	62.23	1.55	10.59	0.50	-0.1	119.34	62.26	1.55	10.39	0.43	-0.097	144.39	62.42	3.44	14.89	0.63	-0.057
77.16	62.24	1.55	10.56	0.49	-0.099	120.26	62.27	1.55	10.35	0.43	-0.097	144.83	62.43	3.91	17.48	0.81	-0.055
77.68	62.24	1.54	10.53	0.43	-0.099	120.45	62.26	1.55	10.43	0.43	-0.1	145.26	62.43	4.37	21.61	1.00	-0.052
78.10	62.24	1.54	10.55	0.43	-0.099	120.67	62.26	1.54	10.44	0.43	-0.1	145.51	62.43	4.39	26.45	1.23	-0.05
78.43	62.24	1.55	10.53	0.43	-0.099	120.83	62.26	1.55	10.44	0.43	-0.1	145.93	62.43	4.55	31.16	1.45	-0.051
78.80	62.24	1.54	10.60	0.50	-0.095	120.85	62.26	1.55	10.44	0.49	-0.1	146.12	62.44	4.57	32.60	1.52	-0.053
79.20	62.24	1.55	10.54	0.49	-0.099	121.37	62.27	1.54	10.40	0.49	-0.1	146.18	62.44	4.56	33.62	1.56	-0.055
79.64	62.24	1.54	10.56	0.43	-0.093	121.82	62.26	1.55	10.40	0.43	-0.1						
100.03	62.24	1.55	10.54	0.49	-0.098	122.72	62.26	1.55	10.39	0.43	-0.1						
100.40	62.24	1.55	10.51	0.49	-0.098	122.72	62.27	1.55	10.45	0.49	-0.1						
100.83	62.24	1.54	10.54	0.49	-0.098	122.71	62.27	1.55	10.39	0.43	-0.1						
101.34	62.25	1.54	10.53	0.49	-0.098	123.08	62.27	1.54	10.38	0.49	-0.1						
101.56	62.25	1.54	10.45	0.49	-0.097	123.17	62.26	1.54	10.38	0.43	-0.099						
101.95	62.25	1.55	10.47	0.43	-0.096	123.40	62.27	1.55	10.40	0.43	-0.099						
102.19	62.25	1.55	10.44	0.43	-0.095	123.67	62.27	1.54	10.38	0.43	-0.099						
102.36	62.25	1.55	10.47	0.43	-0.095	123.73	62.27	1.55	10.44	0.43	-0.099						
102.27	62.25	1.55	10.45	0.49	-0.093	124.43	62.27	1.55	10.39	0.49	-0.098						
103.02	62.25	1.54	10.47	0.49	-0.092	125.10	62.27	1.55	10.36	0.48	-0.093						
103.50	62.25	1.55	10.48	0.43	-0.093	126.03	62.27	1.54	10.37	0.43	-0.097						
104.02	62.25	1.55	10.49	0.43	-0.094	126.76	62.27	1.55	10.26	0.48	-0.096						
104.54	62.25	1.54	10.43	0.49	-0.095	127.07	62.27	1.55	10.27	0.48	-0.095						
104.66	62.25	1.55	10.49	0.49	-0.095	127.67	62.27	1.55	10.29	0.48	-0.096						
105.25	62.25	1.54	10.60	0.50	-0.095	127.97	62.27	1.55	10.32	0.48	-0.097						
105.68	62.25	1.54	10.43	0.43	-0.096	128.11	62.27	1.55	10.33	0.48	-0.097						
106.17	62.25	1.55	10.48	0.43	-0.096	128.79	62.27	1.55	10.32	0.43	-0.097						
106.64	62.25	1.55	10.50	0.43	-0.096	129.22	62.27	1.55	10.32	0.48	-0.092						
107.13	62.25	1.54	10.63	0.50	-0.096	129.74	62.27	1.54	10.32	0.43	-0.094						
107.74	62.26	1.55	10.43	0.43	-0.096	129.92	62.27	1.55	10.32	0.48	-0.094						
108.05	62.25	1.55	10.50	0.43	-0.096	130.06	62.27	1.54	10.30	0.48	-0.094						
108.46	62.26	1.55	10.46	0.43	-0.096	130.15	62.27	1.54	10.32	0.48	-0.096						
108.94	62.25	1.55	10.63	0.51	-0.096	130.78	62.28	1.56	10.37	0.49	-0.091						
109.45	62.26	1.55	10.43	0.43	-0.096	131.30	62.28	1.56	10.46	0.43	-0.091						
109.59	62.25	1.55	10.44	0.43	-0.097	131.62	62.28	1.56	10.41	0.43	-0.092						
110.49	62.25	1.54	10.43	0.43	-0.097	132.35	62.28	1.56	10.41	0.43	-0.092						

A N N E X E 4

Détail des mesures de niveau

*** Feuille de Pompage ***

Chantier : ..DAX.. FORAGE.FONTAINE CHAUDE

Niveau Statique : 12.95.m...

Foreuse :

Origine côte : + 0.42 m sol.

DESCENTE 1 er PALIER

DATE	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique	Rabattement	Débit m3/h	Observations
	h	mn	s					
4/5/90	8	30	00		st : 12.95			
		30			13.17			
		31			13.22			
		30			13.16			
		32			13.12			
		30			13.10			
		33			13.08			
		30			13.05		42.35	
		34			13.04			
		30			13.03			
		35			13.02			
		38			12.99			
		39			12.98			
		40			13.04			
		44			13.02			
		46			13.02			
		48			12.98			
		50			13.00			
		55			12.98			
	9	00			12.97			T : 59°4
	9	30			13.00		40.9	T : 59°9
	10	00			13.06		40.9	T : 59°8
		30			13.14			T : 60°6
	11	00			13.20		41.3	
		30			13.23			T : 60°7
4/5/90	12	00			13.13			T : 60°9

REMONTEE 1 er PALIER

DATE	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique	Rabattement	Débit m3/h	Observations
	h	mn	s					
4/5/90	12	30	30				12.74	
		31					12.73	
			30				12.71	
			32				12.71	
			30				12.70	
			33				12.70	
			34				12.69	
			30				12.68	
			35				12.68	
			36				12.67	
			37				12.67	
			38				12.66	
			39				12.66	
			40	00			12.66	
			44				12.63	
			46				12.62	
			48				12.61	
			50				12.59	
			55				12.58	
		13	00				12.60	
			15				12.58	
		13	00				12.58	
			14	00			12.53	

Niveau Statique : 12,53 m.

Origine côte : +0,42 m du sol

DESCENTE 2 ème PALIER

DATE	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique	Rabattement	Débit m ³ /h	Observations
	h	mn	s					
4/5/90	14	01			13.05			
		05			12.80			
		06			12.86			
		07			12.87			
		08			12.86			
		09			12.87			
		10			12.87			
		12			12.92			
		14			12.94		72	T : 60°4
		16			12.90			
		18			12.92			
		20			12.94			
		25			12.90		72	T : 61°
		30			12.86			
		45			12.85			
	15	00			12.84		72	T : 61°1
		30			12.78			
	16	00			12.82		72	T : 61°1
	17	00			12.92		72	T : 61°2
	18	00			12.94		72	T : 61°3
	19	00			12.92		72	T : 61°3
	20	00			12.90		"	"
	21	00			12.83		72	T : 61°2
	22	00			12.75		"	T : 61°3
	23	00			12.75			
5/5/90	24	00			12.67			
		00			12.58			

Niveau Statique : 12,53 m...

REMONTEE 2 ème PALIER

DATE	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique
	h	mn	s			h	mn	s		
5/5/90	2	01			12.15	5	00			12.50
			30		12.14	6				12.84
		02			12.13	7				13.17
			30		12.12	8				13.42
		03			12.13	9				13.49
			30		12.17	10				13.58
		04			12.17	11				13.69
		04	30		12.15	12				13.61
		05			12.13	14				13.55
		06			12.12					
		07			12.12					
		08			12.11					
		09			12.12					
		10			12.10					
		12			12.09					
		14			12.06					
		16			12.04					
		18			12.02					
		20			12.01					
		25			12.08					
		30			12.01					
		45			11.99					
	3	00			12.12					
			30		12.02					
	4	00			12.15					

DESCENTE 3 ème PALIER

DATE	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique	Rabattement	Débit m3/h	Observations
	h	mn	s					
5/5/90	14	02			13.70			
		30			13.65			
		02			13.55			
		30			13.44			
		03			13.50			
		30			13.50			
		04	00		13.49			
			30		13.49			
			05		13.47			
			06		13.49			
			07		13.49		97.2	
			08		13.54			
			09		13.64			
			10		13.65			
			12		13.65			T : 59°6
			14		13.59			
			16		13.52			
			18		13.57			T : 60°2
			20		13.51			
			25		13.49			
			30		13.47			
			45		13.39		97.2	T : 61°0
	15	00			13.42			T : 61°1
		30			13.38			T : 61°2
	16	00			13.36		94.7	T : 61°2

DESCENTE 3 ème PALIER

REMONTÉE 3 ème PALIER

DATE	HEURE			TEMPS mn s	NIVEAU Dynamique	Rabattement	Débit m3/h	Observations
	h	mn	s					
6/5/90	2	01			12.31			
		02			12.27			
		03			12.27			
		04			12.24			
		05			12.22			
		06			12.26			
		07			12.26			
		08			12.26			
		09			12.27			
		10			12.28			
		12			12.22			
		14			12.19			
		16			12.16			
		18			12.16			
		20			12.15			
		25			12.20			
		30			12.16			
		45			12.18			
	3	00			12.15			
		30			12.07			
	4	00			12.05			
		5			12.07			
		6			12.06			
		7			11.96			
		8			12.03			
		9			12.06			
	10				12.12			

A N N E X E 3

Détail des mesures de diagraphie

Nom du fichier: DAXFC4 Pompage numéro: Fracade

LE PUITS FONT TESTE L' AQUIFERE: DOLOMIE SENO
 DIAMETRE DU PUITS FONT CH. : 340. mm
 RAYON D'OBSERVATION : 0.17 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : 12.95 m

BILAN PAR PALIER

Num.	Temps Cumulé (MN.)	Durée Descente (MN.)	Durée Remontée (MN.)	Rabat. Mini. (M.)	Rabat. Maxi. (M.)	Débit Moyen (M3/H)	Débit Maxi. (M3/H)	Nbre Mesures
1	1800.00	840.00	960.00	-0.360	1.470	138.46	138.46	78

PALIER NO: 1 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
39	0.00	840.00	1.200	0.000	0.00
40	0.50	840.50	0.170	0.000	1681.00
41	1.00	841.00	0.030	0.000	841.00
42	1.50	841.50	-0.050	0.000	561.00
43	2.00	842.00	-0.070	0.000	421.00
44	2.50	842.50	-0.110	0.000	237.00
45	3.00	843.00	-0.130	0.000	281.00
46	3.50	843.50	-0.150	0.000	241.00
47	4.00	844.00	-0.180	0.000	211.00

PALIER NO: 1 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
1	0.00	0.00	0.000	138.460	0.00
2	0.50	0.50	-0.290	138.460	0.00
3	1.00	1.00	-0.320	138.460	0.00
4	1.50	1.50	-0.330	138.460	0.00
5	2.00	2.00	-0.330	138.460	0.00
6	2.50	2.50	-0.290	138.460	0.00
7	3.00	3.00	-0.280	138.460	0.00
8	3.50	3.50	-0.170	138.460	0.00
9	4.00	4.00	-0.150	138.460	0.00
10	4.50	4.50	0.020	138.460	0.00
11	5.00	5.00	0.040	138.460	0.00
12	6.00	6.00	0.130	138.460	0.00
13	7.00	7.00	0.150	138.460	0.00
14	8.00	8.00	0.190	138.460	0.00
15	9.00	9.00	0.220	138.460	0.00
16	10.00	10.00	0.210	138.460	0.00
17	12.00	12.00	0.290	138.460	0.00
18	14.00	14.00	0.280	138.460	0.00
19	16.00	16.00	0.330	138.460	0.00
20	18.00	18.00	0.240	138.460	0.00
21	20.00	20.00	0.260	138.460	0.00
22	25.00	25.00	0.250	138.460	0.00
23	30.00	30.00	0.300	138.460	0.00
24	45.00	45.00	0.270	138.460	0.00
25	60.00	60.00	0.370	138.460	0.00
26	90.00	90.00	0.340	138.460	0.00
27	120.00	120.00	0.320	138.460	0.00
28	180.00	180.00	0.480	138.460	0.00
29	240.00	240.00	0.550	138.460	0.00
30	300.00	300.00	0.560	138.460	0.00
31	360.00	360.00	0.780	138.460	0.00
32	420.00	420.00	0.830	138.460	0.00
33	480.00	480.00	0.900	138.460	0.00
34	540.00	540.00	0.930	138.460	0.00
35	600.00	600.00	0.940	138.460	0.00
36	720.00	720.00	0.990	138.460	0.00
37	780.00	780.00	1.000	138.460	0.00
38	840.00	840.00	1.200	138.460	0.00

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
40	4.50	844.50	-0.170	0.000	187.67
49	5.00	845.00	-0.190	0.000	169.00
50	6.00	846.00	-0.210	0.000	141.00
51	7.00	847.00	-0.230	0.000	121.00
52	8.00	848.00	-0.210	0.000	106.00
53	9.00	849.00	-0.240	0.000	94.33
54	10.00	850.00	-0.270	0.000	85.00
55	12.00	852.00	-0.250	0.000	71.00
56	14.00	854.00	-0.260	0.000	61.00
57	16.00	856.00	-0.260	0.000	53.50
58	18.00	858.00	-0.310	0.000	47.67
59	20.00	860.00	-0.300	0.000	43.00
60	25.00	865.00	-0.330	0.000	34.60
61	30.00	870.00	-0.290	0.000	29.00
62	45.00	885.00	-0.360	0.000	19.67
63	60.00	900.00	-0.250	0.000	15.00
64	90.00	930.00	-0.150	0.000	10.33
65	120.00	960.00	-0.050	0.000	8.00
66	180.00	1020.00	0.270	0.000	5.67
67	240.00	1080.00	0.590	0.000	4.50
68	300.00	1140.00	0.840	0.000	3.80
69	360.00	1200.00	1.070	0.000	3.33
70	420.00	1260.00	1.470	0.000	3.00
71	480.00	1320.00	1.280	0.000	2.75
72	540.00	1380.00	0.820	0.000	2.56
73	600.00	1440.00	0.690	0.000	2.40
74	720.00	1560.00	0.580	0.000	2.17
75	780.00	1620.00	0.570	0.000	2.08
76	840.00	1680.00	0.560	0.000	2.00
77	900.00	1740.00	0.550	0.000	1.93
78	960.00	1800.00	0.380	0.000	1.88

Nom du fichier: DAXFCCUI Pompage numéro: PIEZ.F.CHA

LE PIEZO CUIV TESTE L' AQUIFERE: DOLO.THERM
 DIAMETRE DU PIEZO CUIV : 320. mm
 RAYON D' OBSERVATION : 20.00 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : 10.10 m

BILAN PAR PALIER

Num. Pal.	Temps Cumulé (MN.)	Durée Descente (MN.)	Durée Remontée (MN.)	Rabat. Mini. (M.)	Rabat. Maxi. (M.)	Débit Moyen (M3/H)	Débit Maxi. (M3/H)	Nbre Mesures
1	302.00	212.00	90.00	0.000	1.440	40.00	40.00	17
2	1743.00	721.00	720.00	0.800	1.630	71.07	72.00	26
3	2946.00	721.00	482.00	0.060	1.460	95.50	95.50	21
4	4570.00	782.00	842.00	0.060	2.140	138.40	138.40	37

PALIER NO: 1 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
1	0.00	0.00	0.000	40.000	0.00
2	12.00	12.00	0.920	40.000	0.00
3	30.00	30.00	1.020	40.000	0.00
4	60.00	60.00	1.140	40.000	0.00
5	92.00	92.00	1.260	40.000	0.00
6	122.00	122.00	1.350	40.000	0.00
7	152.00	152.00	1.390	40.000	0.00
8	182.00	182.00	1.440	40.000	0.00
9	212.00	212.00	1.380	40.000	0.00

PALIER NO: 1 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
10	0.00	212.00	1.380	0.000	0.00
11	5.00	217.00	1.280	0.000	43.40
12	12.00	224.00	1.080	0.000	10.67
13	20.00	232.00	1.010	0.000	11.60
14	32.00	244.00	0.980	0.000	7.63
15	47.00	259.00	0.900	0.000	5.51
16	60.00	272.00	0.840	0.000	4.53
17	90.00	302.00	0.840	0.000	3.36

P2 FCA

PALIER NO: 2 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
18	0.00	302.00	0.840	72.000	0.00
19	1.00	303.00	0.900	72.000	0.00
20	20.00	322.00	1.030	72.000	0.00
21	30.00	332.00	1.020	72.000	0.00
22	45.00	347.00	1.020	72.000	0.00
23	62.00	364.00	1.000	72.000	0.00
24	91.00	393.00	0.980	72.000	0.00
25	122.00	424.00	1.000	72.000	0.00
26	182.00	484.00	1.100	72.000	0.00
27	242.00	544.00	1.120	72.000	0.00
28	302.00	604.00	1.080	72.000	0.00
29	362.00	664.00	1.100	72.000	0.00
30	422.00	724.00	1.030	72.000	0.00
31	482.00	784.00	1.000	72.000	0.00
32	542.00	844.00	0.950	11.050	0.00
33	602.00	904.00	0.870	11.050	0.00
34	715.00	1017.00	0.800	11.050	0.00
35	720.00	1022.00	1.120	11.050	0.00
36	721.00	1023.00	1.120	11.050	0.00

PALIER NO: 2 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
37	0.00	1023.00	1.120	0.000	0.00
38	360.00	1383.00	1.120	0.000	3.00
39	422.00	1445.00	1.350	0.000	2.71
40	482.00	1505.00	1.520	0.000	2.50
41	542.00	1565.00	1.630	0.000	2.33
42	602.00	1625.00	1.490	0.000	2.20
43	720.00	1743.00	1.100	0.000	2.00

PZ FCA

PALIER NO: 3 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
44	0.00	1743.00	1.100	95.500	0.00
45	12.00	1755.00	1.400	95.500	0.00
46	47.00	1790.00	1.450	95.500	0.00
47	60.00	1803.00	1.370	95.500	0.00
48	120.00	1863.00	1.450	95.500	0.00
49	240.00	1983.00	1.450	95.500	0.00
50	360.00	2103.00	1.460	95.500	0.00
51	480.00	2223.00	1.460	95.500	0.00
52	600.00	2343.00	1.160	95.500	0.00
53	720.00	2463.00	0.660	95.500	0.00
54	721.00	2464.00	0.660	95.500	0.00

PALIER NO: 3 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
55	0.00	2464.00	0.660	0.000	0.00
56	21.00	2485.00	0.660	0.000	35.33
57	36.00	2500.00	0.610	0.000	21.03
58	62.00	2526.00	0.530	0.000	12.63
59	122.00	2586.00	0.340	0.000	6.91
60	182.00	2646.00	0.260	0.000	4.96
61	242.00	2706.00	0.150	0.000	3.98
62	302.00	2766.00	0.070	0.000	3.39
63	362.00	2826.00	0.080	0.000	2.99
64	482.00	2946.00	0.060	0.000	2.50

PALIER NO: 4 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
65	0.00	2946.00	0.060	138.400	0.00
66	13.00	2959.00	0.580	138.400	0.00
67	25.00	2971.00	0.740	138.400	0.00
68	30.00	2976.00	0.760	138.400	0.00
69	45.00	2991.00	0.820	138.400	0.00
70	62.00	3008.00	0.930	138.400	0.00
71	97.00	3043.00	0.980	138.400	0.00
72	182.00	3128.00	1.120	138.400	0.00
73	300.00	3246.00	1.270	138.400	0.00
74	360.00	3306.00	1.440	138.400	0.00
75	422.00	3368.00	1.500	138.400	0.00
76	482.00	3428.00	1.570	138.400	0.00
77	542.00	3488.00	1.600	138.400	0.00
78	602.00	3548.00	1.690	138.400	0.00
79	662.00	3608.00	1.720	138.400	0.00
80	722.00	3668.00	1.840	138.400	0.00
81	782.00	3728.00	1.890	138.400	0.00

PALIER NO: 4 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
82	0.00	3728.00	1.890	0.000	0.00
83	5.00	3733.00	1.440	0.000	157.40
84	14.00	3742.00	1.260	0.000	56.86
85	23.00	3751.00	1.180	0.000	35.00
86	30.00	3758.00	1.130	0.000	27.07
87	45.00	3773.00	1.050	0.000	18.38
88	62.00	3790.00	1.070	0.000	13.61
89	122.00	3850.00	1.120	0.000	7.41
90	182.00	3910.00	1.350	0.000	5.30
91	242.00	3970.00	1.570	0.000	4.23
92	302.00	4030.00	1.820	0.000	3.59
93	362.00	4090.00	2.000	0.000	3.16
94	422.00	4150.00	2.140	0.000	2.85
95	482.00	4210.00	2.130	0.000	2.62
96	542.00	4270.00	1.750	0.000	2.44
97	602.00	4330.00	1.580	0.000	2.30
98	662.00	4390.00	1.490	0.000	2.18
99	722.00	4450.00	1.420	0.000	2.08
100	782.00	4510.00	1.370	0.000	2.00
101	842.00	4570.00	1.220	0.000	1.93

Nom du fichier: DAXFCROT Pompage numéro: FINE CHAUDE

LE PIEZO ROTH TESTE L' AQUIFERE: DOLO.THERM.
 DIAMETRE DU PIEZO ROTH : 324. mm
 RAYON D'OBSERVATION : 480.00 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : 12.15 m

ROTH

PALIER NO: 1 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
1	0.00	0.00	0.000	40.000	0.00
2	0.25	0.25	0.000	40.000	0.00
3	0.50	0.50	0.020	40.000	0.00
4	0.75	0.75	0.020	40.000	0.00
5	1.00	1.00	0.030	40.000	0.00
6	1.25	1.25	0.040	40.000	0.00
7	1.50	1.50	0.040	40.000	0.00
8	2.00	2.00	0.045	40.000	0.00
9	2.25	2.25	0.050	40.000	0.00
10	2.50	2.50	0.060	40.000	0.00
11	3.00	3.00	0.080	40.000	0.00
12	3.50	3.50	0.070	40.000	0.00
13	4.00	4.00	0.075	40.000	0.00
14	4.50	4.50	0.080	40.000	0.00
15	5.00	5.00	0.085	40.000	0.00
16	6.00	6.00	0.100	40.000	0.00
17	7.00	7.00	0.110	40.000	0.00
18	8.00	8.00	0.120	40.000	0.00
19	9.00	9.00	0.125	40.000	0.00
20	10.00	10.00	0.125	40.000	0.00
21	11.00	11.00	0.125	40.000	0.00
22	12.00	12.00	0.130	40.000	0.00
23	13.00	13.00	0.130	40.000	0.00
24	14.00	14.00	0.180	40.000	0.00
25	15.00	15.00	0.195	40.000	0.00
26	16.00	16.00	0.210	40.000	0.00
27	17.00	17.00	0.215	40.000	0.00
28	18.00	18.00	0.220	40.000	0.00
29	19.00	19.00	0.230	40.000	0.00
30	20.00	20.00	0.235	40.000	0.00
31	21.00	21.00	0.235	40.000	0.00
32	22.00	22.00	0.230	40.000	0.00
33	23.00	23.00	0.215	40.000	0.00
34	24.00	24.00	0.210	40.000	0.00
35	25.00	25.00	0.210	40.000	0.00
36	28.00	28.00	0.220	40.000	0.00
37	30.00	30.00	0.210	40.000	0.00
38	32.00	32.00	0.190	40.000	0.00

BILAN PAR PALIER

Num. Pal.	Temps Cumulé (MN.)	Durée Descente (MN.)	Durée Remontée (MN.)	Rabat. Mini. (H.)	Rabat. Maxi. (H.)	Débit Moyen (M3/H)	Débit Maxi. (M3/H)	Nbre Mesures
1	32.00	32.00	0.00	0.000	0.235	40.00	40.00	38

Nom du fichier: DAXFCR04 Pompage numéro: FC 4PAL

LE PIEZO ROT TESTE L' AQUIFERE: DOLO.THERM
 DIAMETRE DU PIEZO ROTH : 323. mm
 RAYON D'OBSERVATION : 480.00 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : 11.82 m

ROTH

PALIER NO: 1 COURBE DE DESCENTE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
1	0.00	0.00	0.005	138.000	0.00
2	0.50	0.50	0.030	138.000	0.00
3	1.00	1.00	0.070	138.000	0.00
4	1.50	1.50	0.110	138.000	0.00
5	2.00	2.00	0.130	138.000	0.00
6	2.50	2.50	0.160	138.000	0.00
7	3.00	3.00	0.170	138.000	0.00
8	3.50	3.50	0.180	138.000	0.00
9	4.00	4.00	0.200	138.000	0.00
10	4.50	4.50	0.215	138.000	0.00
11	5.00	5.00	0.230	138.000	0.00
12	5.50	5.50	0.250	138.000	0.00
13	6.00	6.00	0.260	138.000	0.00
14	6.50	6.50	0.260	138.000	0.00
15	7.00	7.00	0.255	138.000	0.00
16	7.50	7.50	0.260	138.000	0.00
17	8.00	8.00	0.290	138.000	0.00
18	8.50	8.50	0.305	138.000	0.00
19	9.00	9.00	0.310	138.000	0.00
20	9.50	9.50	0.315	138.000	0.00
21	10.00	10.00	0.320	138.000	0.00
22	11.00	11.00	0.330	138.000	0.00
23	12.00	12.00	0.340	138.000	0.00
24	13.00	13.00	0.345	138.000	0.00
25	14.00	14.00	0.345	138.000	0.00
26	15.00	15.00	0.350	138.000	0.00
27	20.00	20.00	0.445	138.000	0.00
28	23.00	23.00	0.490	138.000	0.00
29	25.00	25.00	0.490	138.000	0.00

BILAN PAR PALIER

Num. Pal.	Temps Cumulé (MN.)	Durée Descente (MN.)	Durée Remontée (MN.)	Rabat. Mini. (M.)	Rabat. Maxi. (M.)	Débit Moyen (M3/H)	Débit Maxi. (M3/H)	Nbre Mesur
-----------	--------------------	----------------------	----------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	------------

4 25.00 25.00 0.00 0.005 0.490 138.00 138.00 2
 Nombre total de mesures pour les 1 paliers: 29

A N N E X E 5

Analyses chimiques et bactériologiques

VILLE DE DAX



LABORATOIRE MUNICIPAL
58, av. Victor Hugo
40100 DAX
Tél: 58740136

BULLETIN D'ANALYSE

Référence : 90141 C
 Lieu de prélèvement : Fontaine chaude
 Date de prélèvement : 30 octobre 1990
 Observations : Echantillon reçu le: 30.10.90
 Préleveur : CATHY

1. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Couleur :	<5	unités Hazen
odeur :	inodore	
Saveur :	néant	
pH :	7,16	Température de l'eau: 61,2 °C
Résistivité :	770	ohm.cm
Turbidité :	,47	NTU
		M.E.S. : mg/l

2. BALANCE IONIQUE

Cations	meq/l	mg/l	Anions	meq/l	mg/l
Sodium Na+	6,043	139,00	Carbonates CO3--	0	,0
Potassium K+	,538	21,00	Bicarbonates HCO3-	2,717	165,7
Ammonium NH4+	,013	,24	Sulfates SO4--	8,063	387,0
Calcium Ca++	6,4	128,00	Chlorures Cl-	4,587	162,8
Magnésium Mg++	2,387	29,00	Nitrites NO2-	0	<0,0
Fer Fe++	0	<0,05	Nitrates NO3-	0	,0
			Phosphates PO4---	0	trace
total	15,381	317,24	total	15,367	715,5
			Silice SiO2		17,6

3. AUTRES DETERMINATIONS

Titre alcalimétrique T.A : 0 °F
 Titre alcalimétrique T.A.C: 14 °F
 Titre hydrotimétrique T.H : 44 °F
 Oxydabilité permanganique : mg/l O2
 Extrait sec à 180°C : 966 mg/l

4. RECHERCHES DIVERSES

5. CONCLUSION

Eau de bonne qualité physico-chimique

Le Directeur du Laboratoire

P.COUNILH

BULLETIN D'ANALYSE

Réf. : 90045C

Lieu de prélèvement : Fontaine - Chaudé
 Date de prélèvement : 27 Avril 1990 à 15h
 Observations : air lift. après réacidification

Préleveur : C. Houbaug
 Echantillon reçu le : 27-04-90

1. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Couleur :	uni tés Hazen	
Odeur :		
Saveur :		
pH :	7,90	
Résistivité :	770 ohm cm	
Turbidité :	N.T.U.	
	Température de l'eau : 61,2 °C	
	M.E.S. :	mg/l

2. BALANCE IONIQUE

<u>Cations</u>	meq/l	mg/l	<u>Anions</u>	meq/l	mg/l
Sodium Na+	5,652	130	Carbonates CO3--	2,70	164,7
Potassium K+	0,554	21,6	Bicarbonates HCO3-	8,167	392
Ammonium NH4 +	0,011	0,2	Sulfates SO4--	4,665	165,6
Calcium Ca++	6,425	128,5	Chlorures Cl-		
Magnésium Mg++	2,733	33,2	Nitrites NO2-		
Fer Fe++	0,36	1	Nitrates NO3-		
	15,411	314,5	Phosphates PO4----		
				15,530	722,3
			Silice SiO3		26,8

3. AUTRES DETERMINATIONS

Titre alcalimétrique TA	:	0	°F
Titre alcalimétrique complet TAC	:	13,5	°F
Titre hydrométrique TH	:	45,8	°F
Oxydabilité permanganique	:	-	mg/l O2
Extrait sec à 180° C	:	960	mg/l

4. RECHERCHES DIVERSES5. CONCLUSION

pH élevé.

Résultats en accord avec les précédentes analyses (90015C)

Le Directeur du Laboratoire

P. COGNILH

VILLE DE DAX



(LANDES)

LABORATOIRE MUNICIPAL
58, AV Victor Hugo
40100 DAX
Tél: 58740136

ANALYSE D'EAU EXAMEN BACTERIOLOGIQUE DE SURVEILLANCE

Référence : 90675 B
Echantillon reçu le : 29 octobre
Nature et lieu de prélèvement : Fontaine chaude

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

pH	:	7,16
Résistivité à 20°C	:	770 ohm.cm
Turbidité	:	,47 NTU
Température	:	61,2 °C

PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES

Germes totaux	culture sur gélose 48 h à 37°	:	0	par ml
Colimétrie	Filtration sur membranes	:		
	Coliformes totaux	:	0	par 100 ml
	Coliformes thermo-tolérants	:	0	par 100 ml
Streptocoques fécaux	filtration sur membranes	:	0	par 100 ml
Anaérobies sporulés sulfito-réducteurs (milieu VF)	:	0	par 100 ml	

CONCLUSION-INTERPRETATION

Microbiologie conforme

Le Directeur du Laboratoire

P. COURET

VILLE DE DAX



(LANDES)

LABORATOIRE MUNICIPAL
58, AV Victor Hugo
40100 DAX
Tél: 58740136

ANALYSE D'EAU EXAMEN BACTERIOLOGIQUE DE SURVEILLANCE

Référence : 90730 B
Echantillon reçu le : 27 novembre
Nature et lieu de prélèvement : Fontaine chaude

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

pH : 7,37
Résistivité à 20°C : 775 ohm.cm
Turbidité : ,33 NTU
Température : 61 °C

PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES

Germes totaux	culture sur gélose 48 h à 37°	:	0	par ml
Colimétrie	filtration sur membranes	:		
	Coliformes totaux	:	0	par 100 ml
	Coliformes thermo-tolérants	:	0	par 100 ml
Streptocoques fécaux	filtration sur membranes	:	0	par 100 ml
Anaérobies sporulés sulfito-réducteurs (milieu VF)	:	0	par 100 ml	

CONCLUSION-INTERPRETATION

Microbiologie conforme

Le Directeur du Laboratoire

P. COULON