



SOCIETE DES EAUX MINERALES ET DES ETABLISSEMENTS
THERMAUX DE CHATEL-GUYON (PUY-DE-DOME)

RECAPTAGE DES SOURCES MIRATON, CARNOT ET GERMAINE

SUIVI HYDROGEOLOGIQUE

Auteurs : F. MERCIER ; B. MICHAELY
N° Rapport : R 34931 AUV 4S 92
Date : avril 1992

BRGM - AUVERGNE

Campus universitaire des Cèzeaux - B.P. 186
24, avenue des Landois - 63174 Aubière cedex, France
Tél.: (33) 73.26.24.31 - Télécopieur : (33) 73.27.10.91

RECAPTAGE DES SOURCES MIRATON, CARNOT ET GERMAINE
SUIVI HYDROGEOLOGIQUE

R 34931UV 4S 92

AVRIL 1992

R E S U M E

La Société des eaux minérales et des établissements thermaux de Chatel-Guyon (Puy-de-Dôme) exploite dix sources.

Afin d'améliorer les conditions d'exploitation d'anciens forages réalisés en petit diamètre, des recaptages ont été réalisés à proximité immédiate des anciens ouvrages.

Le BRGM Auvergne a été chargé du suivi hydrogéologique des forages.

Pour les trois forages réalisés : Miraton, Carnot et Germaine, une fiche technique est présentée comprenant :

- la coupe géologique ;*
- les débits instantanés cumulés ;*
- les caractéristiques des fluides ;*
- une analyse chimique complète.*

S O M M A I R E

	<u>pages</u>
1 - INTRODUCTION	1
2 - SOURCE MIRATON	3
3 - SOURCE CARNOT	7
4 - SOURCE GERMAINE	12
5 - CONCLUSIONS	16

1 - INTRODUCTION

Dans la station thermale de Chatel-Guyon, douze sources sont autorisées (arrêté ministériel d'autorisation). Dix sources sont utilisées, dont deux par nouveaux forages datant de 1988 (F1-Aubignat et F2-Louise).

Les huit anciennes sources présentent des difficultés d'exploitation dues aux petits diamètres des forages et aux pompes.

Les anciens forages peuvent être réhabilités par acidification.

Cependant, l'acidification sur des forages anciens, non munis d'une tête étanche est dangereuse et infructueuse, car elle doit être faite sous pression. Cette intervention, réalisée sur la source Carnot en 1989, a été un échec.

La surforation des forages, résolvant le problème de diamètre est impossible pour les sources surmontées d'un bâtiment : Marguerite, Carnot, Suzanne. Elle est délicate car les matériaux d'équipement des forages sont méconnus (matière, diamètre, ...).

C'est pourquoi, la solution la plus sûre et la moins onéreuse est le nouveau forage, situé à proximité immédiate des anciens forages.

Parmi les 8 sources anciennes, les sources Miraton, Carnot et Germaine ont été sélectionnées pour un recaptage.

Les forages de recaptage sont implantés à proximité des anciens ouvrages (figure 1).

La technique de foration retenue est le forage à l'air au marteau fond de trou et l'équipement est en PVC.

Le BRGM-Auvergne a été chargé du suivi hydrogéologique comprenant pour chaque forage :

- la coupe géologique ;
- les débits instantanés ;
- les tests sur fluides
- l'analyse chimique en fin de foration

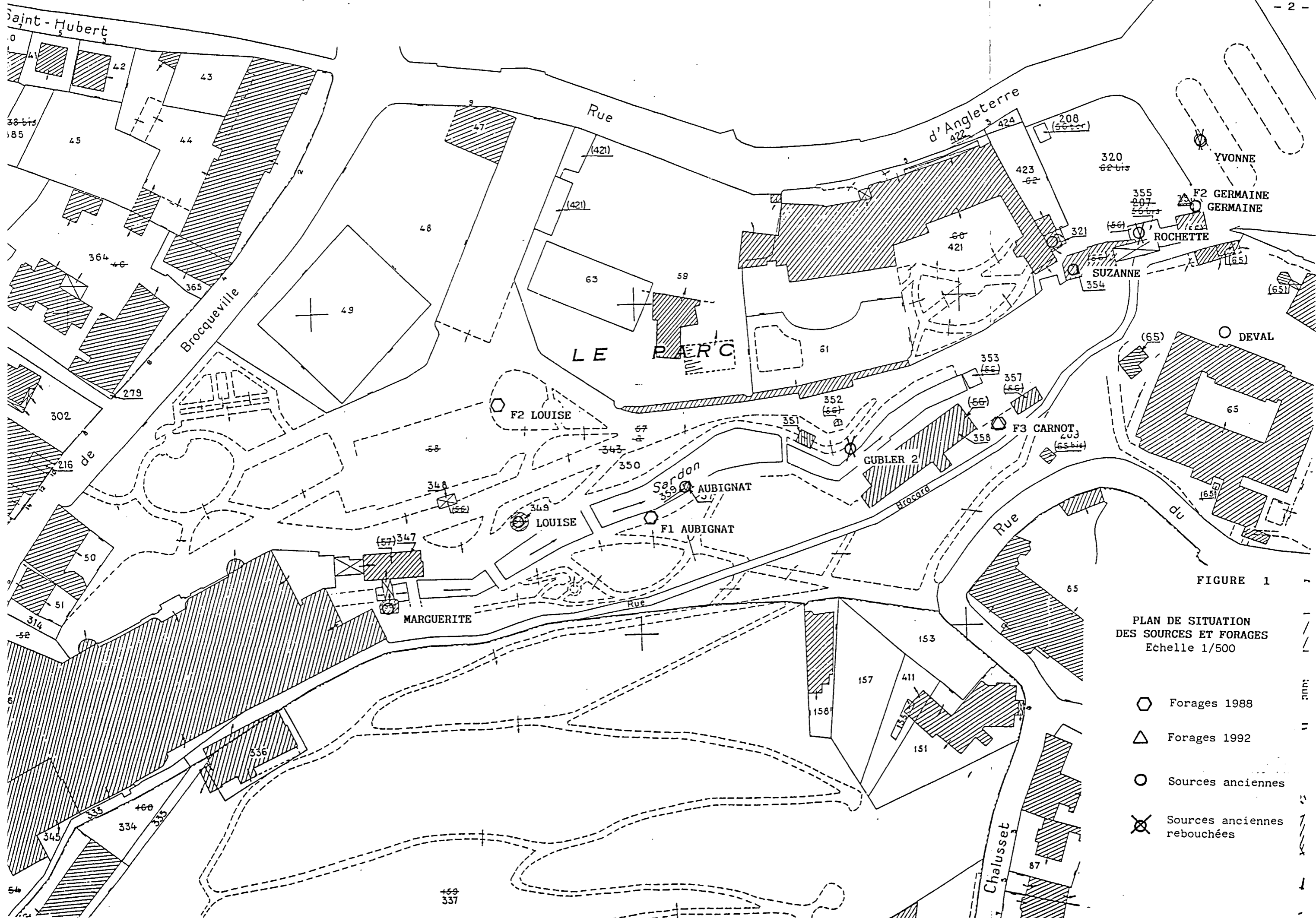


FIGURE 1
 PLAN DE SITUATION
 DES SOURCES ET FORAGES
 Echelle 1/500

- Forages 1988
- △ Forages 1992
- Sources anciennes
- ⊗ Sources anciennes rebouchées

2 - SOURCE MIRATON

Le forage est réalisé à 10 m environ de l'ancien captage, à l'extérieur du bâtiment qui abrite Miraton et Saint Han (figure 1).

La foration s'est effectuée du 6 au 12 février 1992, selon le programme suivant :

- foration en 305 mm jusqu'à 6 m de profondeur
- tubage acier 290 mm (5,70 m)
- cimentation gravitaire
- foration en 254 mm jusqu'à 18 m
- tubage acier en 219 mm
- cimentation gravitaire
- foration en 203 mm jusqu'à 50 m de profondeur
- équipement en PVC 180 mm gravillonnage et cimentation sur "packer" de
- 21,50 m au sol.

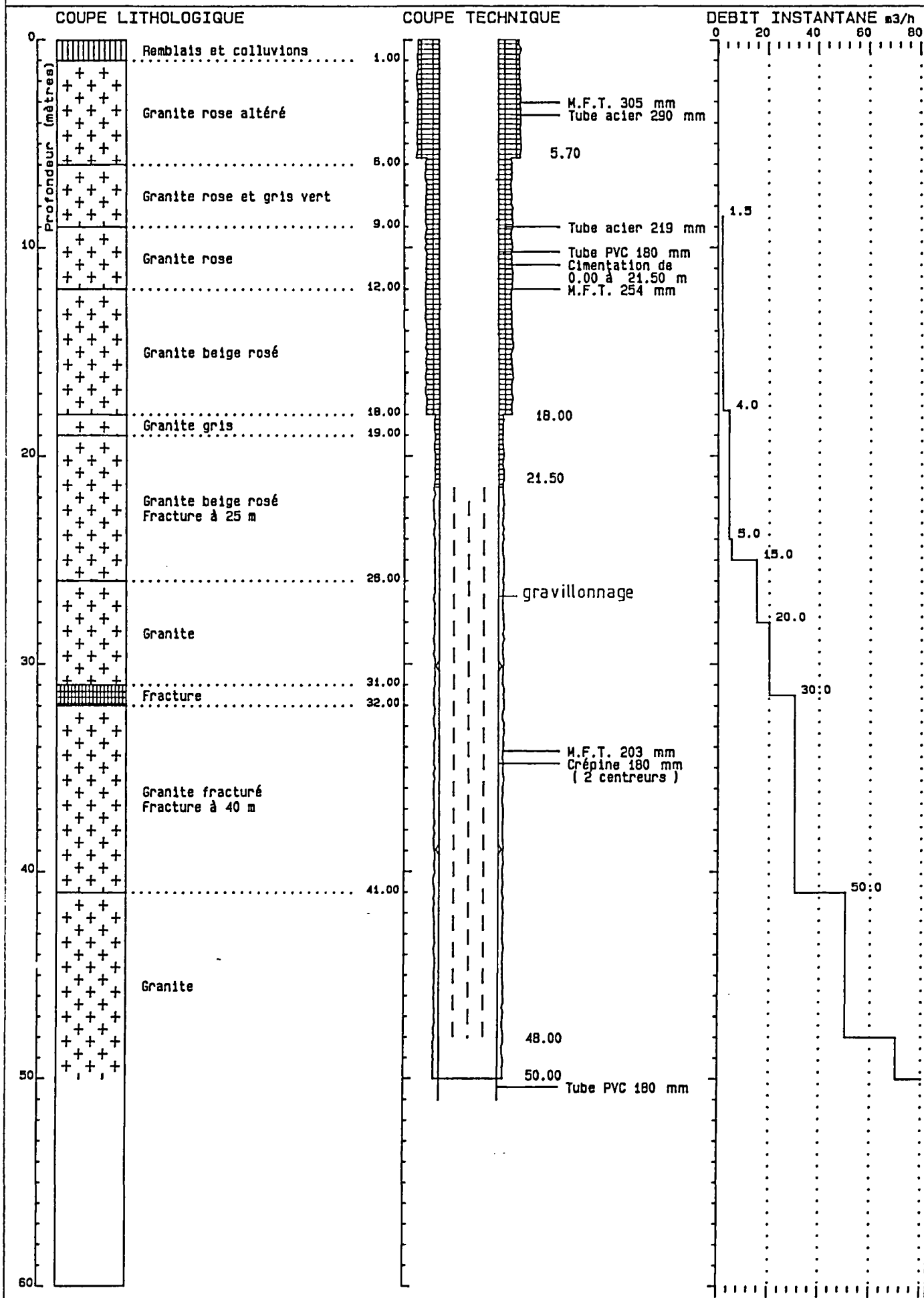
La coupe géologique d'après les cuttings montre que les terrains granitiques sont faillés à partir de 19 m. Des fractures ouvertes (1 m) sont rencontrées entre 31 et 32 m et à 40 m de profondeur.

Les débits instantanés cumulés, exhaérés en foration, reportés sur la fiche d'ouvrage montrent des augmentations de débits à 25, 28, 32, 41, 48 m de profondeur.

Les fluides rencontrés à différentes profondeurs sont caractérisés par leur débit, température et conductivité.

PROFONDEUR (m)	DEBIT CUMULE (m ³ /h)	TEMPERATURE (°C)	CONDUCTIVITE (mS)
0 - 8	Terrains secs	-	-
8	< 1	18,2	0,460
15	1	18,1	0,750
17	1,5	18,5	0,750
18	4	19,3	0,620
<i>Cimentation - aveuglement des venues de 8 à 18 m</i>			
20	5	25	2,9
23	6	27	3,6
26	12	29,6	6,4
28	15	30,3	6,6
31	15	30,7	6,9
35	nd	31,7	7,0
38	30	31,8	7,1
40	40	31,9	7,3
42	50	33,2	7,6
44	60	33,7	7,6
48	60	34,4	8,0
50	60	35,2	8,1

Il apparaît une augmentation de la température, de la conductivité et du débit avec la profondeur.



LABORATOIRE REGIONAL AGREE POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES

FACULTES DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

28, Place Henri DUNANT

Boite Postale 38

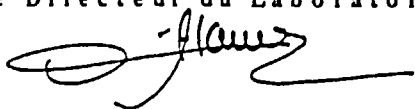
63001 CLERMONT-FERRAND CEDEX

ANALYSE N° 5728 F° 525

Source : RCH 1 - *MIRATON*
 Demandeur: BRGM SGR AUVERGNE - LES CEZEAUX - 63170 AUBIERE
 Lieu de prélèvement : Chatelguyon
 Déposé au laboratoire : 12/2/92
 Date de l'envoi de l'analyse : 18/3/92

	mg/l	meq/l
Potassium (K ⁺)	90,10	2,31
Sodium (Na ⁺)	806,	35,08
Lithium (Li ⁺)	4,07	0,58
Ammoniaque (NH ₄ ⁺)	0,48	0,03
Calcium (Ca ⁺⁺)	603,5	30,17
Magnésium (Mg ⁺⁺)	487,90	40,66
Fer (Fe ⁺⁺)	6,30	0,22
Manganèse (Mn ⁺⁺)	0,18	
Aluminium (Al ⁺⁺⁺)	0,008	
Strontium (Sr ⁺⁺)	3,16	0,18
Baryum (Ba ⁺⁺)	0,09	
Sulfates (SO ₄ ⁻⁻)	349,90	7,29
Nitrates (NO ₃ ⁻)	0,10	
Nitrites (NO ₂ ⁻)	0,02	
Chlorures (Cl ⁻)	207,4	58,35
Fluor (F ⁻)	0,23	0,01
Bicarbonates (H CO ₃ ⁻)	2623,00	43,00
Phosphates (PO ₄ ⁻⁻⁻)	0,60	0,02
Arsenic (As)	0,115	
Silice (SiO ₂)	122,00	
CO ₂ libre	/	
Bore (B ⁻)	1,36	0,12
Poids du résidu sec à 180°	5695,6	
Poids du résidu sulfaté	/	
Alcalinité en ml de NaOH N/10 au litre	430,0	
Conductivité en µS/cm	7550	

Conclusion :

p Le Directeur du Laboratoire,


3 - SOURCE CARNOT

La source Carnot est située dans des bâtiments et se trouve inaccessible, c'est pourquoi le site de forage F3, réalisé en 1988, et non exploité, est choisi, compte-tenu de sa proximité.

Le forage a été approfondi et équipé du 13 au 27 février 1992, de 55 à 100 m de profondeur :

- alésage en 203 mm de 19 à 55 m de profondeur
- foration en 203 mm jusqu'à 101 m de profondeur
- alésage en 304,8 mm jusqu'à 88 m de profondeur
- mise en place d'un PVC 180 mm, gravillonnage, "packer", entre 19,80 et 22,80 m de profondeur
- cimentation annulaire (ciment CLK) de - 22,80 m au sol.

La coupe géologique établie d'après les cuttings montre que le granite est très fracturé et comporte des filons de quartz ainsi que des placages de calcite.

Les fluides exhaérés en cours de forage sont identifiés par leur débit, température et conductivité.

PROFONDEUR (m)	DEBIT CUMULE (m ³ /h)	TEMPERATURE (°C)	CONDUCTIVITE (mS)
56	55	34,0	8,0
58	-	34,6	8,0
60	id	34,4	8,1
62	50-60	35,2	8,1
64	id	35,2	8,05
66	id	35,3	8,07
68	id	35,3	8,05
70	id	35,5	8,08
74	id	35,5	8,03
75	60	35,7	8,1
77	70 + CO ₂	35,7	8,1
80	id	35,8	8,0
82	80	37,7	8,05
84	80	36,0	8,05
86	-	35,5	8,03
90	-	35,6	8,0
95	-	34,7	8,0
100	-	35,0	8,0
artésianisme	80 + CO ₂	35,8	8,03

De 62 à 100 m, les caractéristiques du fluide n'évoluent plus, seuls les débits cumulés augmentent. L'artésianisme, amorcé par air-lift, s'établit entre 80 et 90 m³/h et diminue progressivement.

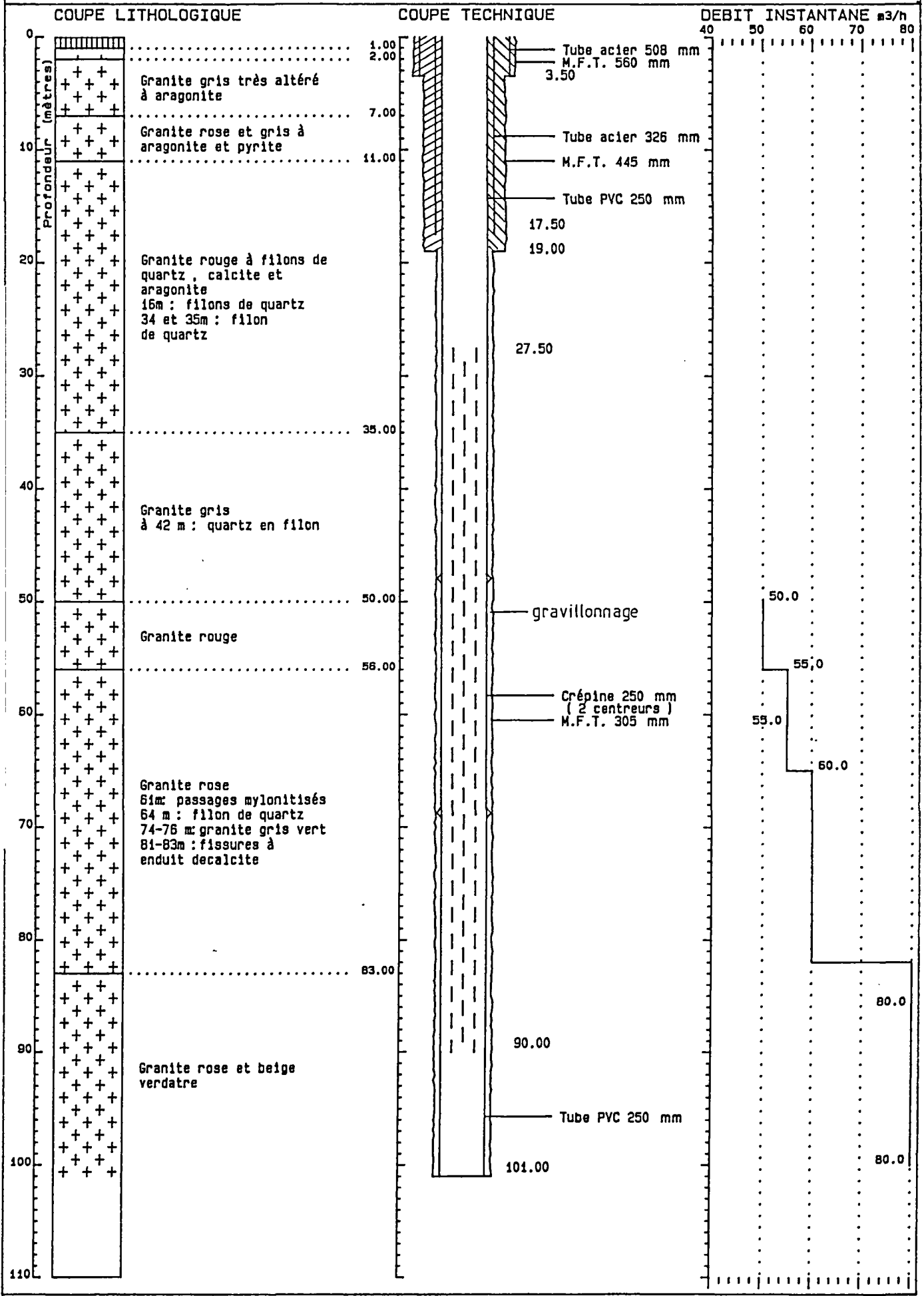
L'analyse chimique complète est effectuée sur un prélèvement en écoulement artésien. Elle est analogue à celle de la source Carnot (voir tableau d'analyses 1977).

Département : PUY DE DOME

N° classement : 0669-7X-0254

Commune : CHATELGUYON

Désignation : CARNOT F3



LABORATOIRE DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE REGIONAL AGREE POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES

FACULTES DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

28, Place Henri DUNANT

Boite Postale 38

63001 CLERMONT-FERRAND CEDEX

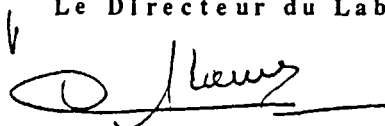
ANALYSE N° 5729 F° 526

Source : RCH2 - CARNOT
Demandeur: BRGM SGR AUVERGNE - LES CEZEAUX - 63170 AUBIERE
Lieu de prélèvement : Chatelguyon
Déposé au laboratoire : 13/2/92
Date de l'envoi de l'analyse : 18/3/92

	mg/l	meq/l
Potassium (K ⁺)	89,60	2,30
Sodium (Na ⁺)	870,80	37,86
Lithium (Li ⁺)	4,09	0,58
Ammoniaque (NH ₄ ⁺)	0,38	0,02
Calcium (Ca ⁺⁺)	561,40	28,07
Magnésium (Mg ⁺⁺)	471,50	39,29
Fer (Fe ⁺⁺)	6,50	0,23
Manganèse (Mn ⁺⁺)	0,16	
Aluminium (Al ⁺⁺⁺)	0,02	
Strontium (Sr ⁺⁺)	8,04	
Baryum (Ba ⁺⁺)	0,07	
Sulfates (SO ₄ ⁻⁻)	363,6	7,57
Nitrates (NO ₃ ⁻)	0,1	
Nitrites (NO ₂ ⁻)	0,02	
Chlorures (Cl ⁻)	2006,10	56,51
Fluor (F ⁻)	0,30	0,01
Bicarbonates (H CO ₃ ⁻)	267,80	43,80
Phosphates (PO ₄ ⁻⁻⁻)	0,57	0,02
Arsenic (As)	0,115	
Silice (SiO ₂)	124,00	
CO ₂ libre	/	
Bore (B ⁻)	1,23	0,11
Poids du résidu sec à 180°	6031,0	
Poids du résidu sulfaté	/	
Alcalinité en ml de NaOH N/10 au litre	438,0	
Conductivité en µS/cm	7430,0	

Conclusion :

Le Directeur du Laboratoire,



4 - SOURCE GERMAINE

Le nouveau forage est implanté à 5 m de l'ancien. Il a été réalisé du 28 février au 3 mars 1992 selon le programme suivant :

- foration en 304,8 mm jusqu'à 5,5 m de profondeur
- tubage acier 290 m
- cimentation gravitaire
- foration en 203 mm jusqu'à 51 m de profondeur
- équipement en PVC 180 mm
- gravillonnage
- cimentation de - 25 m au sol.

La coupe géologique montre une succession de granite rose et gris avec des fractures, tapissées de calcite.

Les fluides rencontrés en cours de foration sont les suivants :

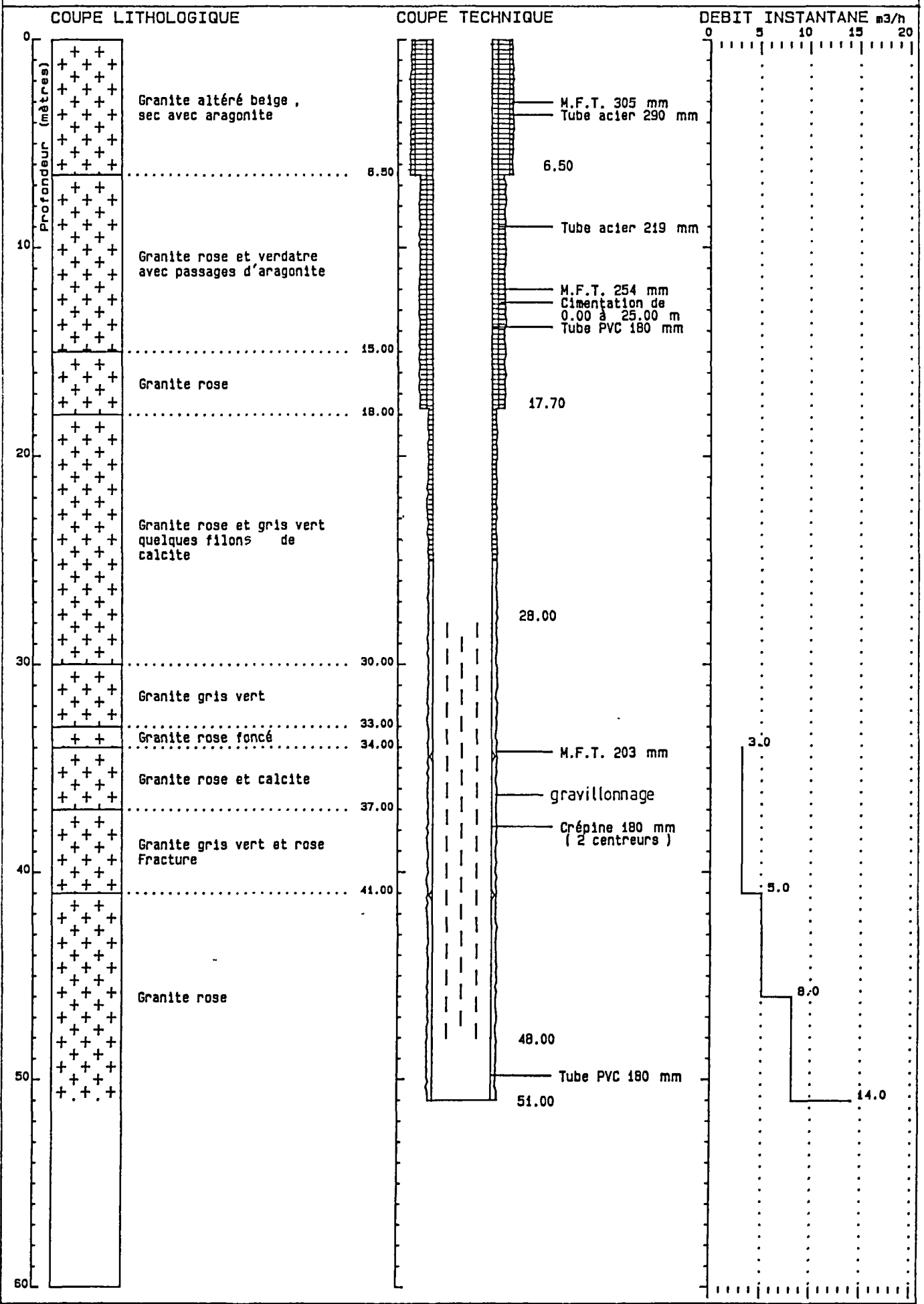
PROFONDEUR (m)	DEBIT CUMULE (m3/h)	TEMPERATURE (°C)	CONDUCTIVITE (mS)
0 à 17	<i>terrains secs</i>		
17 - 34	<i>terrains humides</i>	<i>présence de gaz</i>	
34 - 41	< 1	-	-
42	4,0	30,0	6,0
47	8,0	33,6	7,0
50	-	33,6	7,7
51	14	34,0	7,5

Le niveau d'eau s'établit à - 33 m/bride

Le forage est équipé en PVC crépiné et plein 180 mm et gravillonné et cimenté de - 28 m au sol.

Département : PUY DE DOME
Commune : CHATELGUYON

N° classement : 0669-7X-0253
Désignation : GERMAINE F2



28, Place Henri DUNANT

Boîte Postale 38

63001 CLERMONT-FERRAND CEDEX

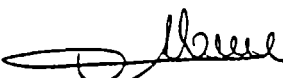
ANALYSE N° 5730

F° 527

Source : RCH 3 - GERMAINE
 Demandeur: BRGM SGR AUVERGNE - LES CEZEAUX - AUBIERE
 Lieu de prélèvement : CHATELGUYON
 Déposé au laboratoire : 02/03/92
 Date de l'envoi de l'analyse : 23/03/92

	mg/l	meq/l
Potassium (K ⁺)	93,8	2,40
Sodium (Na ⁺)	903,4	39,28
Lithium (Li ⁺)	4,0	0,57
Ammoniaque (NH ₄ ⁺)	0,39	0,02
Calcium (Ca ⁺⁺)	603,5	30,17
Magnésium (Mg ⁺⁺)	400,5	33,37
Fer (Fe ⁺⁺)	6,75	0,24
Manganèse (Mn ⁺⁺)	0,18	
Aluminium (Al ⁺⁺⁺)	0,01	
Strontium (Sr ⁺⁺)	7,90	0,09
Baryum (Ba ⁺⁺)	0,08	
Sulfates (SO ₄ ⁻⁻)	365,0	7,60
Nitrates (NO ₃ ⁻)	0,1	
Nitrites (NO ₂ ⁻)	0,03	
Chlorures (Cl ⁻)	2130,0	60,0
Fluor (F ⁻)	0,41	0,02
Bicarbonates (H CO ₃ ⁻)	2324,0	38,10
Phosphates (PO ₄ ⁻⁻⁻)	1,02	0,03
Arsenic (As)	0,185	
Silice (SiO ₂)	129,5	
CO ₂ libre	/	
Bore (B ⁻)	1,53	0,14
Poids du résidu sec à 180°	6111,0	
Poids du résidu sulfaté	/	
Alcalinité en ml de NaOH N/10 au litre	381,0	
Conductivité en µS/cm	7120	

Conclusion :

pr Le Directeur du Laboratoire,


	1	2	3	4	Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	Cl	SO ₄	F	Li	SiO ₂	LABO	DATE	UNITE TRITUM		
GUBLER 5 ou GERMAINE	50	37,0	128	40,45	681,36	407,36	885,5	93,84	2636,1	2038,9	358,3	0,38	5,27	110,0	IHUC	1975	3±1		
					621,24	403,58	894,3	105,58	2489,51	2031,46	336,21								
					690,1	399	895	96	2159,4	2130	300	0,58	4,8	120	BRGM	1977			
INGENIEUR AUBIGNAT ou ALICE	410,0	35,5	130	6,0	661,0	386,0	872,5	84,1	2409,5	2130,0	316,0	0,50	4,4	107,5	LNSP	1972	4±2		
					674,1	391	888	93	2314,9	2119	290	0,46	4,1	112,6	BRGM	1977			
					676	373,5	829	82	2549,8	.987	340	-	-	120	IHUC	1987			
ROCHETTE	6,0	18,0	160	12,0	514,2	223,2	713,0	66,3	2122,8	1363,2	224,6	-	-	108,0	IHUC	1967			
					480,96	313,62	687,4	84,85	2135,6	1510,3	278,58	-	4,37	104,0	LGE	1975			
YVONNE	11,3	34,5	128	36,45	787,41	403,71	885,5	91,88	2642,17	2056,68	372,23	-	-	112	IHUC	1975			
					621,24	403,58	908,1	94,63	2495,61	2080,09	336,22	-	5,34	132,2	LGE	1975			
PROFESSEUR CARNOT ou GUBLER 6	61,0	33,5	131	27,26	654,51	395,2	828,0	87,87	2581,14	1932,57	352,54	0,38	-	110,0	IHUC	1975			
SAINT HAN	13,0	35,0	128	39,6	695,39	370,88	833,75	87,97	2477,41	1968,03	341,99	0,38	-	112,0	IHUC	1975	5±2		
					642,1	375	871	93,0	2034	1894	320	0,56	4,5	115,0	BRGM	1977			
MIRATON	8,0	33,9	135	39,1	595,2	322,2	724,5	82,1	2288,2	1595,7	331,4	-	-	107	IHUC	1975	4±3		
					578,1	337	760	82	2183,8	1740	310	0,54	4,1	112,5	BRGM	1977			
GUBLER 4 ou LOUISE	338,0	33,4	148	25,9	611,22	341,69	700,5	76,24	2294,35	1666,62	294,42	-	-	108,0	IHUC	1975			
					545,09	354,96	834,53	87,57	2336,96	1817,68	307,4	-	4,79	123,2	LGE	1975			
					583	332	660	70,2	2385,1	1576,2	268,3	0,62	3,5	114,4	IHUC	1981			
					687	375	931	77,6	2671,8	2026	325	-	-	110	IHUC	1988			
GUBLER 2	35,3	31,0	131	27,3	644,0	371,4	595,8	85,8	2476,0	1885,1	300,96	-	-	-	IHUC	1967			
					605,21	391,42	864,42	99,32	2452,89	2006,64	345,82	-	5,34	126,2	LGE	1975			
MARGUERITE	8,45	27,4	673	28,7	143,08	70,89	140,76	21,5	54,28	163,12	59,56	-	-	82,0	IHUC	1975	37±4		
					136,4	75	144	24	97,9	220	34	0,94	0,8	86,2	BRGM	1977			
SUZANNE	31,7	32,0	130	31,65	707,41	370,88	848,70	89,93	2605,55	1950,30	331,40	-	-	110,0	IHUC	1975			
DEVAL	4,0	23,9	132	25,7	593,18	386,56	850,62	101,67	2459,00	1974,73	288,18	5,34	-	123,2	LGE	1975			
					569,14	371,97	850,62	93,45	2355,27	1932,19	326,61	5,07	-	120,2	LGE	1975			

- 1 = Débit d'autorisation en l/mn
2 = Température en °C
3 = Résistivité en ohm.cm
4 = profondeur du forage en m

TABLEAU RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES DES SOURCES DE CHATEL GUYON

(1977)

5 - CONCLUSIONS

Le suivi hydrogéologique permet d'établir les remarques suivantes, concernant le gisement d'eau minérale de Chatel-Guyon :

- ♦ dès que l'eau atteint la température de 35°C, celle-ci n'augmente plus (pour des profondeurs de foration inférieures à 100 m) ;
- ♦ de même, la minéralisation maximale est atteinte entre 10 et 40 m de profondeur, et celle-ci n'évolue plus jusqu'à 100 m de profondeur.

Aussi, dans le cadre des recherches d'eaux faiblement minéralisées, faut-il s'orienter vers de faibles profondeurs et en dehors des axes des failles (axe du Sardon) et, pour des recherches d'eaux plus chaudes, vers des forages de grande profondeur, mais susceptibles de capter un autre type d'eau.

◆◆◆

A N N E X E

CIMENTATION DE GUBLER 2 - ROCHETTE - YVONNE le 1/03/92

GUBLER 2

Le forage GUBLER 2 est libre jusqu'à 20,25 m de profondeur.

Le niveau d'eau le 1/03/92 s'établit à - 2,90 m par rapport à la bride et à - 4,46 par rapport au tuyau d'évacuation vers le Sardon.

YVONNE

Le niveau d'eau s'établit à - 1 m par rapport à la bride et à - 0,60 m/sol.

ROCHETTE

Le niveau d'eau s'établit à 3 m en dessous du sol.

Les cimentations ont été réalisées selon le même processus pour les trois sources :

- envoi gravitaire d'un coulis de ciment : 15 l environ et de graviers*
- complément de cimentation jusqu'au jour*
- comblement des puits d'accès pour Rochette et Gubler 2, par une chape de béton.*
