



RECAPTAGE DES SOURCES THERMO-MINERALES
DES THERMES DE BARZUN (65)

COMPTE RENDUS DES TRAVAUX ET RESULTATS

J. RICARD

J-C. SOULE

0 : 1064
88 SGN 263 MPY

Mars 1988

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Service Géologique Régional Midi-Pyrénées
avenue Pierre-Georges-Latécoère - 31400 TOULOUSE - Tél.: 61.52.12.14

RECAPTAGE DES SOURCES THERMO-MINERALES DES THERMES
DE BARZUN (65)

COMPTE RENDU DES TRAVAUX ET RESULTATS

88 SGN 263 MPY

J. RICARD et J-C. SOULE

R E S U M E

La source thermale de Barzun (commune de SERS) près de BAREGES, Hautes-Pyrénées est connue depuis 1675 pour ses vertus thérapeutiques.

Elle a un débit d'environ 57 m³/jour, une température de 27,3°C, et une conductivité d'environ 220 μ s à 20°C. C'est une eau sulfurée sodique à prédominance de silice et de chlorure. Elle sourd sur la rive droite du Bastan à 1 km en aval de BAREGES.

La commune de BAREGES a chargé le Service géologique régional Midi-Pyrénées du Bureau de recherches géologiques et minières d'étudier la possibilité d'augmenter le débit et la température de l'eau thermale par l'intermédiaire d'un à deux forages.

L'étude a permis de déterminer deux emplacements favorables.

Les travaux de forage (deux forages de 150 m : F 1 et F 2) ont débuté le 6.01.88 et se sont terminés le 10.02.88 ; cela constituant un record puisqu'il a été nécessaire de traverser 34 m de formations fluvio-glaciaires non cohérentes, constituées de blocs et de galets de granite, contenant une nappe libre alimentée par le ruisseau de Bastan, avant de perforer les schistes carbonifères.

Une eau thermale de même composition chimique que celle de la source a été captée. Le débit artésien jaillissant a été porté de 57 m³/j à 300 m³/j. La température du forage F 1 est de 23,3°C.

Le débit artésien du forage F 1 qui était de 9 m³/h en fin de chantier est actuellement (fin mars) de 6 m³/h. La source de Barzun n'a subi aucune modification de son débit artésien.

En prévision d'un programme d'exploitation des nouveaux ouvrages et des contraintes administratives vis-à-vis des autorisations d'utilisation des eaux, il apparaît nécessaire de réaliser un suivi quantitatif et qualitatif des eaux de Barzun.

REALISATION DE L'ETUDEJ. Ricard et J-C. Soulé

Outre le résumé, ce rapport contient : 22 pages de texte, 2 figures ;
8 annexes.

TABLE DES MATIERES

Résumé

Table des matières

Introduction.....	1
1 - Rappel du déroulement des travaux	2
1.1 - Caractéristiques du chantier	2
1.2 - Caractéristiques des outils	2
1.3 - Calendrier succinct des travaux	2
1.3.1 - Forage F 1	2
1.3.2 - Forage F 2	3
2 - Caractéristiques du Forage F 1	4
3 - Caractéristiques du forage F 2	7
4 - Récapitulatif général des caractéristiques des forages et de l'eau thermale	9
4.1 - Forage F 1	9
4.2 - Forage F 2	9
4.3 - Remarque	9
5 - Interprétation des resultats	11
5.1 - Mesures in situ	11
5.2 - Caractéristiques principales	13
5.3 - Examen comparatif des eaux thermales et des eaux de sur- face	13
5.4 - Analyses isotopiques, teneurs en Tritium	14
5.5 - Conclusion	15
6 - Prévisions d'exploitation du forage F 1	20
6.1 - Généralités	20
6.2 - Débit d'exploitation.....	20
6.3 - Température	21
6.4 - Hydrochimie	21
7 - Conclusion générale	22

X X
 X X

INTRODUCTION

Le Service Régional Midi-Pyrénées du Bureau de Recherches Géologiques et Minières a été chargé par, la Commune de Barèges, de la maîtrise d'oeuvre d'un à deux forages (soit 300 m linéaires) de recherche d'eau thermale pour l'alimentation en eau de la station de Barzun dont elle est propriétaire.

Après consultation de sept entreprises, et réception de cinq soumissions, l'entreprise Ets BONIFACE Frères, Puits et Forages, chemin des boeufs, 34 400 LUNEL a été sélectionnée pour réaliser les ouvrages.

L'emplacement des ouvrages a été déterminé à l'aide de différentes méthodes de prospection habituellement utilisées en hydrogéologie à caractère thermal : géologie structurale, hydrochimie, recherche des anomalies de teneurs en gaz radon dans le sol, géophysique par sondages électriques (Rapport BRGM 87 SGN 076 MPY).

Le premier ouvrage a été implanté sur l'emplacement sélectionné n° 2 ; l'emplacement sélectionné n° 1 étant situé dans une propriété privée et dans un couloir d'avalanche n'a pu être retenu ; un troisième emplacement a été choisi pour le forage n° 2.

Les travaux de forage ont débuté le 6.01.88 et se sont terminés le 10.02.88.

La technique de foration utilisée est celle du marteau fond de trou avec tubage à l'avancement qui utilise un marteau de type Odex. Cette technique permet la réalisation d'un trou de plusieurs dizaines de mètres dans des formations fluvio-glaciaires non cohérentes et de dureté élevée à 1000 bars/cm².

Le présent rapport rend compte et transcrit les caractéristiques essentielles : des travaux, des terrains, de la qualité physico-chimique de l'eau et de la productivité des ouvrages.

1 - RAPPEL DU DEROULEMENT DES TRAVAUX

1.1 - Caractéristiques du chantier

- sondeuse FORACO type SM 70 R équipée d'un mât d'une puissance de 10 tonnes, installée sur un camion deux ponts
- compresseur Atlas Copco XRH 350.de # 20 bars et de 20 m³/mn de débit d'air
- pompe à boue, utilisée pour la cimentation
- d'un atelier de chantier

1.2 - Caractéristiques des outils

- les marteaux Odex utilisés avaient les caractéristiques suivantes :

- . type 215 ; avant-trou = 203 mm ; trou max. = 278 mm ; diam. tubage utilisé = 254 - 267 mm
- . type 140 ; avant-trou = 127 mm ; trou max. = 187 mm ; diam. tubage utilisé = 161 - 169 mm

- le marteau utilisé avait un diamètre de 5"3/4 soit 146 mm

1.3 - Calendrier succinct des travaux

Le détail journalier des travaux est mentionné en annexe n° 7 où sont donnés les compte-rendus hebdomadaires, résultant de la synthèse des compte-rendus journaliers de chantier.

Nous rappelons ci-après brièvement les dates et phases essentielles de travaux :

1.3.1 - Forage F 1 (Annexe 1.1 et 1.2).

- le 20.12.87 déménagement du chantier
- le 05.01.88 fin de déménagement et installation du chantier

- du 06.01 au 17.01 mise en place du tubage de 254-267 de + 0,30 m à 15,80 m, et du tubage inox 316L (161-169) de + 0,50 à 32,50 m, y compris cimentation par refoulement et complément par le haut de l'espace annulaire, reformation du bouchon de ciment et contrôle d'étanchéité du pied de tubage 169 inox

- du 18.01. au 19.01 foration dans les schistes à la recherche de la ressource thermique de 32,50 m à 148 m

- du 20.01 au 21.01 développement et pompages d'essai (annexe 2.2, 2.3 et 3.1).

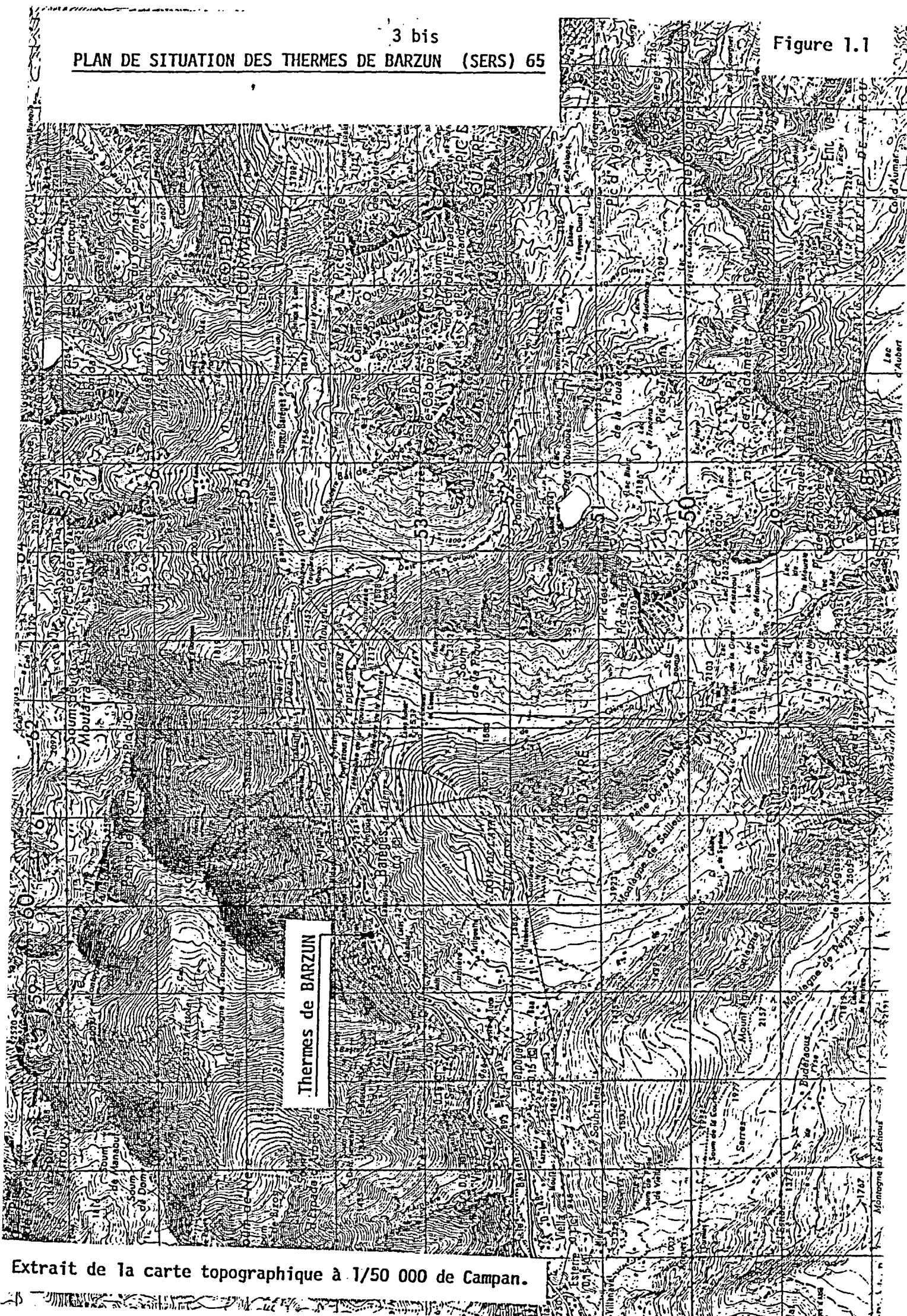
1.3.2 - Forage F 2

- le 25.01 : déplacement du chantier de F 1 à F 2 et installation

- du 26.01 au 05.02 : mise en place du tubage de 254-267 de + 0,33 à 34 m et du tubage inox 316 L (161-169) de + 0,59 à 34 m y compris cimentation par refoulement et complément par le haut de l'espace annulaire, reformation du bouchon de ciment et contrôle d'étanchéité du pied de tubage 169 inox

- du 06.02 au 07.02 : foration dans les schistes à la recherche de la ressource thermique de 34 m à 153 m

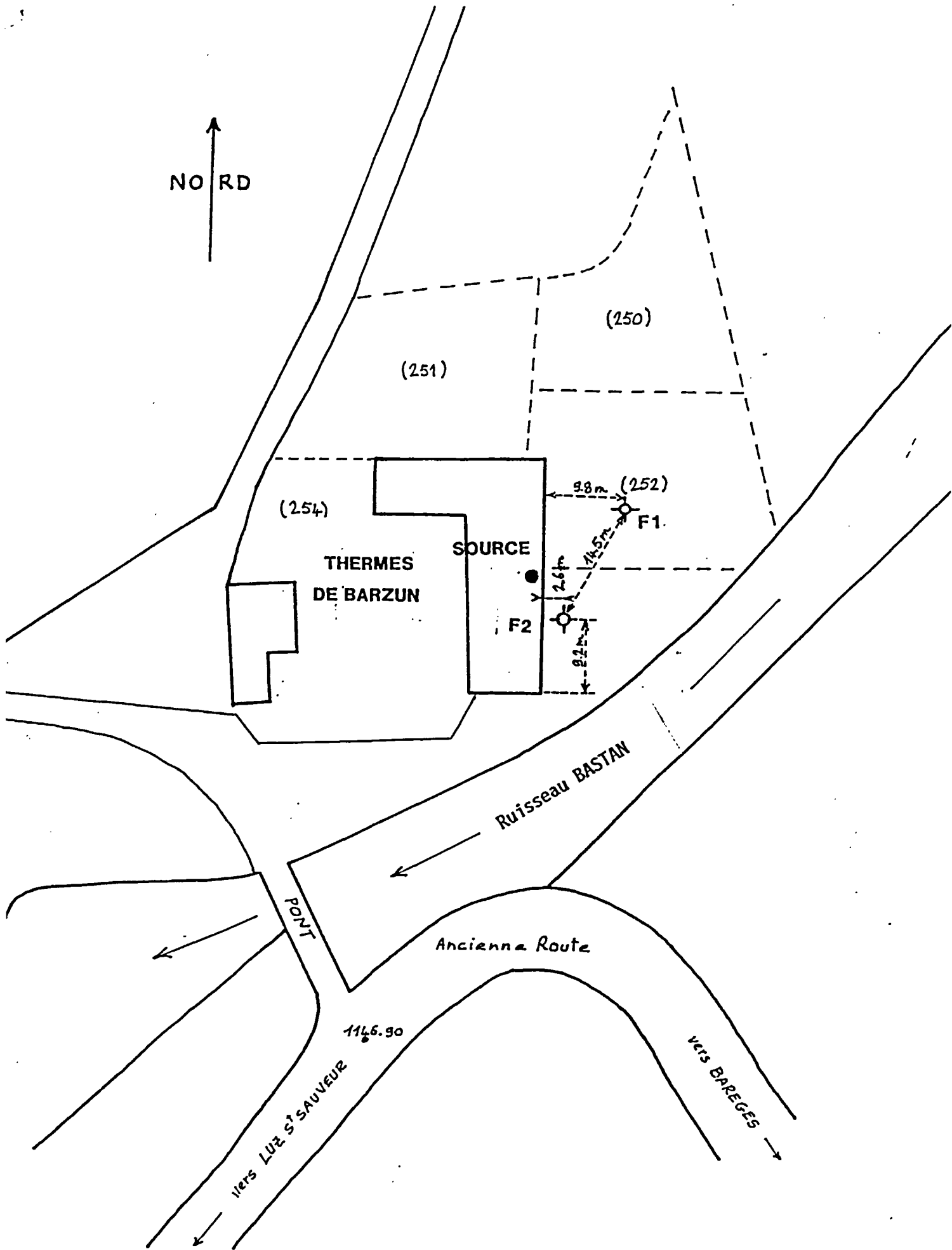
- du 08.02 au 10.01 : développement et pompage d'essai (annexe n° 5 et 6) : démontage et repliement du chantier y compris remise en état des lieux.



Extrait de la carte topographique à 1/50 000 de Campan.

SITUATION DES FORAGES F1 et F2 VIS A VIS DE LA SOURCE DE BARZUN

Figure 1.2



Création dossier: 28/01/88	FICHE OUVRAGE	N° classement: 1071/5X/0035
Mise à jour : 29/01/88		Désignation : BRZF1

Page 2/3

ANNULAIRES

ESPACE ANNULAIRE EXTERNE (entre trou nu et tubage externe)

Profondeur/sol		Type	Nature	Granulométrie
sommet	base	d'annulaire	(et texture)	(mm - mm)
0.00	15.80	Cimentation	Ciment	
15.80	32.50	Cimentation	Ciment	

ESPACE ANNULAIRE INTERNE (intrados du tubage externe)

0.00	15.80	Cimentation	Ciment	
------	-------	-------------	--------	--

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Base Recouvrement : 30 m

Géomorphologie : Vallée glac.

DESCRIPTION DES VENUES D'EAU

Profondeur/sol (m)	Débit cumulé (m3/h)
59.00	0.1
63.00	4.0
80.50	7.2
99.00	7.2
149.00	9.0

DEVELOPPEMENT DE L'OUVRAGE

Début du développement : 20/01/88

Type de développement	Durée (h) ou quantité	Débit moyen (m3/h)
Air-lift	1.30	18.2
Air-lift	1.00	19.8
Air-lift	1.00	18.7

Création dossier: 28/01/88	FICHE OUVRAGE	N° classement: 1071/5X/0035
Mise à jour : 29/01/88		Désignation : BRZF1

POMPAGES D'ESSAI

Niveau statique : +23.00 m/Repère (20/01/88)
Début des pompages le 20/01/88 à 14 h 45 mn

Repère / sol : +1.32 m
N.P. initial :

D E Durée (h)	S C E N T E Débit (m3/h)	N. P. final	R E M O N T E E Durée (h)	N. P. final
1.45	18.20	- 15,43	1.25	0.00
1.00	19.80	- 18,43	0.40	0.00
1.00	18.70	- 17,24	1.32	0.00

Création dossier: 23/02/88	FICHE OUVRAGE	N° classement: 1071/5X/0036
Mise à jour : 23/02/88		Désignation : F2

Page 2/2

ANNULAIRES

ESPACE ANNULAIRE EXTERNE (entre trou nu et tubage externe)

Profondeur/sol sommet	base	Type d'annulaire	Nature (et texture)	Granulométrie (mm - mm)
0.00	18.80	Cimentation	Ciment	
18.80	34.00	Cimentation	Ciment	

ESPACE ANNULAIRE INTERNE (intrados du tubage externe)

0.00	15.80	Cimentation	Ciment	
------	-------	-------------	--------	--

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Base Recouvrement : 34 m

Géomorphologie : Vallée glac.

DEVELOPPEMENT DE L'OUVRAGE

Début du développement : 08/02/88

Type de développement	Durée (h) ou quantité	Débit moyen (m ³ /h)
Air-lift	1.00	5.8
Air-lift	2.00	3.4
Air-lift	1.15	3.4

POMPAGES D'ESSAI

Début des pompages le 08/02/88 à 6 h 0 mn

N.P. initial :

Leptère/Sol : + 0,59 m

D E S C E N T E			R E M O N T E E	
Durée (h)	Débit (m ³ /h)	N.P. final	Durée (h)	N.P. final
1.00	5.82	20.00	0.30	0.00
2.00	3.45	16.60	0.15	0.00
1.15	3.45	23.40	0.30	0.00

4 - RECAPITULATIF GENERAL DES CARACTERISTIQUES DES FORAGES ET DE L'EAU THERMALE

4.1 - Forage F 1

a) Débit naturel jaillissant après plusieurs jours d'artésianismes : $Q \approx 9 \text{ m}^3/\text{h}$ pour 23 m de rabattement

b) Température maximum enregistrée en surface $\approx 23,3^\circ\text{C}$

c) Pression en tête de forage : $P = 2,3 \text{ bars}$

d) Débit de pompage $Q \approx 20 \text{ m}^3/\text{h}$; rabattement/sol $\approx 18,40 \text{ m}$
total $\approx 42 \text{ m}$; rabattement/repère $\approx 19 \text{ m}$; temps de pompage : 1 heure

e) conductivité de l'eau à $20^\circ \text{C} \approx 300 \mu\text{s}$

4.2 - Forage F 2

a) Débit naturel jaillissant après 12 h d'artésianisme :
 $Q \approx 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$

b) Température maximum enregistrée en surface $\approx 21,2^\circ\text{C}$

d) Débit de pompage : $Q \approx 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$; rabattement/sol 20 m
temps de pompage : 1 heure.

e) Conductivité de l'eau à $20^\circ \approx 265 \text{ s}$.

4.3 - Remarque

Les couples de valeurs Débit-Rabattements mesurés lors des pompages d'essai font l'objet d'une représentation graphique page 10. Dans un premier temps, vu le succès de la reconnaissance, l'eau thermique devant être exploitée à son flux naturel, il n'a été réalisé que de brefs essais, peu onéreux, n'autorisant pas la réalisation d'une courbe caractéristique de productivité (utile uniquement en cas d'exploitation de l'ouvrage par pompage).

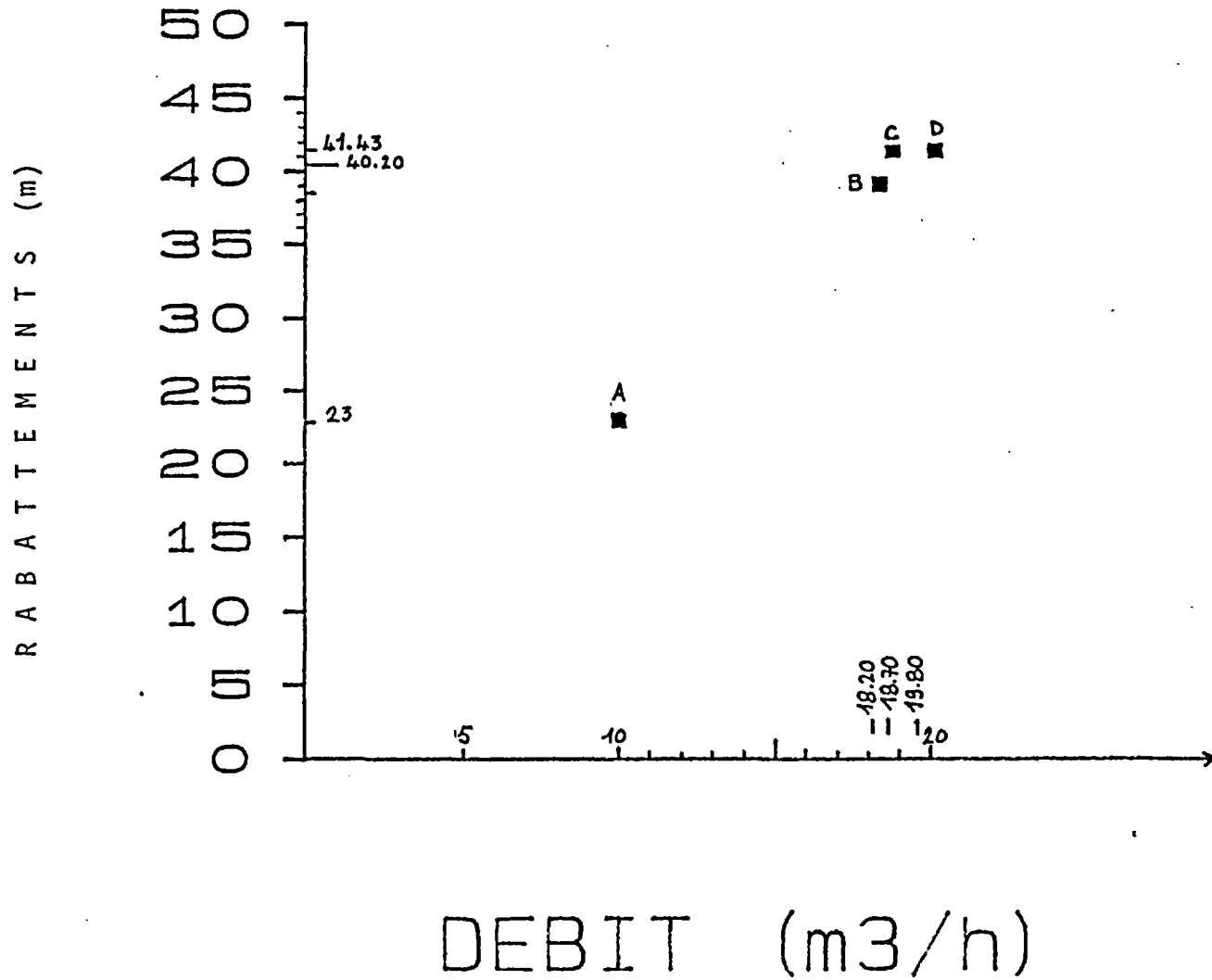
GF barzun

FORAGE F1

RABATTEMENTS

DUREE DU DEBIT

- A : 24 heures
- B : 1 h 45'
- C : 1 h
- D : 1 h



5 - INTERPRETATION DES RESULTATS

Les analyses physico-chimiques ont été établies par le Laboratoire Départemental de l'Eau de Haute-Garonne (agrée 1ère catégorie). Les résultats bruts sont donnés en annexe 8, et ils ont été regroupés sous forme de tableau ci-après.

Ces données analytiques sont comparées entre elles et avec celles déjà effectuées à Barzun avant les forages (cf. rapport BRGM n° 87 SGN 076 MPY - Etude de faisabilité du projet de recaptage des eaux des Thermes de Barzun par J-C. Soulé - 1987).

Afin de faciliter ces comparaisons nous avons tracé les droites de relation entre les principaux paramètres; en introduisant les valeurs des eaux froides superficielles, on obtient ainsi les droites de mélange.

5.1 - Mesures in situ

Les eaux sulfurées sont instables et tout contact avec l'atmosphère peut provoquer des transformations irréversibles (dégazage, oxydation, ...). Aussi, pour permettre une identification rapide des eaux au cours de la foration, les paramètres caractéristiques ont été mesurés in situ : conductivité, température, teneur en HS^- (par méthode colorimétrique).

Puis, après achèvement des travaux, des examens très précis ont été effectués sur le terrain par le Laboratoire Départemental de l'Eau de Toulouse :

- température
- HS^- par potentiométrie
- pH
- conductivité
- turbidité
- alcalinité
- indice de sulfuration.

Toutes ces mesures de terrain confirment qu'il s'agit d'une eau sulfurée typique des Pyrénées.

Réf. B.R.G.M		Forage 2	Forage 1	Sce BARZUN
Réf. L.D.E		1513	1514	1515
PARAMETRES	Unités			
<u>IN SIU</u>				
Température	°C	20°	24°	27°
pH (≈ 25°)	-	9.8	9.7	9.5
Conductivité à 20°	μ S/cm	305	297	267
Turbidité	NTU	1.6	1.0	0.6
Alcalinité à pH 8.3	meq/l	0.7	0.7	0.55
" à pH 4.5	meq/l	1.92	1.97	1.86
HS ⁻	mg/l	13.1	13.5	9.9
Indice sulfuration	cm ³ d'iode N/10 par l.	8.1	8.3	6.0
<u>AU LABO</u>				
<u>Anions</u>				
Chlorures	mg/l	31	26	20
Sulfates	mg/l	13	14	14
Nitrites	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Nitrates	mg/l	< 1	< 1	< 1
Fluorures	mg/l	7.2	7.0	5.5
<u>Cations</u>				
Amonium	mg/l	0.4	0.2	0.3
Calcium	mg/l	0.9	1.1	1.15
Magnésium	mg/l	0.01	0.01	< 0.01
Sodium	mg/l	70	69	60
Potassium	mg/l	2.5	2.65	2.35
<u>Autres</u>				
Silice (SiO ₂)	mg/l	43	57	60
Soufre total (SO ₄ ⁼)	mg/l	48	52	42
Fer	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Manganèse	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Lithium	mg/l	0.15	0.15	0.14
Résidus secs à 105°	mg/l	216	232	216

5.2 - Caractéristiques principales

Les eaux de la source et des deux forages, sont identiques entre elles si l'on compare les paramètres les plus caractéristiques.

Comme toutes les eaux sulfurées sodiques des Pyrénées issues des gisements de granites, elles ont :

- une minéralisation faible (216 mg/l)
- un pH basique (9,5 à 9,8)
- du soufre dissous sous forme réduite (sulfures)
- du sodium qui constitue l'espèce chimique majoritaire (70 mg/l pour F 2)
- des teneurs en magnésium très faibles, à la limite du détectable (0,01 mg/l) et nettement inférieures aux teneurs décelées dans les eaux superficielles (0,2 à 0,9 mg/l).

5.3 - Examen comparatif des eaux thermales et des eaux de surface

Le soufre est l'élément caractéristique des eaux, mais sa présence sous forme réduite et instable n'autorise pas son choix comme référence. Par contre, le sodium qui est l'espèce chimique majoritaire, bien corrélée avec le soufre, est représentative de l'eau thermale profonde.

Les figures des pages suivantes, montrent les corrélations entre les différentes sources étudiées à partir des relations des paramètres principaux.

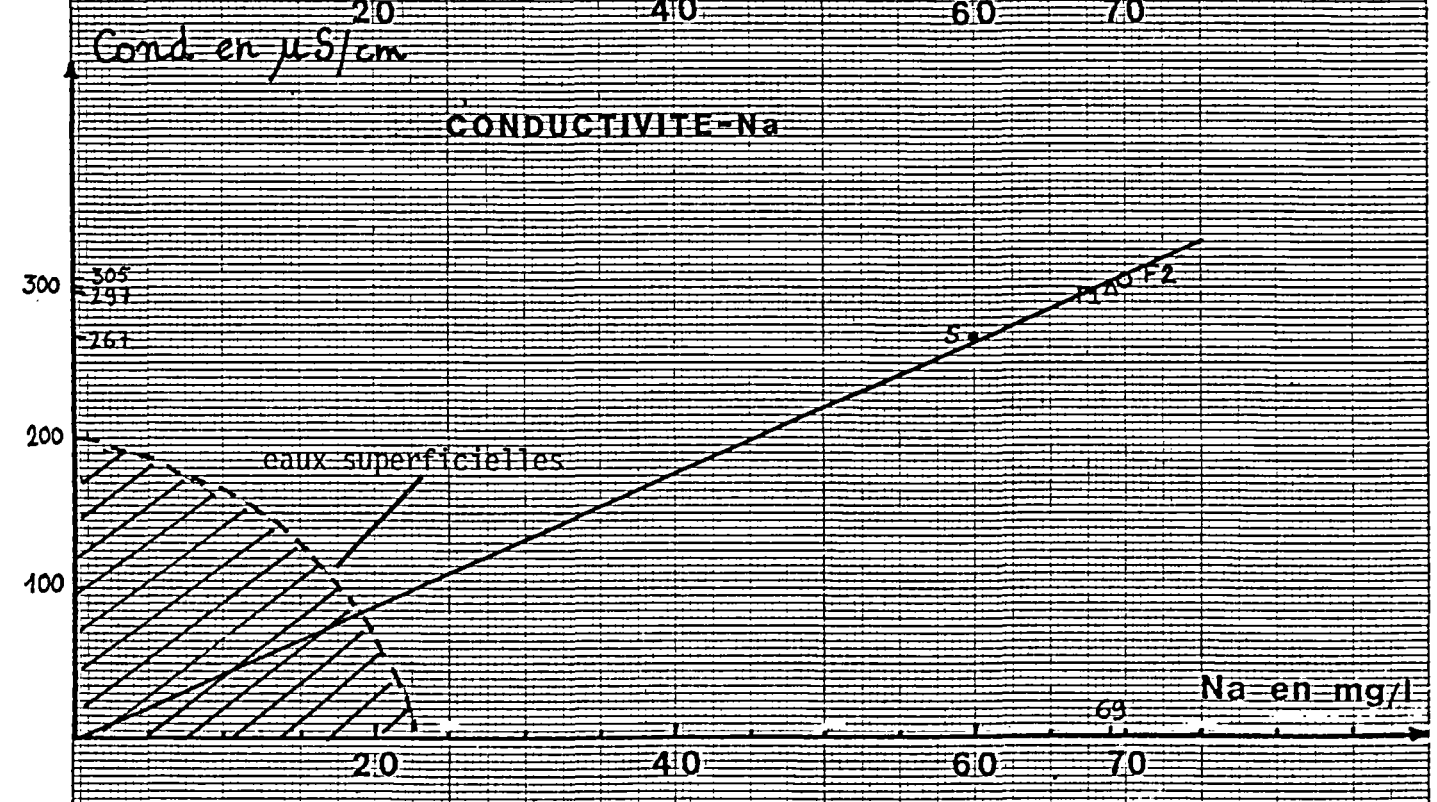
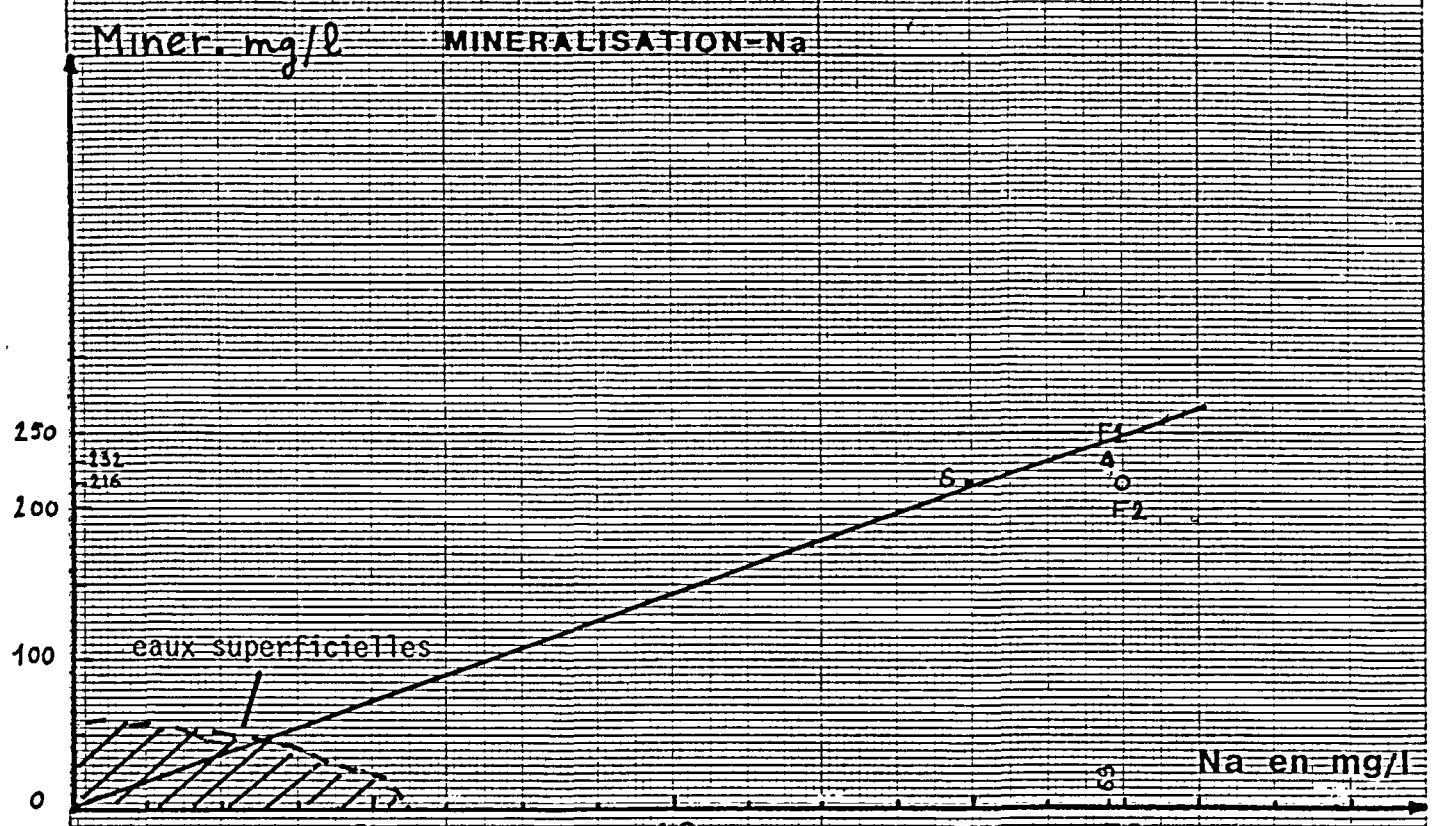
Les droites de relation montrent que les deux forages ont des valeurs pratiquement identiques. Pour plusieurs paramètres F 1 serait le plus représentatif de l'eau d'origine profonde, en effet il contient plus de silice et plus de soufre, et sa température est plus élevée que F 2.

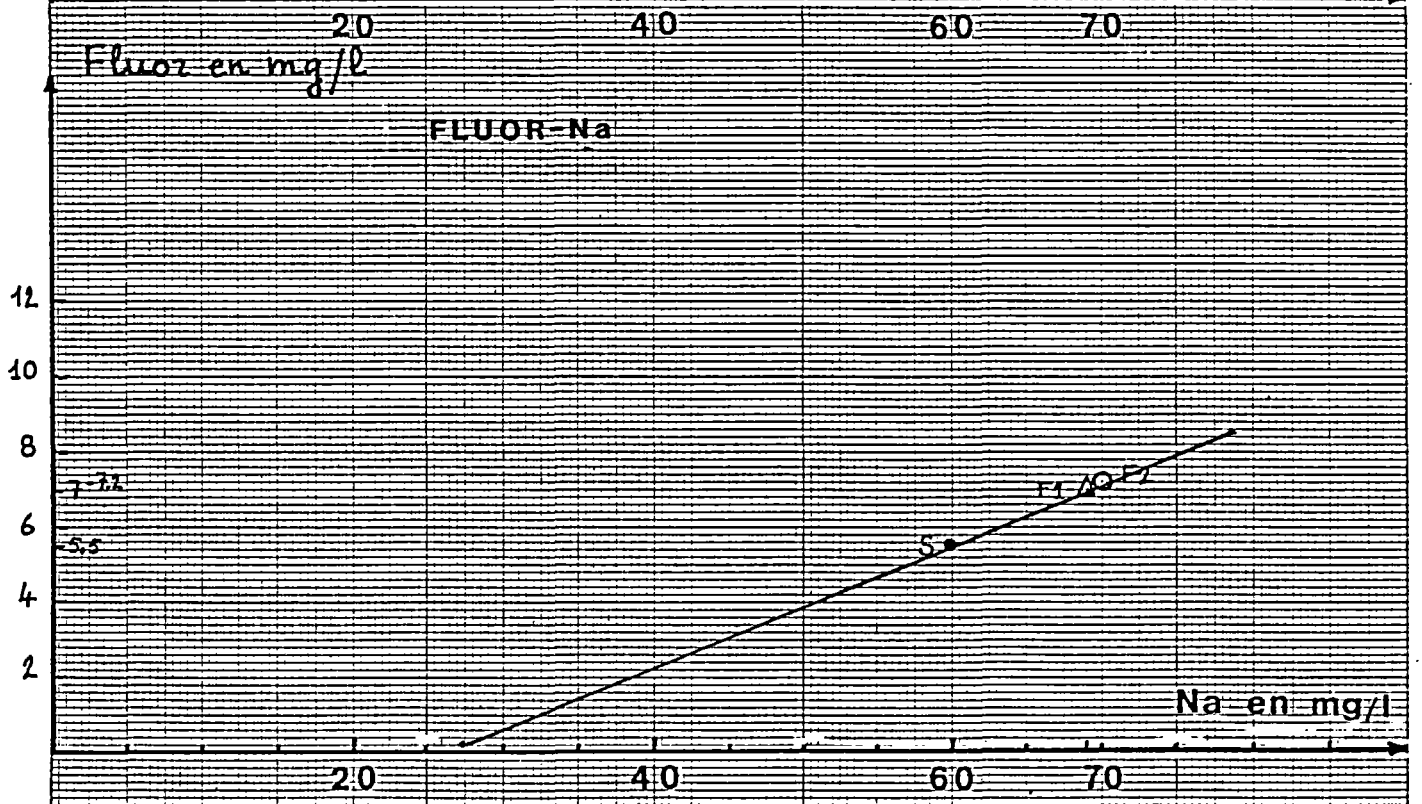
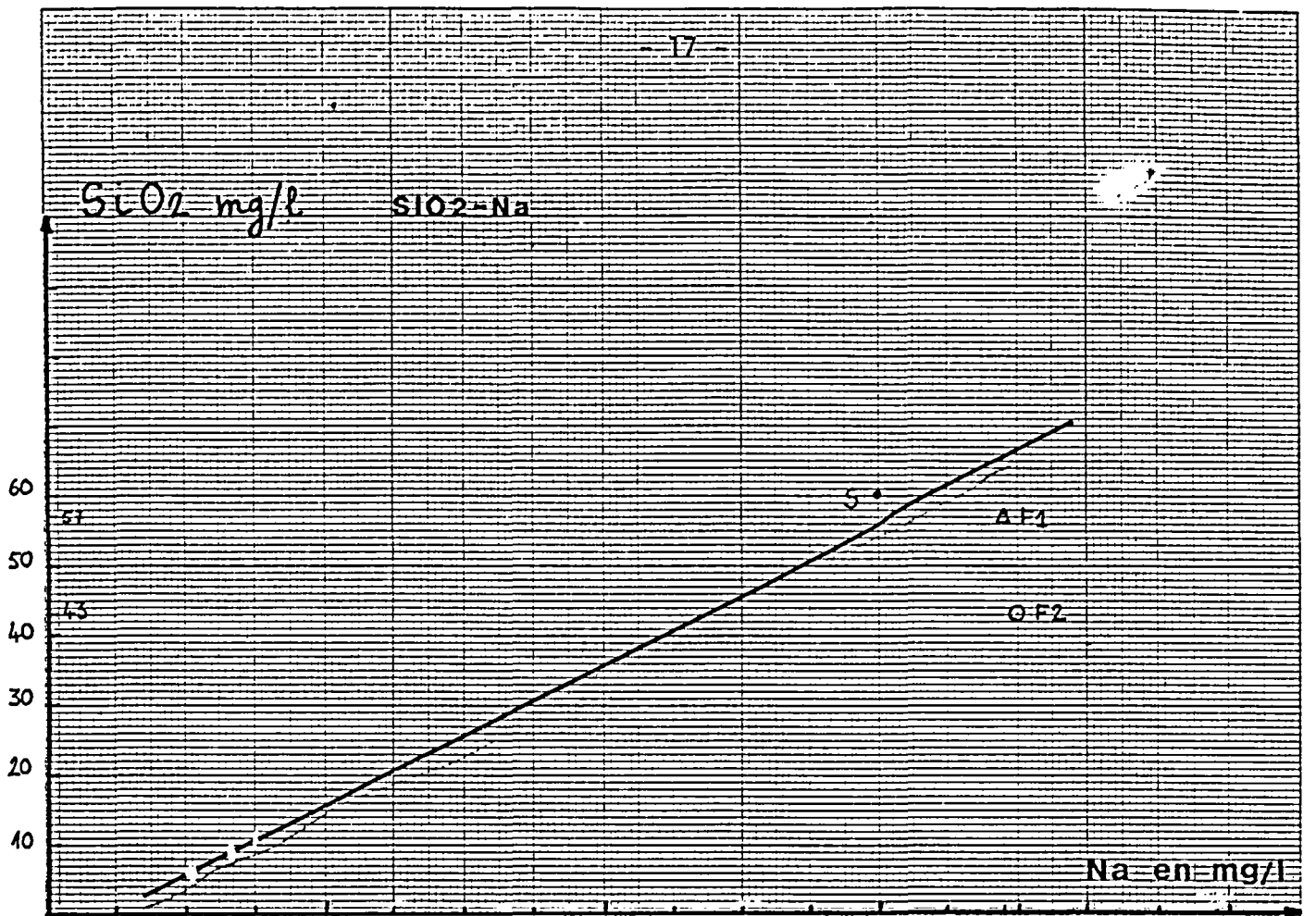
5.5 - Conclusion

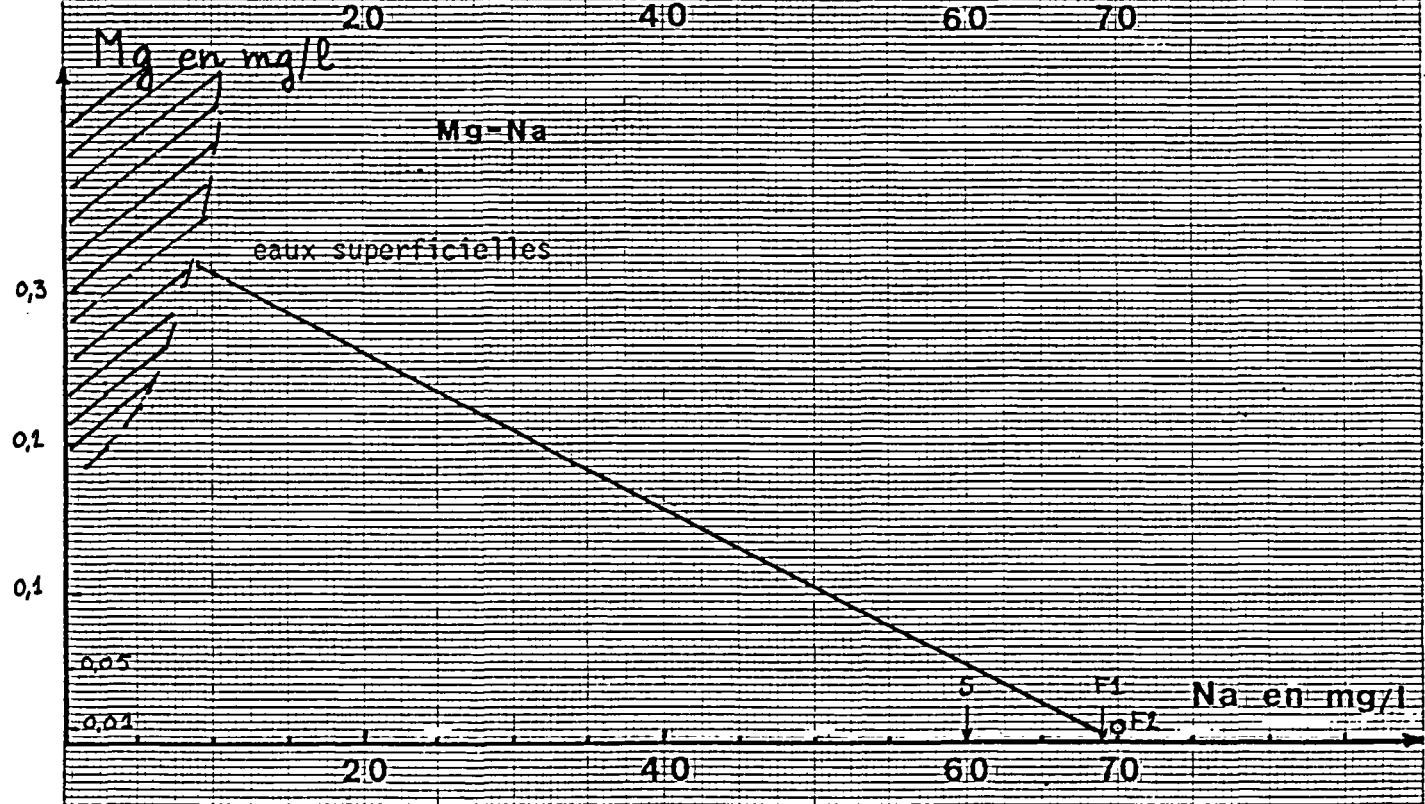
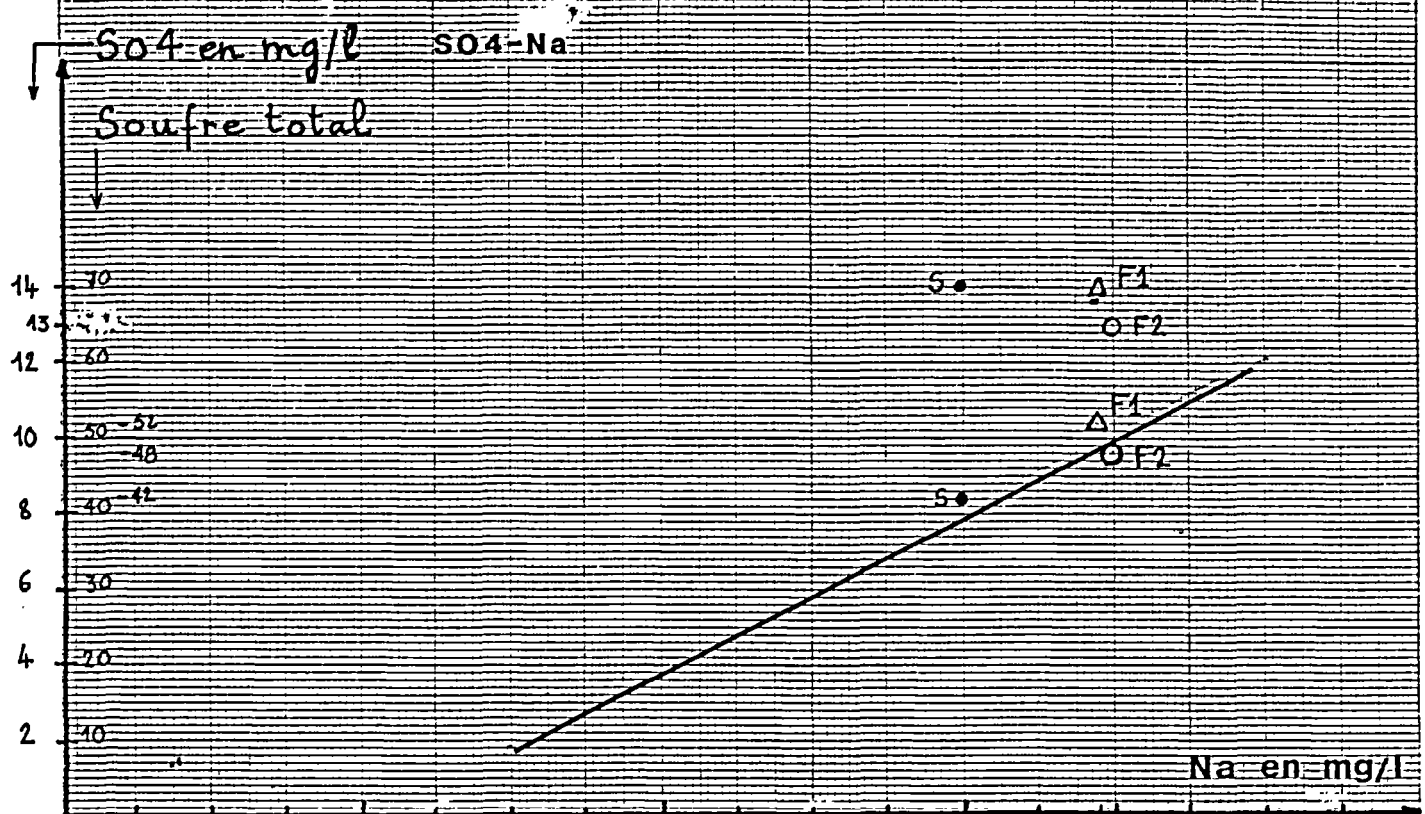
Les deux forages F 1 et F 2 ont capté des eaux identiques à celles de la source de Barzun, et sans mélange avec des eaux de surface.

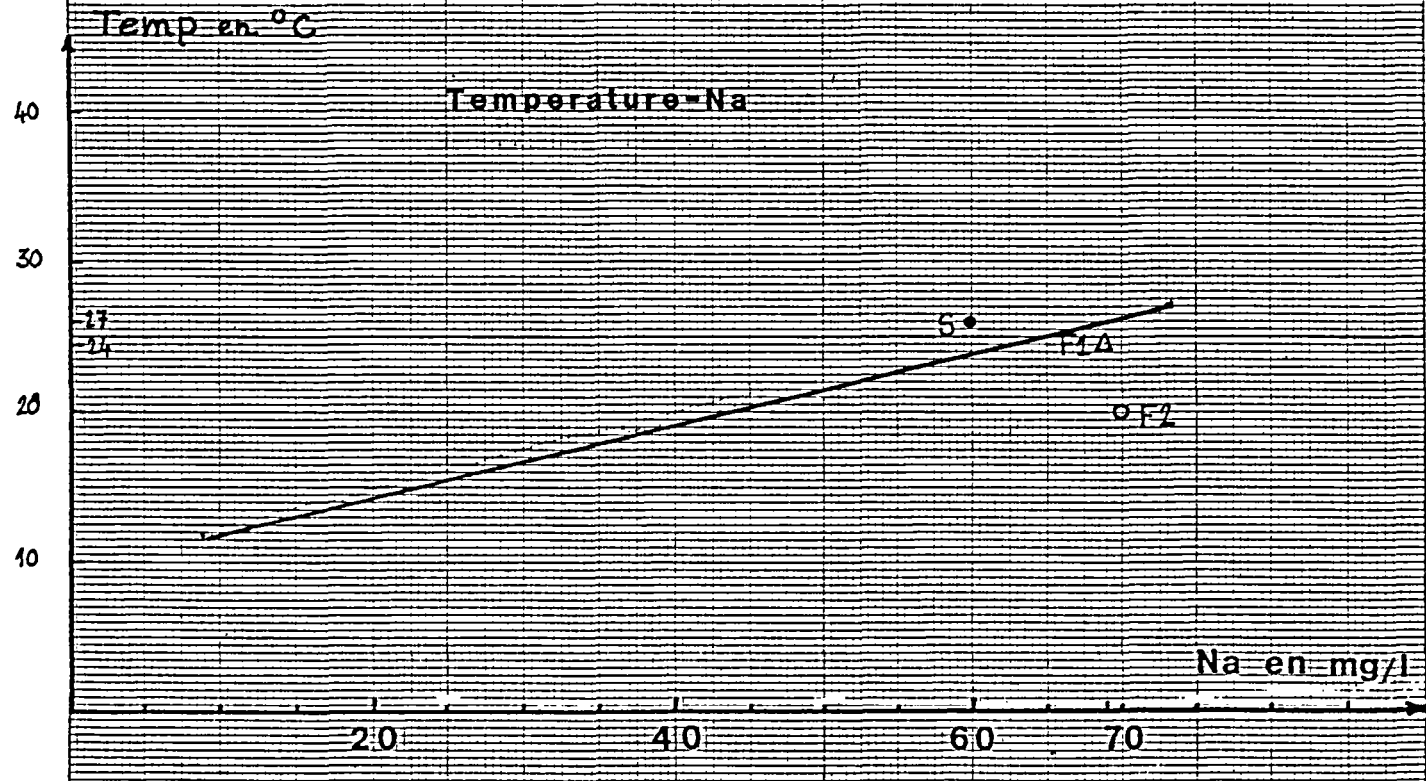
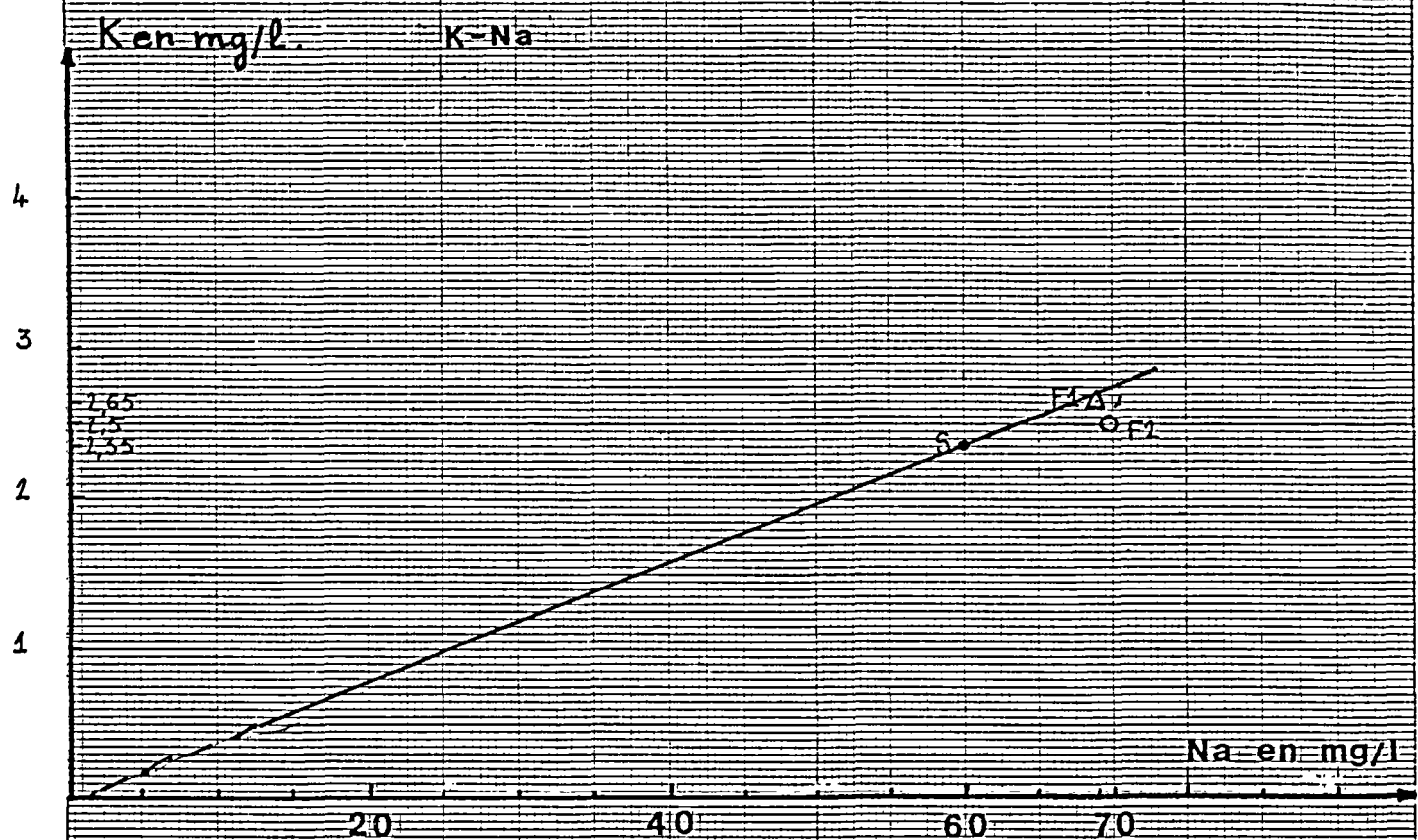
Il y a donc unicité de la ressource. Les eaux captées sont du même type que celles de Barèges et sont typiques des eaux sulfurées sodiques pyrénéennes.

RELATION ENTRE LA SOURCE LES FORAGES ET L'EAU SUPERFICIELLE









6 - PREVISIONS D'EXPLOITATION DU FORAGE F 1

6.1 - Généralités

Le sondage F 1 a traversé 29 m de formations fluvio-glaciaires contenant une nappe libre alimentée, par le ruisseau Bastan, dans des proportions inconnues ; le niveau piézométrique est situé vers 4 m/sol au droit du F 1.

De 29 à 150 m le sondage a recoupé les formations des schistes noirs du carbonifère et des parois de Roches vertes qui sont à l'origine des arrivées de l'eau thermale. La pression en tête du F 1 est de 23 bars. Ces "veines" de dolérites sont vraisemblablement en communication avec le réservoir plus profond où circulent les eaux thermales ; ces veines sont assimilables à des "tuyaux" véhiculant l'eau thermale vers la surface à travers les schistes noirs quasiment imperméables.

Ce schéma hydrogéologique particulier implique la création d'outils spécifiques mathématiques d'interprétation en vue d'une prévision des débits d'exploitation. Les outils habituels permettent néanmoins une modélisation correcte du phénomène à condition d'établir l'hypothèse que le débit artésien observé jusqu'à présent restera constant au moins un cycle annuel.

Il conviendrait donc, suivant la précision de prévision souhaitée, d'observer la productivité annuelle naturelle artésienne de l'ouvrage - par la même occasion il est indispensable de contrôler le comportement physico-chimique de l'eau sur la même période.

6.2 - Débit d'exploitation

Dans le cadre de la brève durée d'observation réalisée jusqu'à la fin des travaux de forage, on peut estimer que le débit d'exploitation artésien de F 1 et F 2 est de 10 m³/h.

A noter que le débit artésien est principalement lié à l'altitude du point de rejet de la conduite de captage et donc de la position du futur bassin de stockage de l'eau thermale.

Ainsi, un débit exact d'exploitation ne peut être calculé sans observation complémentaire sur un cycle annuel et la connaissance du projet du réseau de captage et de distribution.

6.3 - Température

Les températures des eaux des deux ouvrages devraient augmenter de 1 à 2 degrés en productivité naturelle artésienne après plusieurs semaines.

F 1 pourrait atteindre 24 à 25° et F 2 : 22°C après réchauffement de l'environnement des parois.

6.4 - Hydrochimie

Les eaux captées par les forages F 1 et F 2 sont identiques entre elles et elles sont généralement similaires à celles de la source de Barzun.

Ces eaux sont du même type que celles de Barèges, ce sont des sources sulfurées sodiques typiques de la Haute Chaîne pyrénéenne.

Toutes les eaux sulfurées captées à Barzun et à Barège proviennent du même gisement granitique.

Les analyses chimiques et les mesures de Tritium ont montré que les eaux captées à Barzun sont des eaux anciennes d'origine profonde et sans mélange avec des eaux de surface.

7 - CONCLUSION GENERALE

La présente opération de recherche d'eau thermale pour l'alimentation de la station de Barzun a permis d'augmenter les débits de 53 m³/jour à environ 300 m³/jour tout en ayant une production d'eau sans force motrice ; les forages étant artésiens jaillissants.

Le débit de la source n'a subi aucun préjudice du fait de ces travaux et ce, un mois après la réalisation du F 4.

Le forage F 1 avait un débit de 9m³/h et le F 2 de 1,7 m³/h en fin de travaux. Lors de la réception des travaux le 26 mars 1988 le débit du F 1 était de \approx 6 m³/h.

Les températures sont de : F 1 \approx 23,3°C. et F 2 \approx 21,2°C.

Les eaux artésiennes des forages F 1 et F 2 ont le même faciès chimique que l'eau de la source de Barzun ; elles sont issues du même contexte hydrogéologique ; il s'agit donc d'un recaptage de la source.

Le fait que le débit de la source n'ait point été altéré peut s'expliquer selon deux scénarios plausibles :

- soit un court-circuitage (captage) de fissures, dépendant du réseau de la source, qui débitaient dans la nappe fluvio-glaciaire ; il s'agit donc d'un détournement de flux qui n'aurait ainsi aucune interaction sur la source.
- soit un captage d'un circuit parallèle et indépendant à celui de la source mais en provenance de la même ressource ; auquel cas, l'influence du prélèvement sur la source se fera ressentir à plus long terme.

Ainsi, cette campagne de reconnaissance est un succès tant au plan quantitatif que qualitatif ; il convient cependant d'assurer sur une période d'une année une surveillance qualitative et quantitative des eaux de Barzun d'une part pour répondre à des modalités d'exploitations futures et d'autre part à des contraintes de protection de ces eaux minérales..

A N N E X E S

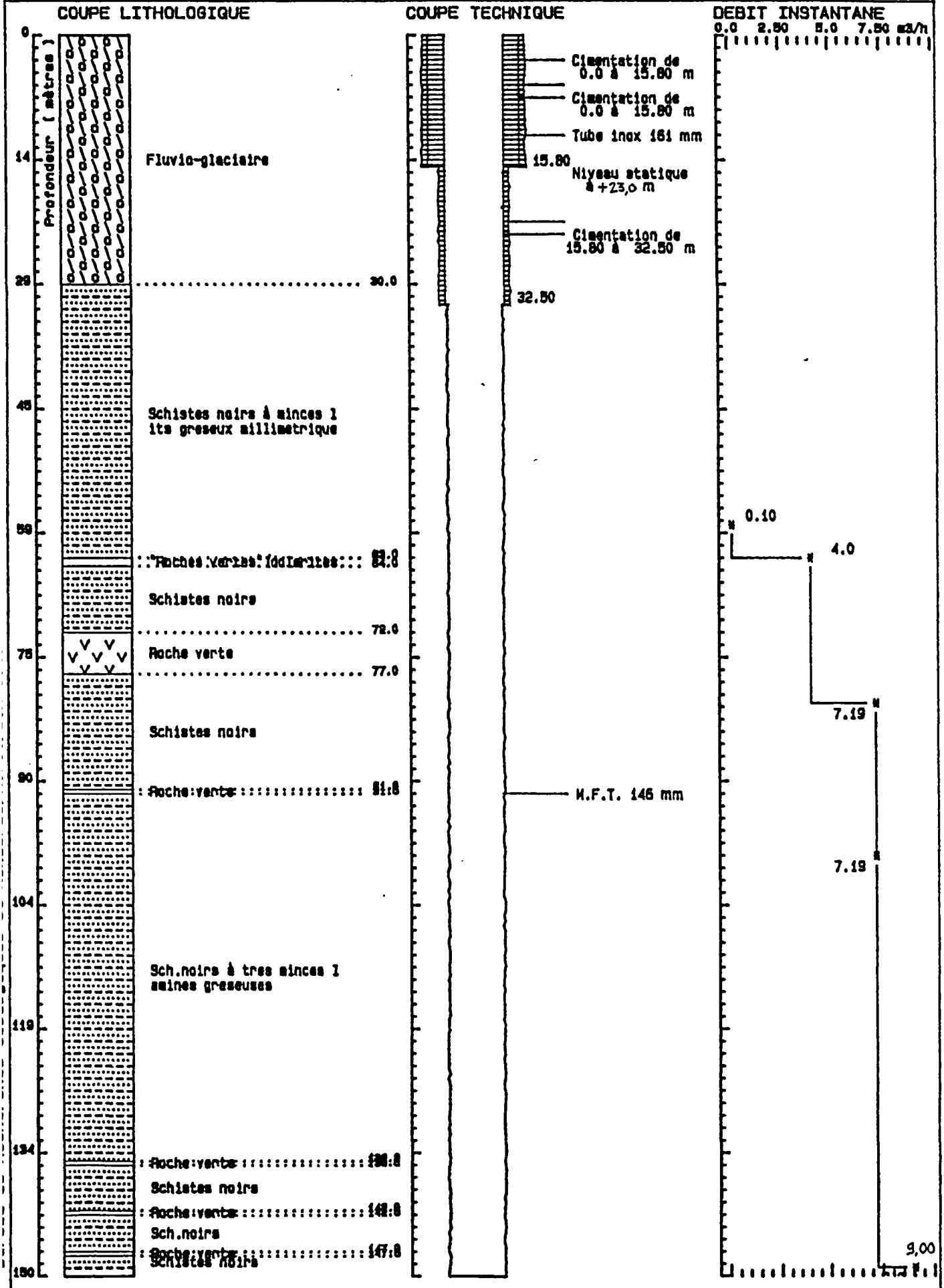
1.1 - 1.2 - Coupes géologiques et techniques

2.2 - 2.3 - Tableaux des valeurs des paramètres mesurés durant les pompages d'essai

3 - Interprétation d'un pompage d'essai.

Département : 65 Htes Pyrenees
Commune : SERS

N° classement : 1071-5X-0035
Désignation : F1



Nom du fichier: F1

Pompage numero: 10715X0035

LE PUITZ BARZ TESTE L' AQUIFERE: SCHISTES CARB
 DIAMETRE DU PUITZ BARZ : 146. mm
 RAYON D'OBSERVATION : 73.00 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : -23.00 m

 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	0.000	0.00
2	1200.00	1200.00	23.000	10.000	0.00
3	1201.00	1201.00	33.700	28.280	0.00
4	1202.00	1202.00	35.010	25.380	0.00
5	1203.00	1203.00	35.680	28.280	0.00
6	1204.00	1204.00	36.230	24.750	0.00
7	1205.00	1205.00	36.480	23.570	0.00
8	1206.00	1206.00	36.640	21.520	0.00
9	1207.00	1207.00	36.680	22.000	0.00
10	1208.00	1208.00	36.780	21.060	0.00
11	1209.00	1209.00	36.830	21.520	0.00
12	1210.00	1210.00	36.930	21.520	0.00
13	1211.00	1211.00	36.980	21.520	0.00
14	1212.00	1212.00	37.130	21.520	0.00
15	1213.00	1213.00	37.180	21.520	0.00
16	1214.00	1214.00	37.270	21.520	0.00
17	1215.00	1215.00	37.330	19.800	0.00
18	1220.00	1220.00	37.430	18.330	0.00
19	1225.00	1225.00	37.680	18.000	0.00
20	1230.00	1230.00	37.830	17.670	0.00
21	1235.00	1235.00	37.880	17.060	0.00
22	1240.00	1240.00	38.020	16.500	0.00
23	1245.00	1245.00	38.110	16.220	0.00
24	1250.00	1250.00	38.180	16.500	0.00
25	1255.00	1255.00	38.280	15.460	0.00
26	1260.00	1260.00	38.380	15.460	0.00
27	1265.00	1265.00	38.460	15.460	0.00
28	1270.00	1270.00	38.420	15.460	0.00
29	1275.00	1275.00	38.420	15.000	0.00
30	1280.00	1280.00	38.410	15.000	0.00
31	1285.00	1285.00	38.430	14.770	0.00

Nom du fichier: F1

Pompage numero: 10715X0035

LE PUIT'S BARZ TESTE L' AQUIFERE: SCHISTES CARB
 DIAMETRE DU PUIT'S BARZ : 146. mm
 RAYON D'OBSERVATION : 73.00 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : -23.00 m

 PALIER NO: 1 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
32	0.00	1285.00	38.430	0.000	0.00
33	1.00	1286.00	36.200	0.000	1286.00
34	2.00	1287.00	32.900	0.000	643.50
35	3.00	1288.00	31.170	0.000	429.33
36	4.00	1289.00	29.980	0.000	322.25
37	5.00	1290.00	28.950	0.000	258.00
38	6.00	1291.00	28.200	0.000	215.17
39	7.00	1292.00	27.640	0.000	184.57
40	8.00	1293.00	27.020	0.000	161.63
41	9.00	1294.00	26.480	0.000	143.78
42	10.00	1295.00	26.020	0.000	129.50
43	11.00	1296.00	25.600	0.000	117.82
44	12.00	1297.00	25.170	0.000	108.08
45	13.00	1298.00	24.830	0.000	99.85
46	14.00	1299.00	24.470	0.000	92.79
47	15.00	1300.00	24.150	0.000	86.67
48	16.00	1301.00	23.820	0.000	81.31

BILAN PAR PALIER

Temps Cumule (MN.)	Duree Descente (MN.)	Duree Remontee (MN.)	Rabat. Mini. (M.)	Rabat. Maxi. (M.)	Debit Moyen (M3/H)	Debit Maxi. (M3/H)	Nbre Mesures
1301.00	1285.00	16.00	0.000	38.460	1.16	28.28	48

Nombre total de mesures pour les 1 paliers: 48

FICHIER F1.ISA

Programme
I S A P E

Numero du pompage
10715X0035

Nom du forage
BARZUN F1

Nature du forage
PUITS

Aquifere teste

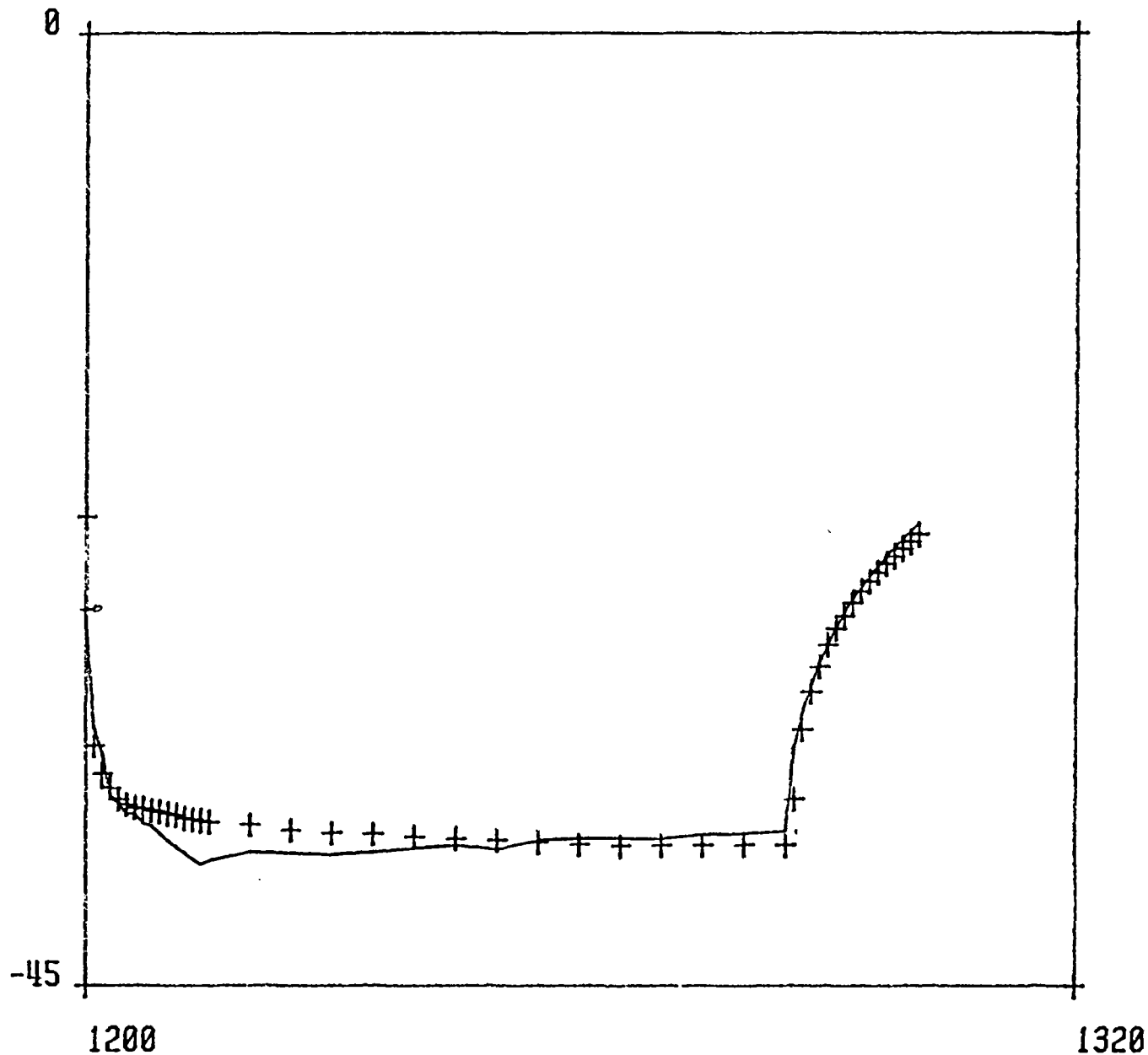
GRANITE

$T = 1.60E-03$

$S = 3.20E-04$

$X_F = 100 \text{ m}$

Contraste = $1000 = \infty$



A N N E X E S

FORAGE F 2

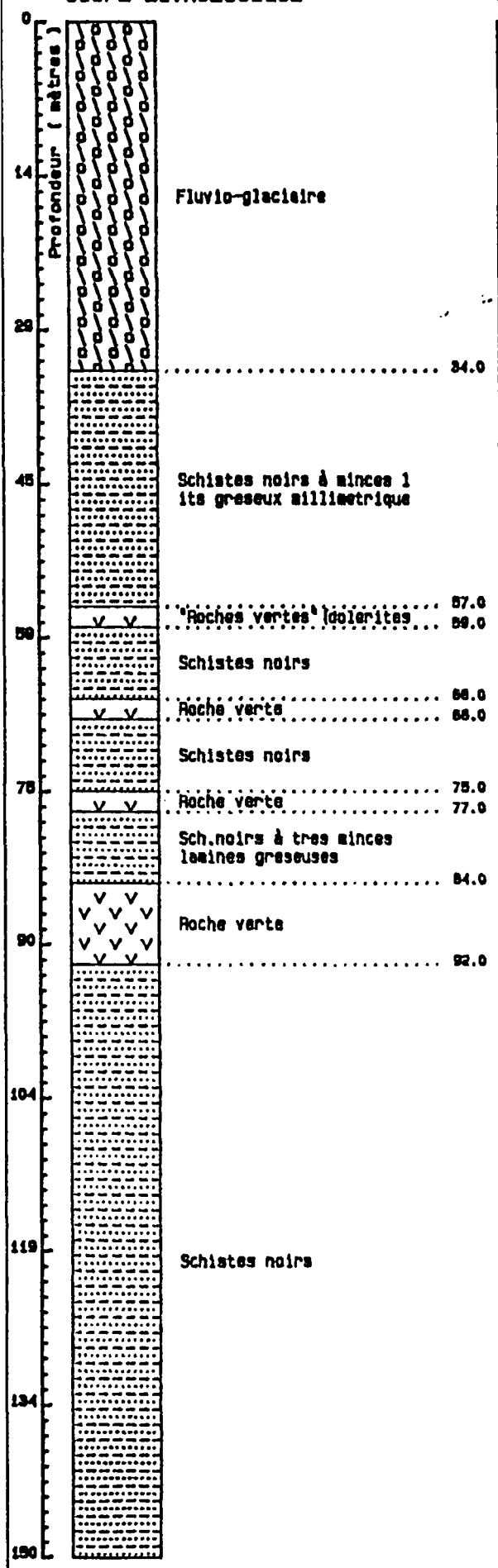
- 4 - Coupes géologiques et techniques
- 5 - Tableau de valeurs des paramètres mesurés durant les pompages d'essai
- 6 - Interprétation d'un pompage d'essai.

Département : 65 Htes Pyrenees
Commune : SEAS

N° classement : 1071-5X-0036
Désignation : F2

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



DATE (S) D'EXECUTION
Début : 25/01/88
Fin : 10/02/88

LOCALISATION
X : 413.660 km
Y : 68.700 km
Z sol : 1150.00 m

PIEZOMETRIE
NS/sol : + 24,5 m
Rep/sol : 0.59 m
Z rep. : 1150.59 m
Cote : 1151.18 m piézo
Date : / /

POMPAGE D'ESSAI
Q maxi. : 5.2 m3/h
Durée : 1.00 h
Rabat. : 20.59 m maxi.

Nom du fichier: F2

Pompage numero: 10715X0036

LE PUIT F2 TESTE L' AQUIFERE: **GRANITE**
 DIAMETRE DU PUIT F2 : 146. mm
 RAYON D'OBSERVATION : 73.00 m
 NIVEAU HYDROSTATIQUE INITIAL : -24.50 m

 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	3.000	0.00
2	1000.00	1000.00	0.000	3.000	0.00
3	1002.00	1002.00	48.220	10.000	0.00
4	1003.00	1003.00	47.600	10.000	0.00
5	1004.00	1004.00	46.900	10.000	0.00
6	1005.00	1005.00	46.000	8.180	0.00
7	1006.00	1006.00	45.920	8.180	0.00
8	1007.00	1007.00	45.800	8.180	0.00
9	1008.00	1008.00	44.500	8.180	0.00
10	1009.00	1009.00	44.100	8.180	0.00
11	1010.00	1010.00	44.750	7.200	0.00
12	1015.00	1015.00	44.500	6.200	0.00
13	1020.00	1020.00	44.600	5.800	0.00
14	1025.00	1025.00	44.500	5.450	0.00
15	1030.00	1030.00	44.600	5.140	0.00
16	1035.00	1035.00	44.500	5.140	0.00
17	1040.00	1040.00	44.500	5.140	0.00
18	1045.00	1045.00	44.600	5.140	0.00
19	1050.00	1050.00	44.700	5.450	0.00
20	1055.00	1055.00	44.550	5.450	0.00
21	1060.00	1060.00	44.500	5.450	0.00

 PALIER NO: 1 COURBE DE REMONTEE

N	TEMPS (MN.)	TEMPS CUM. (MN.)	RABAT. (M.)	DEBIT (M3/H)	1+TP/TR
22	0.00	1060.00	44.500	0.000	0.00
23	1.00	1061.00	44.200	0.000	1061.00
24	2.00	1062.00	42.100	0.000	531.00
25	3.00	1063.00	39.600	0.000	354.33
26	4.00	1064.00	36.300	0.000	266.00
27	5.00	1065.00	35.300	0.000	213.00
28	6.00	1066.00	33.400	0.000	177.67
29	7.00	1067.00	31.200	0.000	152.43
30	8.00	1068.00	29.500	0.000	133.50
31	9.00	1069.00	27.500	0.000	118.78
32	10.00	1070.00	26.200	0.000	107.00
33	11.00	1071.00	24.550	0.000	97.36

BILAN PAR PALIER

Num. Pal.	Temps Cumule (MN.)	Duree Descente (MN.)	Duree Remontee (MN.)	Rabat. Mini. (M.)	Rabat. Maxi. (M.)	Debit Moyen (M3/H)	Debit Maxi. (M3/H)	Nbre Mesures
1	1071.00	1060.00	11.00	0.000	48.220	3.17	10.00	33

Nombre total de mesures pour les 1 paliers: 33

Fichier F2.ISA

Programme
I S A P E

Numero du pompage
10715X0036

Nom du forage
F2

Nature du forage
PUITS

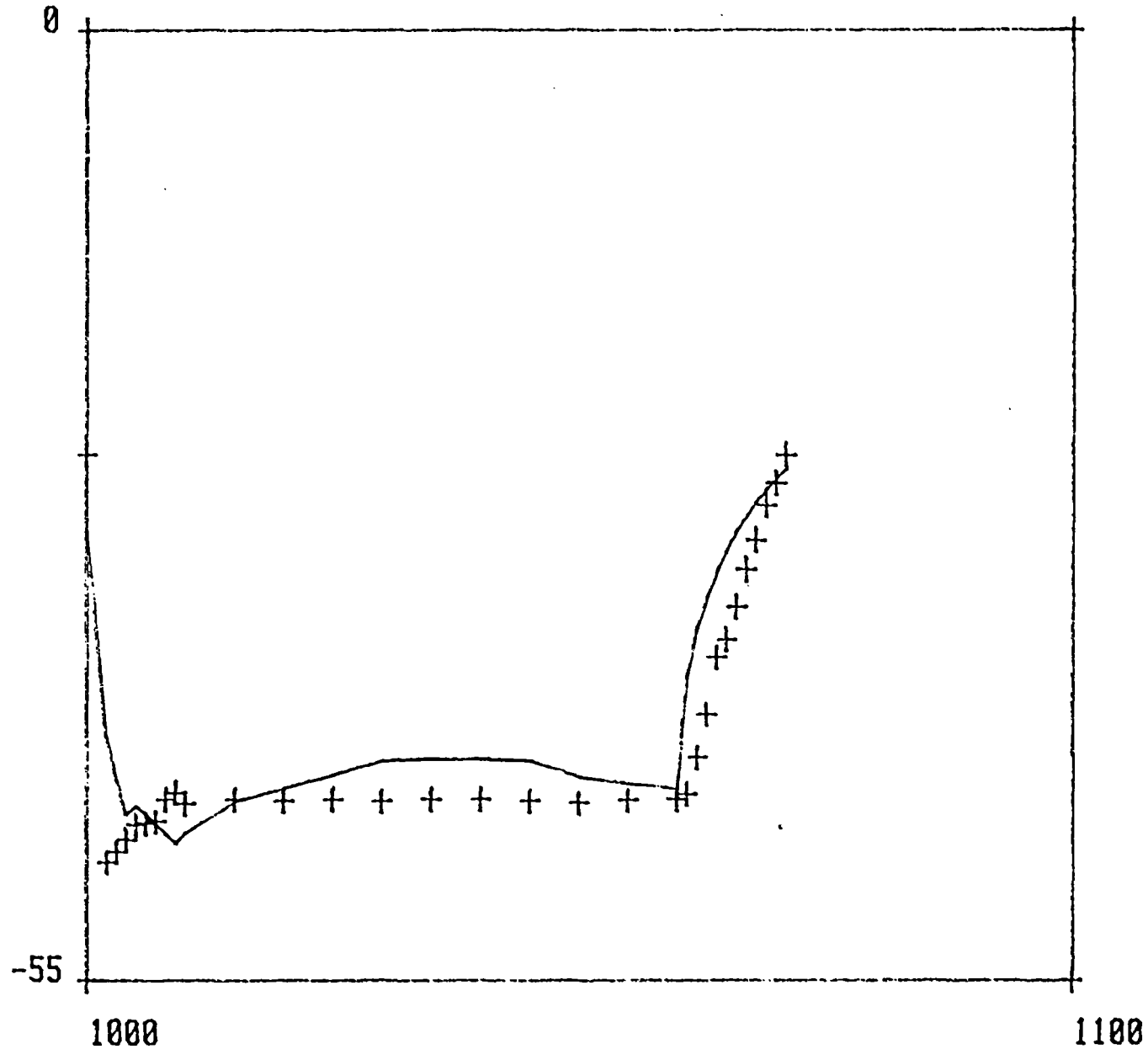
Aquifere teste
- GRANITE

$T = 5.00E-04$

$S = 5.00E-05$

$X_F = 100 \text{ m}$

Contraste = 1000 = ∞



A N N E X E S

COMPTE RENDUS DE CHANTIER



JR/SP/776-87

Toulouse, le 18 décembre 1987

COMPTE RENDU N° 1
DE CHANTIER

(journée du 17-12-87)

FORAGES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION D'EAU THERMALE
à BARZUN (65)

Destinataires : M. Eugène (Direction Régionale de l'Industrie et de la
Recherche) 84, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX

M. Delmas (Direction Départementale de l'Industrie et
de la Recherche)
Subdivision de Tarbes
Cité Administrative
65017 TARBES CEDEX

Monsieur le Maire de Barèges

Monsieur le Directeur des Thermes de Barèges

Etaient présents : M. André Boniface (entrepreneur)
M. J. Ricard (BRGM)

1/ Arrivée et installation du chantier sur l'emplacement n°1; la sondeuse a pu passer, au millimètre près, entre les deux arbres.

2/ La foration débutera dans la journée du 4.01.88.

3/ Un contrôle du matériel du chantier a été réalisé en vue d'approvisionnement complet pour janvier 1988 et de façon à ce que les travaux ne soient pas interrompus par des délais d'approvisionnement et notamment par temps de neige ou de verglas. Le 4.01.88 un second contrôle sera effectué.

4/ Technique de foration :

Le chantier devra permettre la réalisation :

4.1. Tube guide

- Foration au marteau 311 ou 312 mm
- Mise en place d'un tube acier noir en 320 mm D.E

4.2. Premier tubage

- Foration avec le système Odex
- Tube acier noir 267 mm D.E; DI 254 mm

4.3. Second tubage

- Foration au marteau d'un trou, non protégé, permettant la mise en place d'un tube acier noir 222 mm D.E.

4.4. Troisième tubage

- Foration Odex 190 mm D.E.
- Mise en place d'un tubage Inox 316 L en 160-168 mm
- Cimentation sous pression avec sabot de cimentation ou système similaire permettant une efficacité identique - ciment. CLK 45 PM.ES dans le but d'isoler l'eau thermique des eaux de surface.

A ce stade et dans les plus mauvaises conditions, le sondage aurait atteint les dolérites ou calcaires dévoniens.

- 4.5. Foration en 152 mm dans les formations susceptibles de contenir le flux hydrothermal et ce jusqu'à l'obtention du débit souhaité.

5/ Approvisionnement en taillants

Le chantier ne débutera que dans la mesure où l'ensemble des taillants susceptibles d'être utilisés - dans les configurations de terrain les plus difficiles déjà envisagées - seront présents sur le chantier le 4.01.88.

Chaque dimension de taillant devra être doublée d'un taillant de diamètre immédiatement inférieur dans le but de pouvoir reprendre la première passe de perforation qui aurait subi une diminution de diamètre par suite de l'usure du taillant initial.

6/ Remarques diverses

- 6.1. Aménagement d'un bassin de contrôle des débits émulsionnés à la foration.
- 6.2. Approvisionnement du système air-lift tubes : eau, air, sonde
- 6.3. Tête de puits Inox + vanne PVC
- 6.4. Contre- bride pour test de cimentation
 - en cas d'artésianisme
 - sans artésianisme
- 6.5. Sabot de cimentation

J. Ricard
Ingénieur Hydrogéologue

B.R.G.M
Service Géologique Régional
Midi-Pyrénées
Av P.G Latécoère
TOULOUSE 31400

BAREGES le 09/01/88

COMPTE-RENDU N°2
DE CHANTIER

(2 eme semaine -du 04 au 10-01-88-)

FORAGES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION D'EAU THERMALE
à BARZUN (65)

Destinataires: M.Eugène - D.R.I.R - 84, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX

M.Delmas - D.R.I.R - Subdivision de Tarbes
Cité Administrative
65017 TARBES CEDEX

Monsieur le Maire de Barèges

Monsieur le Directeur des Thermes de Barèges

1) Chantier des Thermes de Barzun (système des C.R
journaliers)

1.1) journée du 06/01

- installation du chantier
- approvisionnement du chantier
- équipement du tubage 254-267 mm (5,5 m) d'un sabot soudé et renforcé
- mise en place de l'Odex 215, taillant 203-278 mm, tige 114 mm et de la tête de décharge
- réparation et entretiens divers du matériel de chantier

- très beau temps

1.2) journée du 07/01

- gerbage et mise en oeuvre du système Odex tubage
- foration à la mousse
- total foré en fin de journée 2,5 m

Remarques:

- le terrain n'est pas cohérent et très perméable; des fuites d'air se produisaient dans le terrain voire entre le tubage et le terrain déstabilisant les parois du trou et provoquant de nombreux coincements; ceci expliquant les faibles avancements dans des terrains les plus difficiles à forer.
- Configuration des installations en vue du contrôle permanent du flux thermal artésien lors de la foration.
- Mesure des caractéristiques de l'eau thermale:
Cond. = 262 μ S , temp. = 27,3 °C , Q = 2,4 m³/h , ph = 10,26
- Mesure des caractéristiques de l'eau du ruisseau:
Cond. = 122 μ S , temp. = 2,8 °C , ph = 8,53
- Mesure des caractéristiques de l'eau de la galerie:
Cond. = 313 μ S , temp. = 13,6 °C ,
- chutes de neige: 20 cm

1.3) journée du 08/01

- Avancement très difficile à l'aide de l'Odex 215 et du tubage à l'avancement 254-267 mm.
- Avancement total en fin de journée = 5m, soit 2,5 m ce jour.
- Contrôle des sources de Barèges (voir chapitre n°2).
- pluies abondantes

1.4) Journée du 09/01

- Avancement très difficile, nombreux coincements.
- Avancement total en fin de journée = 13,5 m, soit 8,5 m ce jour
- Profondeur du niveau piézométrique de la nappe fluvio-glacière: ns/sol = 4,5 m.
- Caractéristiques de l'eau de cette nappe:
Cond. = 235 μ S, temp. = 10,0 °C, ph = 9,08 (1ere mesure)
Cond. = 236 μ S, temp. = 10,3 °C, ph = 8,02 (2eme mesure)
- Les soufflages, en fin de passées de foration, montrent des débits importants et une nappe à forte perméabilité

Remarques:

- Après enquête il s'avère que la base du captage de la source actuelle soit à 13 voire 14 m sous le sol de l'emplacement du forage en cours.

- très beau temps

2) Thermes de Barèges; contrôle des sources et des forages:

- forage Tambour: C = 250 μ S, t = 42,2 °C, Q= 16 m³/h
- forage Polard : C = 170 μ S, t = 32,8 °C, Q= 1,4 m³/h
- ensemble des sources, mesurées à l'évacuation en sous-sol: C=245 μ S, t = 30 °C, Q = 7,2 m³/h
- Tambour 1: C = 388 μ S, t= mesure impossible, Q= mesure impossible débit faible.
- Fond: ne coule pas
- Tambour 2: C= 308 μ S, t= 43,2 °C, Q= 1,2 m³/h
- Entrée 2: inaccessible par suite des travaux
- Entrée 1: inaccessible par suite des travaux
- Entrée 3: C= 306 μ S, t= 35,9 °C, Q= mesure impossible
- Gency 1: C= 306 μ S, t= 34,6 °C, Q= 0,4 m³/h
- Gency 2: inaccessible par suite des travaux
- Bain neuf: C= 308 μ S, t= 34,7 °C, Q= 0,225 m³/h
- St Roch: C= 285 μ S, t= 30,1 °C, Q= mesure impossible
- Louvois: C= 165 μ S, t= 13,5 °C, Q= mesure impossible
- Fond: C= 280 μ S, t= 30,3 °C, Q= 0,650 m³/h
- Dassieu: C= 185 μ S, t= 11,3 °C, Q= mesure impossible
- Polard 1: C= 285 μ S, t= 18,4 °C, Q= mesure impossible
- Polard 2: C= 201 μ S, t= 21,7 °C, Q= 0,330 m³/h
- Ramond: mesures impossibles par suite des travaux
- Chapelle: ne coule pas
- Bordeaux et Nouvelle: ne coulent pas au trop plein alimentant le système de culture de Barélines).
- Troy: C= 196 μ S, t= 8;7 °C,

3) Conclusion

- poursuite de la foration avec le système Odex, avec tubage (254-267 mm) jusqu'au substratum
- contrôle de la nature des cuttings et de la qualité de l'eau d'exhaure
- Si le substratum est atteint avec l'Odex 215, le tubage inox 162-169 sera scellé avec un sabot de cimentation dans un trou de 8"

J. RICARD
Ing. Hydrogéologue

B.R.G.M
Service Géologique Régional
Midi-Pyrénées
Av P.G Latécoère
TOULOUSE 31400

BAREGES le 16/01/88

COMPTÉ-RENDU N°3
DE CHANTIER

(3 eme semaine -du 11 au 16-01-88-)

FORAGES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION D'EAU THERMALE
à BARZUN (65)

Destinataires: M.Eugène - D.R.I.R - 84, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX

M.Delmas - D.R.I.R - Subdivision de Tarbes
Cité Administrative
65017 TARBES CEDEX

Monsieur le Maire de Barèges

Monsieur le Directeur des Thermes de Barèges

1) Chantier des Thermes de Barzun (synthèse des C.R
journaliers)

1.1) journée du 10/01

- tubage mis en place depuis le début du chantier:13,5m
- poursuite de la foration à l'Odex 215 et d'un tubage 254-267 mm
- difficultés de foration dues au terrain
- panne sur le système Odex ; rupture de la duse de tête du marteau, tentative de réparation par changement de la pièce
- décision de poursuivre en diamètre inférieur avec l'Odex type 140 (diam avant-trou=127 mm ; diam trou max = 187 mm ; tubage inox = 162-168,9 mm)

- découpage du tubage 254-267 mm à +0,30 m/sol environ, ce rebord constituera le point de référence de toutes les mesures à venir; le sol étant pentu, les mesures se feront en référence par rapport à ce point.
- foration et tubage (254-267) total mis en place = 15,80 m
- foration et tubage (254-267) mis en place ce jour = 2,30m
- débit, température, conductivité de la source thermique inchangés.
- formation traversée: fluvio-glaciaire

1.2) journée du 11/01

- foration au marteau sur quelques mètres et soufflage des déblais
- mise en oeuvre de l'Odex 140
- descente du tubage inox 169 à 16,80 m soit 1 m sous le sabot du 267
- essai de foration en fin de journée
- profondeur de l'eau dans le tubage = 11,80 m/sol
- caractéristiques de la source thermique inchangée
- formation fluvio-glaciaire

1.3) journée du 12/01

- eau source thermique: C = 266 μ S ; t = 27,1°C ; Q # 2,666 m³/h ; thermomètre à mercure t = 27,3°C
- NF = 6,37 m
- livraison ciment CLK 45 PM.ES (laitier au clinker NaCl > 1%)
- eau ruisseau: C = 128 μ S ; t = 4,7°C
- profondeur du tubage 169 en fin de journée: 23 m soit un avancement, ce jour, de: 6,20 m
- formation fluvio-glaciaire
- 18h 15': eau source thermique: C = 264 μ S, t = 26,8°C , Q#2,200 m³/h
- formation fluvio-glaciaire

1.4) journée du 13/01

- 8h 15': profondeur eau dans tubage 169 = 2,62m; profondeur de l'eau dans l'espace annulaire 169-267=10,80 m
- foration et mise en place du tubage 169
- eau source thermique: C = 263 μ S, t = 26,8°C, 2,686 m³/h , t = thermomètre mercure = 27,0°C
- eau forage extraite à l'air lift: C = 240 μ S , t # 17°C
- arrêt de la foration à 27m; de 26 à 27m sable grossier
- profondeur de l'eau dans le tubage 169 = 7,70m; prof.de l'eau dans l'espace annulaire 169-267 = 12,20m
- eau thermique : C = 264 μ S, t = 27,4°C, Q = 2,666 m³/h
- attente du tubage inox 169

1.5) journée du 14/01

- arrivée du tubage 169 ref:AST S ASTM A 312 TP 3166 L 17 11 2L S 5373 6" Sch 10 SW # 6,10m
- eau source thermique: C = 266 μ S, t = 27,3°C, Q = 2,647 m³/h
- eau du forage recueillie par air-lift: C = 285 μ S, t = 11,8
- entretien matériel, changement du câble du treuil
- 13h 00 : foration et tubage à 30m
- prof. de l'eau dans le tubage 169 = 28,40m
- prof. de l'eau dans le tubage 267 = 9,18m
- reprise de la foration, passage très dur, rotation impossible, blocage du train de tiges; remontée de cuttings de schistes et de granite avancement lent
- ajout de tubage
- reprise de la foration, puis arrêt à la profondeur de 31,90m # 32,00m
- eau thermique: C = 265 μ S, t = 27,3°C, Q = 2,600 m³/h
- a compter de # 30m contact du substratum ?

1.6) journée du 15/01

- eau du forage: C = 238 μ S, t = 12,7°C
- reprise de la foration et arrêt à 32,50m; profondeur de l'eau dans le forage: 30,81m, après un arrêt de deux heures la profondeur de l'eau est de: 27,10m
- reprise de la foration au MFT de 5"3/4 (146mm) jusqu'à 35,80m
- mise en place de la bride inox sur tubage 169 (169,5-285)
- cimentation du tubage 169 par refoulement du bas vers le haut dans l'espace annulaire. Composition du laitier de ciment : 0,500m³ d'eau pour 1T de ciment
- eau thermique: C = 261 μ S, t = 27,3°C, Q = 2,666 m³/h

2) Conclusion

- l'épaisseur des formations fluvioglaciales est de: # 30m
- les formations du socle ont été forées de 30 à 35,80m
- le tubage 267 est situé de: +0,30m à 15,80m
- le tubage inox 169 est cimenté de +0,51m/sol à 32,50m/sol

- profondeur de foration de la semaine: en 267=2,30m de 13,5m à 15,80m
- profondeur de foration de la semaine en 169=16,70m
- profondeur en trou nu: 3,30m de 32,50m à 35,80m

J. RICARD
Ing. Hydrogéologue

B.R.G.M.
Service Géologique Régional
Midi-Pyrénées
Av P.G Latécoère
TOULOUSE 31400

BAREGES le 23/01/88

COMPTE-RENDU N°4
DE CHANTIER

(4eme semaine -du 18 au 24-01-88-)

FORAGES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION D'EAU THERMALE
à BARZUN (65)

Destinataires: M.Eugène - D.R.I.R - 84, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX

M.Delmas - D.R.I.R - Subdivision de Tarbes
Cité Administrative
65017 TARBES CEDEX

Monsieur le Maire de Barèges

Monsieur le Directeur des Thermes de Barèges

1) Chantier des Thermes de Barzun (synthèse des C.R
journaliers)

1.1) journée du 16/01

- séchage du laitier de ciment injecté la veille
- top ciment entre tubage: 10,80 m ?
- complément de cimentation dans l'espace annulaire (161-257) sous pression à la pompe à boue, à l'aide d'un flexible caoutchouc hte pression et ce, au niveau du top ciment: volume 120 l
- vérification de la pression dans le tubage 161: circuit en pression, puis remise en pression complémentaire

1.2) journée du 17/01

- controle du top ciment dans le tubage 161: 26 m
- controle du top ciment dans le tubage 267: 12 m ?
- complément de cimentation (120 l) de l'espace annulaire à l'aide de la pompe à boue et d'un fléxible
- reprise de la foration à 26 m jusqu'à 32 m;
- remise en pression du tubage 161; controle d'étanchéité: test positif

1.3) journée du 18/01

- eau des thermes: C#266 μ S; t#27,3°C; Q#2,4 m3/h
- top ciment annulaire: 7 m
- début de la foration en trou nu à la recherche de la ressource thermique
- ci-après quelques mesures caractéristiques de la foration:
 - * 9h 42' profondeur # 37 m , t eau injectée # 4,5°C, t eau d'exhaure # 17,6°C, Q exhaure # débit injecté
 - * 11h 00' prof.# 42 m, C # 840 μ S, t # 17°C,
 - * 11h 15' prof.# 45 m, C # 550 μ S, t # 17,3°C, Q # 2,250 m3/h
 - * 11h 40' prof # 49,5m, C # 621 μ S, t # 18°C, Q # 1,900 m3/h
 - * 12h 01' prof.# 54m, C # 525 μ S, t # 17,9°C, Q # 2 m3/h
 - * 12h 28' prof # 58,5 m, C # 695 μ S, t # 19,2°C, Q # 2,120 m3/h
 - * 14h prof.# 59 m, Q = artésien très faible, C # 1033 μ S, t # 16°C, Q # 0,100 m3/h estimé !
 - * 15h 15' prof. # 63 m, augmentation importante du débit en soufflage # 14,4 m3/h, C # 340 μ S, t # 21,5 °C
 - * 15h 42' prof # 67,5 m, C # 311 μ S, t # 21,9°C, Q # 25,71 m3/h ; eau source thermique même caractéristiques.
 - * 18h prof. # 80,5 m, t # 21,5°C, Q # artésien(art) 7,2 m3/h
 - * 20h 30' prof # 99 m, t # 21,5°C,
 - * 21h 15' prof # 99 m, Q art # 7,2 m3/h

1.4) journée du 19/01

- eau des thermes: t # 27,3 °C, Q # 2,4 m3/h soit#57m3/jour
- eau forage: t # 21,2°C, Q # 7,2 m3/h soit# 173 m3/jour
- * 11h 46' prof. # 112,5 m , t # 22,3 °C
- * 15h 02' prof. # 117 m, t # 22,3°C
- * 15h 28' prof. # 119,5 m, t # 22,7°C
- * 15h 40' prof. # 121,5 m, Q # soufflage en foration 30 m3/h
- * 16h 30' prof. # 124 m, t # 22,8°C
- * 18h 12' prof. # 134,5 m, t # 22,8°C, Q # soufflage 30 m3/h
- * 19h 35' prof. # 145 m , t # 22,3°C
- * 20h prof. # 148 m
- fin de foration, contrôle du trou, difficultés de remontée du train de tiges.

1.5) journée du 20/01

- eau des thermes: caractéristiques inchangées

- eau du forage: t # 23,3°C, Q # 9,0 m³/h artésien.
- 9h réunion d'information avec Monsieur le Maire de Barèges et décision d'une réunion du Conseil Municipal à 15h dont l'ordre du jour est de présenter les résultats enregistrés à l'occasion du premier forage et d'engager éventuellement les travaux du second
- 15h réunion du Conseil Municipal qui décide de poursuivre les travaux; Monsieur le Maire donne l'ordre oral à l'hydrogéologue du B.R.G.M - J.Ricard - de poursuivre les travaux ;l'ordre est transmis à l'entreprise - Mr Blanc - ainsi que toutes les consignes écrites indispensables pour débiter les travaux.
- mise en place du système air-lift en vu des pompages d'essai: 32 m de tube eau de 114 mm, 26 m de tube air, 20 m de tube piézométrique.
- 1er essai:de 14h 45' à 16h 15' descente à Q moyen de #18,20 m³/h., remontée de 16h 15' à 16h 55'.
- 2eme essai:de 17h à 18h descente à Q moyen de.19,80 m³/h,remontée de 18h à 18h 21'.
- 3eme essai:de 18h 45' à 20h descente à Q moyen de 18,70 m³/h,remontée de 20h à 20h 35'.

1.5) journée du 21/01

- remontée du système air-lift
- mesure de la pression de tête du forage
- fermeture provisoire du forage en attente de l'installation de la tête de puits inox
- rangement du chantier et arrêt provisoire
- reprise du chantier, le mardi 26 janvier, sur le second emplacement prévu.et indiqué à l'entreprise - Mr Blanc -.
- ordre est donné à l'entreprise de mesurer la pression en tête du forage en vu de l'interprétation des essais

2) Conclusion

- débit artésien du forage # 9 m³/h
- température de l'eau du forage artésien t # 23,3°C
- les arrivées d'eau les plus importantes se situent entre # 62 m et # 95 m
- arrivées d'eau plus faibles entre # 130 et 150 m # 2 m³/h mais à température plus élevée semble t'il; il est difficile d'attribuer l'élévation de température de l'eau artésienne de 22,3°C à 23,3°C soit au réchauffement des parois de l'ouvrage soit à un apport d'origine plus profonde; cette dernière hypothèse me paraît plus probable

B.R.G.M
Service Géologique Régional
Midi-Pyrénées
Av P.G Latécoère
TOULOUSE 31400

BAREGES le 30/01/88

COMPTE-RENDU N°5
DE CHANTIER

(5eme semaine -du 25 au 31-01-88-)

FORAGES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION D'EAU THERMALE
à BARZUN (65)

Destinataires: M.Eugène - D.R.I.R - 84, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX

M.Delmas - D.R.I.R - Subdivision de Tarbes
Cité Administrative
65017 TARBES CEDEX

Monsieur le Maire de Barèges

Monsieur le Directeur des Thermes de Barèges

1) Chantier des Thermes de Barzun (synthèse des C.R
journaliers)

1.1) journée du 25/01

- mise en place de la sondeuse SM 70R Foraco sur l'emplacement du F2
- mise en place de l'odex 215W et d'une tige de 4,50 m
- mise en place d'un "tube guide" de 1m cimenté au terrain
- entretien du matériel de forage et de la sondeuse
- installation d'une contre-bride sur le tubage 163 du F1 et d'un manomètre

1.2) journée du 26/01

- foration en 280 mm et tubage à l'avancement:254-267 mm de la surface à 12 m dans les formations fluvio-glaciaires

1.3 journée du 27/01

- foration en 280 (254-267 mm) de 12 m à 18,80 m dans les formations fluvio-glaciaires

- remontée des tiges et de l'odex 215w
- descente de 18 m de tubes inox de D.E 168 mm et de l'odex 140

- changement des disques du limiteur de couple
- formations fluvio-glaciaires

1.4) journée du 28/01

- foration de 18 à 21 m dans les formations fluvio-glaciaires avec l'odex 140 et tubage à l'avancement (162-168,9 mm)

- changement des disques du limiteur

1.5) journée du 29/01

- foration de 21 à 30 m dans les formations fluvio-glaciaires avec l'odex 140

1.6) journée du 30/01

- foration de 30 à 30,10 m dans les formations fluvio-glaciaires avec l'odex 140

- ennuis mécaniques avec le limiteur de couple

1.7) journée du 31/01

- foration difficile,avancement insignifiant
- découpage du tubage 162 inox
- réparation du limiteur de couple et de l'odex
- foration au marteau fond de trou 5"3/4 de 30,10 à 32,50 m
- apparition de cuttings de "Roche vertes",le contact du "socle" est imminent

2) CONCLUSION

- contact du socle très proche
- aucune production de fluide thermal jusqu'à la profondeur de 30,10 m;forage sec dans le tubage 162 mm

B.R.G.M
Service Géologique Régional
Midi-Pyrénées
Av P.G Latécoère
TOULOUSE 31400

TOULOUSE le 11/02/88

COMPTE-RENDU N°6
DE CHANTIER

(6 eme semaine -du 01 au 10-02-88-)

FORAGES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION D'EAU THERMALE
à BARZUN (65)

Destinataires: M.Eugène - D.R.I.R - 84, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX

M.Delmas - D.R.I.R - Subdivision de Tarbes
Cité Administrative
65017 TARBES CEDEX

Monsieur le Maire de Barèges

Monsieur le Directeur des Thermes de Barèges

1) Chantier des Thermes de Barzun (synthèse des C.R
journaliers)

1.1) journée du 01/02

- foration de 30,10 m à 32 m avec l'odex 140 W et tubage à l'avancement (162-168,9 mm) inox 316L
- installation de la bride de tête
- remontée de la garniture et de l'odex

1.2) journée du 02/02

- découpage de la bride de tête
- descente de la garniture et de l'odex
- foration de 32 à 33 m
- panne de limiteur de couple et réparation

1.3) journée du 03/02

- réparation du limiteur de couple et montage
- foration de 33 à 34 m
- remontée de la garniture et de l'odex
- préparation de la cimentation du tubage 162-168,9 mm
- cimentation: 1,2 tonne de ciment CKL 45 PM.CS, chasser avec 600 l et maintien en pression pendant 48 heures

1.4) journée du 04/02

- cimentation de l'espace annulaire à l'aide de tubes 26/34 et 400 kg de ciment
- en fin de journée top du ciment à 31m

1.5) journée du 05/02

- cimentation de l'espace annulaire du F1 - 50 kg de ciment-
- entretien du materiel
- attente sechage du ciment du F2

1.6) journée du 06/02

- descente de la garniture et du marteau fond de trou 5"3/4
- foration de 31 à 35 m mise en pression du forage et controle pendant 3 heures; test positif
- foration de 35 m à 100 m

1.7) journée du 07/02

- foration de 100 m à 153 m
- à 100 m, Q art = 1,200 m3/h
- entre 103 et 108 m arrivée d'eau notée par le foreur
- à 115 m, Q art = 1,710 m3/h
- remontée de la garniture

1.8) journée du 08/02

- t = 21,2 °C; C = 300 µS; Q art = 3,150 m3/h
- débit de la source identique; t = 27,3 °C; C = 265 µS.
- mise en place du système d'air lift et du controle du niveau de la nappe
- 1er pompage d'essai à l'air: Q moyen = 5,82 m3/h; t pomp = 1h; t remontée = 30 ' artésien
- 2 eme pompage d'essai à l'air: Q moyen = 3,45 m3/h; t pompage = 2 heures; t remontée = 15 ' artésien
- 3 eme pompage d'essai: Q moyen # 2 eme essai; tp=1h 15' tr=30'.

1.9) journée du 09 et 10/02

- démontage du chantier et remise en état des lieux

FIN DE LA CAMPAGNE DE RECHERCHE D'EAU THERMALE A BARZUN



CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE-GARONNE

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE L'EAU

Référence à rappeler :

.....

Affaire suivie par :

.....

Poste n°

TOULOUSE, le 23 Mars 1988

ETUDE THERMALE de BARZUN

Caractéristiques chimiques des nouveaux forages

Cette étude a été réalisée le 4 Mars 1988 à la demande du B.R.G.M. Les déterminations physico-chimiques des deux nouveaux forages ont été effectuées. Parallèlement, à titre de comparaison, la source "BARZUN" a été également analysée.

LOCALISATION des PRELEVEMENTS

-:-:-:-:-

Réf. L.D.E	Réf. B.R.G.M.	Point de Prélèvement	Date des interventions
1513	Forage F2	Tête de forage (1er forage à l'arrière des thermes)	4.03.88
1514	Forage F1	Tête de forage (2° forage à l'arrière des thermes)	4.03.88
1515	Sce BARZUN	Alimentation d'un bac à l'inté- rieur de l'établissement thermal	4.03.88

METHODOLOGIE

-:-:-:-:-

MESURES sur le TERRAIN

Les paramètres suivants ont été suivis :

- température
- sulfuration (HS- par potentiométrie)
- pH
- conductivité
- turbidité
- alcalinité
- indice de sulfuration.

Pour ce faire un mini laboratoire a été installé à l'intérieur de l'établissement Thermal de BARZUN.

ANALYSES au LABORATOIRE

Les paramètres complémentaires ont été dosés au laboratoire dans la semaine du 7 au 11 Mars 1988, sur des échantillons traités ou non par des conservateurs.

Le détail des techniques analytiques est développé dans le tableau suivant.

Il n'y a pas eu, lors de cette campagne, d'analyses bactériologiques.

METHODE ANALYTIQUE

--:--:--:--

Paramètres	Unité	Détermination		Technique analytique	Observations
		in situ	Labo Tlse		
Température	° Celcius	X		thermomètre de précision	
pH	unité pH	X		méthode électrochimique	
Conductivité	µ S/cm.à 20°	X		méthode électrochimique	
Turbidité	N T U	X		méthode néphélométrique	
réserve alcaline → pH 8,3	meq/l	X		titrimétrie à l'acide sulfurique N/10 (Pe = 200cm ³)	essai doublé
→ pH 4,5	meq/l	X			
Indice de sulfuration	cm ³ d'iode N/10 consommé par litre	X		dosage en milieu acide de l'iode N/10 excédentaire par le thiosulfate de sodium N/40 (Pe = 200cm ³)	essai doublé
Sulfhydrates HS-	mg/l	X		potentiométrie avec électrode spécifique argent-sulfures, chlorure de mercure comme agent titrant $\frac{M}{100}$, sous azote Pe = 50cm ³ prélevé à la seringue.	essai doublé
ANIONS					
Chlorures Cl ⁻	mg/l Cl ⁻		X	colorimétrie sur échantillon désulfuré*	*désulfuration obtenue in situ par traitement au carbonate de plomb
Sulfates SO ₄ ⁼	mg/l		X	néphélométrie sur échantillon adicifié	
Nitrites NO ₂ ⁻	mg/l		X	} colorimétrie	
Nitrates NO ₃ ⁻	mg/l		X		
Fluorures F ⁻	mg/l		X	électrochimie avec électrode spécifique	
CATIONS					
Ammonium NH ₄ ⁺	mg/l		X	colorimétrie à l'indophénol	} sur échantillon } prélevé sous } acide
Calcium Ca ⁺⁺	mg/l		X	absorption atomique flamme	
Magnésium Mg ⁺⁺	mg/l		X	" " "	
Sodium Na ⁺	mg/l		X	photométrie de flamme	
Potassium K ⁺	mg/l		X	" "	
AUTRES PARAMETRES					
Silice SiO ₂	mg/l		X	colorimétrie sur échantillon désulfuré*	} sur échantillon } prélevé sous } acide
Soufre total (exprimé en SO ₄ ⁼)	mg/l		X	néphélométrie sur échantillon traité in situ par H ₂ O ₂ en milieu basique	
Mer	mg/l		X	absorption atomique en four	
Manganèse	mg/l		X	" " "	
Lithium	mg/l		X	émission atomique	
Résidus secs à 105°	mg/l		X	évaporation à 105° - Pesée	

RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES

-:-:-:-:-

Réf. B.R.G.M		Forage 2	Forage 1	Sce BARZUN
Réf. L.D.E		1513	1514	1515
PARAMETRES	Unités			
<u>IN SITU</u>				
Température	°C	20°	24°	27°
pH (≈ 25°)	-	9.8	9.7	9.5
Conductivité à 20°	μ S/cm	305	297	267
Turbidité	NTU	1.6	1.0	0.6
Alcalinité à pH 8.3	meq/l	0.7	0.7	0.55
" à pH 4.5	meq/l	1.92	1.97	1.86
HS ⁻	mg/l	13.1	13.5	9.9
Indice sulfuration	cm ³ d'iode N/10 par l.	8.1	8.3	6.0
<u>AU LABO</u>				
<u>Anions</u>				
Chlorures	mg/l	31	26	20
Sulfates	mg/l	13	14	14
Nitrites	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Nitrates	mg/l	< 1	< 1	< 1
Fluorures	mg/l	7.2	7.0	5.5
<u>Cations</u>				
Amonium	mg/l	0.4	0.2	0.3
Calcium	mg/l	0.9	1.1	1.15
Magnésium	mg/l	0.01	0.01	< 0.01
Sodium	mg/l	70	69	60
Potassium	mg/l	2.5	2.65	2.35
<u>Autres</u>				
Silice (SiO ₂)	mg/l	43	57	60
Soufre total (SO ₄ ⁼)	mg/l	48	52	42
Fer	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Manganèse	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Lithium	mg/l	0.15	0.15	0.14
Résidus secs à 105°	mg/l	216	232	216

COMMENTAIRES

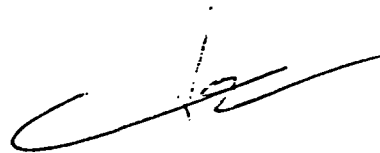
--:--:--:--

.Ces eaux ont des caractéristiques communes

- thermalité modérée (20 à 27°)
- minéralisation globale modérée
- caractère nettement alcalin
- sulfuration due essentiellement au soufre sous forme sulfhydrates (HS⁻)
- cation dominant = sodium.

. Les 2 forages ont des caractéristiques physico-chimiques très voisines. Ils sont légèrement plus minéralisés et sulfurés que la source BARZUN.

Le Directeur,



G. DEFER



DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE

Département analyse

RÉSULTATS D'ÉTUDES

SECTION ISOTOPES
ETUDE M 1247A

Demandeur : M. PICOT
SGR/MPY

Provenance : THERMES DE BARZUN

DETERMINATION DE LA TENEUR EN TRITIUM SUR DEUX ECHANTILLONS
D'EAUX

	^3H
Forage F1 (24°)	< 1
Forage F2 (20°)	2 ± 1

B. BOSCH