



BRGM

SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL  
S.G.R. Bretagne-Pays de Loire  
Rue Henri Picherit  
44300 NANTES  
Tél. 74-49-00  
74-56-75  
74-94-49

RENFORCEMENT DE L'ALIMENTATION  
EN EAU POTABLE DE ST HERVE (C. d. N.)

Recherches d'eau souterraine  
Compte-rendu des travaux réalisés

par

Y. HERROUIN et H. TALBO

76 SGN 409 BPL

Septembre 1976

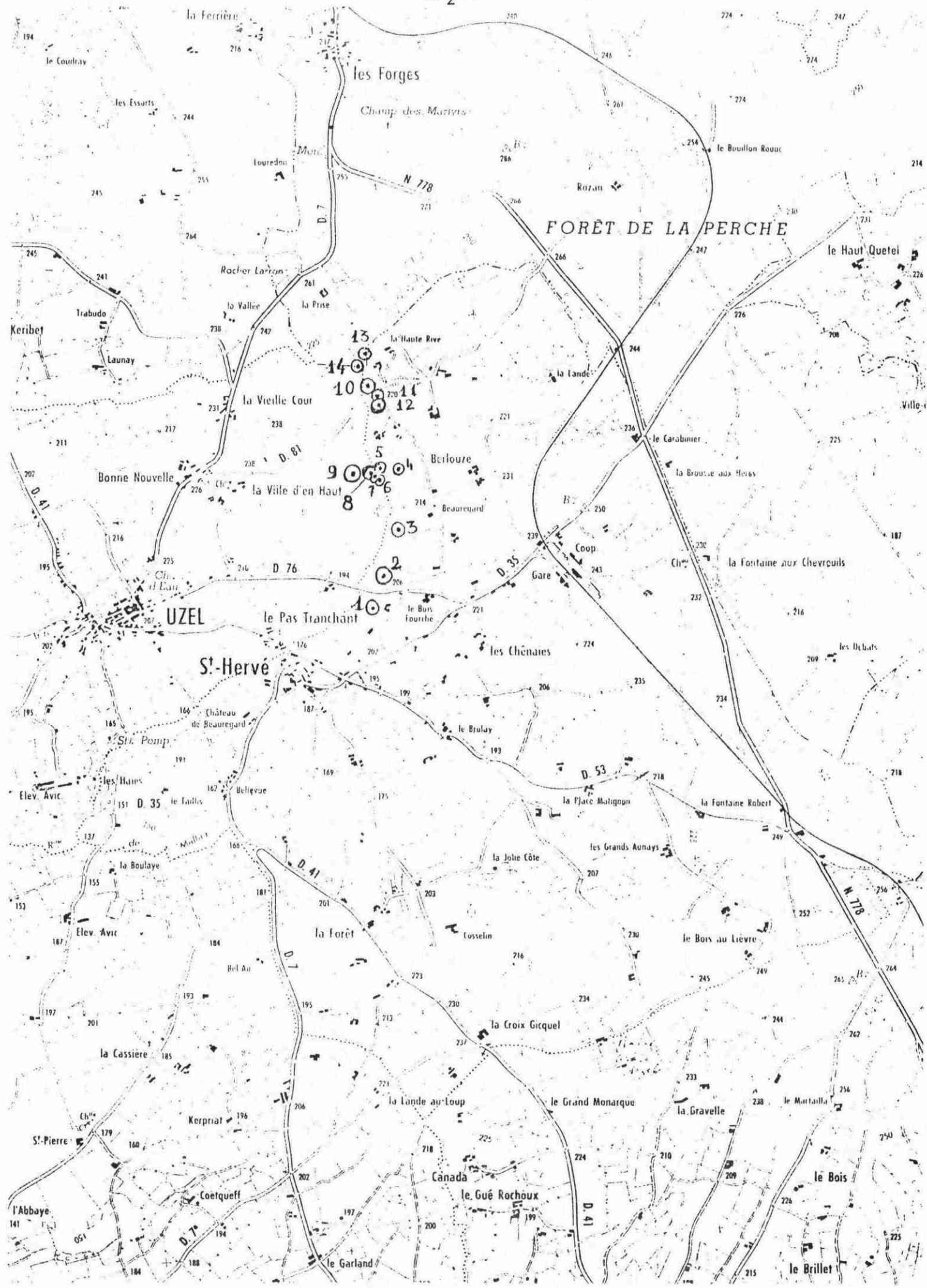
## R E S U M E

A la demande de la commune de St Hervé (Côtes-du-Nord), et sur proposition de la Direction départementale de l'Agriculture, une campagne de sondages de reconnaissance a été conduite par le BRGM dans le secteur de la station de pompage communale (près du lieu-dit "Berlouze") afin de rechercher un appoint en eau souterraine ( $200 \text{ m}^3/\text{jour}$ ) à l'adduction publique, très déficitaire en période d'étiage prononcé.

Le relevé des coupes géologiques, la mesure des débits rencontrés en cours de forages et l'analyse chimique des échantillons d'eau prélevés permettent de définir une implantation ou on peut raisonnablement espérer qu'un forage de 80 m de profondeur sera susceptible de fournir assez facilement 15 à 20  $\text{m}^3/\text{h}$ .

L'examen de l'ensemble des résultats et notamment la comparaison des profils chimiques des différents échantillons, montrent que tout le secteur exploré - sur 1,5 km de longueur - appartient très vraisemblablement au même système aquifère.

Un premier forage, tenté près du sondage 4 n'a pu être mené à terme du fait du caractère "bouillant" des formations traversées. Un deuxième forage, près du sondage 5, a été descendu à 55 m de profondeur. Le pompage d'essai qui y a été effectué, montre que suivant le temps de pompages continus envisagés, l'aquifère peut fournir entre 14 et 23  $\text{m}^3/\text{H}$ .



## I N T R O D U C T I O N

Afin de renforcer son alimentation en eau potable, la commune de St Hervé (Côtes-du-Nord) a chargé le BRGM, Service régional Bretagne-Pays de Loire, de conduire une campagne de reconnaissance des possibilités en eau souterraine.

Les recherches, menées dans le secteur de l'actuelle station de pompage ont consisté en 14 sondages au wagon-drill (diamètre 64 mm) à l'air comprimé, totalisant 500 m de sondage, réalisés par l'entreprise PERFORA entre le 31/8 et le 13/9/1976.

Le présent rapport rend compte des résultats de ces travaux, suivis en permanence par un technicien du BRGM, et des conclusions autorisées qui peuvent en être tirées.

Les 14 sondages sont répartis en 3 séries. L'implantation en est indiquée sur l'extrait de carte à 1/25 000 joint.

# 1 - COUPES GEOLOGIQUES - DEBITS RENCONTRES EN COURS DE FORATION

## 11 - Première série - Série Sud

### ↳ Sondage\_1 (31/8)

Coupe : 0 à 18 m : Schistes altérés gris à jaunâtres, passage bleu de 10 à 12 m  
Quartz abondant jusqu'à 9 m

18 à 36 : Schistes gris à quartz assez abondant, quelques passages gréseux. Passages d'argile vers 21 et 33 m

36 à 39 : Schistes tendres verdâtres, nombreuses traces d'oxydation

39 à 50 : Schistes noirs, quartz et traces de pyrite

Débits mesurés : eau à partir de 18 m

à 27 m : 0,98 m<sup>3</sup>/h

33 m : 1,2 "

39 m : 1,38 "

42 m : 3,85 "

45 m : 3,85 "

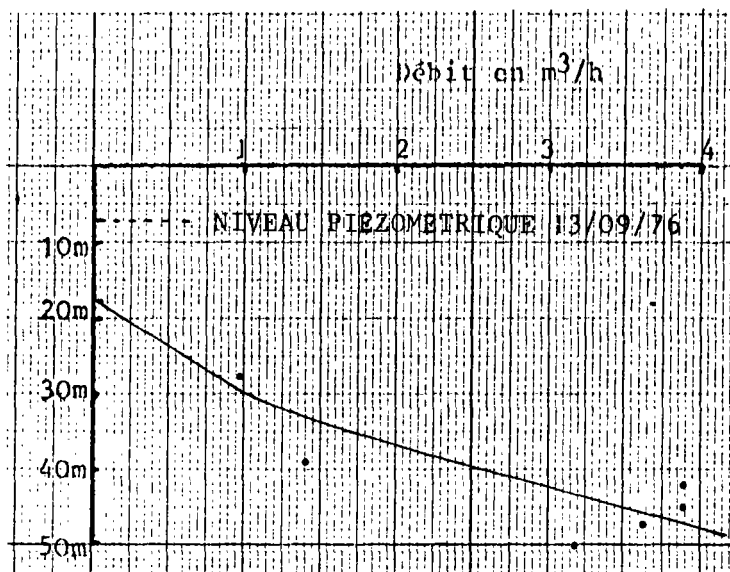
47,5 : 3,60 "

50 m : 3,17 "

Niveau piézométrique :

7,56 sous le sol le 2/9

7,74 " " le 13/9

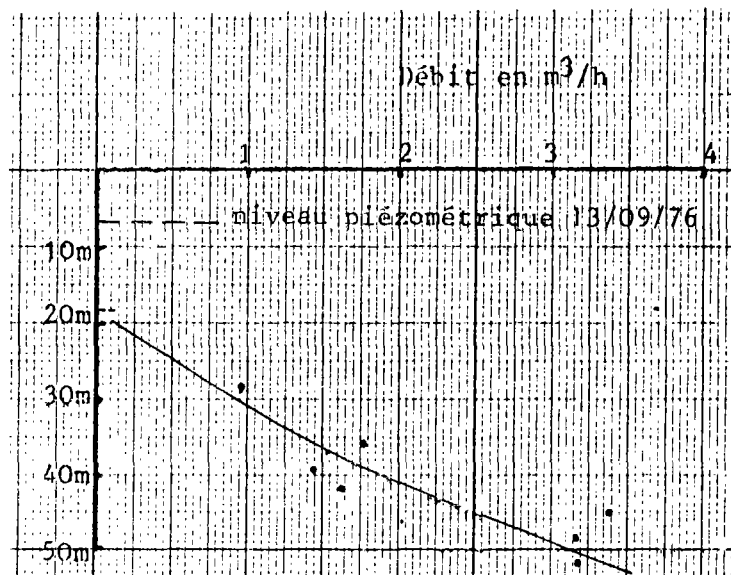


### - Sondage\_2 (1/9)

Coupe : Schistes argileux de 0 à 51 m, gris à gris bleu jusqu'à 36 m et noir de 36 à 51 m. Peu de quartz.

Débits mesurés : eau à partir de 18 m

à 28 m : 0,91 m<sup>3</sup>/h  
 36 m : 1,77 "  
 39 m : 1,46 "  
 42 m : 1,63 "  
 45 m : 3,37 "  
 48 m : 3,17 "  
 51 m : 3,17 "



Niveau piézométrique :

6,85 sous le sol le 2/9  
 6,85 " " le 13/9

- Sondage\_3 (1/9)

Coupe : 0 à 15 m : Argile d'altération jaune à gris bleu

15 à 36 m : Schistes sub-ardoisiers gris bleu à noirs, traces de quartz pyriteux

Outil coincé à 36 m, fin du sondage.

Débits mesurés : eau à partir de 6 m

0,9 m<sup>3</sup>/h de 21 à 36 m

Niveau piézométrique :

3,33 m sous le sol le 13/9

12 - Deuxième série - Série centrale

- Sondage\_4

Coupe : 0 à 6 m : Argile brune avec débris de schistes et quartz

6 à 45 m : Roche très feldspathique, micacée (Arkose) avec quelques passages très minces de micaschistes. Quartz rare.

Le sondage a été abandonné à 45 m, l'outil risquant de coincer (venues de sables feldspathiques de 43 à 45 m).

Débits mesurés : eau à partir de 6 m

à 18 m :  $0,8 \text{ m}^3/\text{h}$

27 m : 1,46 "

30 m : 4,32 "

33 m : 6,54 "

36 m : 6,35 "

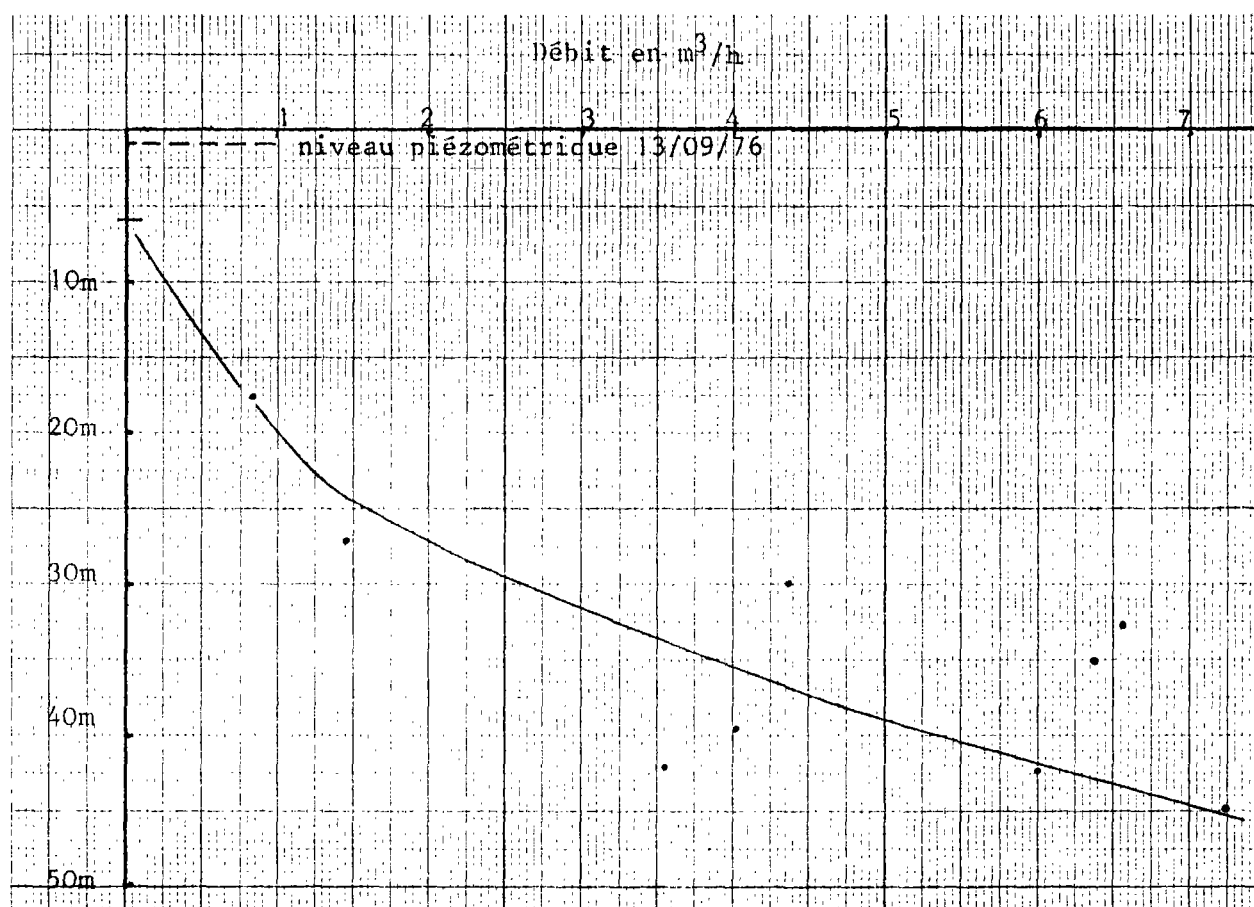
39 m : 4,00 "

42 m : 3,60 "

44 m : 6,00 "

45 m : 7,2 "

) chutes de débit dues à  
) des bourrages argileux  
) empêchant la remontée  
de l'eau





Niveau piézométrique :

1 m sous le sol le 7/9  
0,6 m " " le 13/9

- Sondage\_5 (7/9)

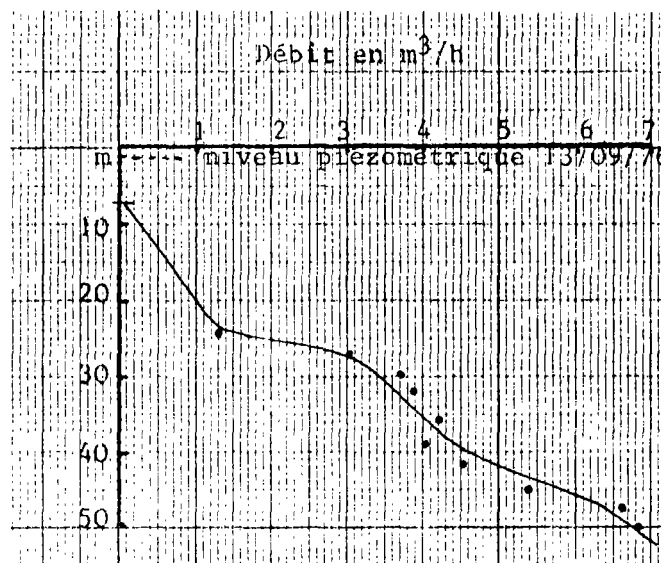
Coupe : de 0 à 1,5 m : Terre végétale tourbeuse

1,5 à 12 : Schistes et argile gris, quartz abondant

12 à 50 : Schistes assez tendres, noir verdâtres à gris bleus, quartz assez abondants, traces d'oxydation

Débits mesurés : eau à partir de 8 m

à 24 m : 1,27 m<sup>3</sup>/h  
27 m : 3,00 "  
30 m : 3,66 "  
33 m : 3,86 "  
36 m : 4,15 "  
39 m : 4,00 "  
42 m : 4,50 "  
45 m : 5,40 "  
47,5 : 6,58 "  
50 m : 6,75 "



Niveau piézométrique :

0,72 m sous le sol le 13/9

- Sondage\_6 (8/9)

Argile, jaune jusqu'à 6 m et blanc grisâtre de 6 à 9 m.

Abandon du sondage à 9 m : formations de bouchons d'argile. Pas d'eau en cours de forage.

Niveau piézométrique :

1,65 m sous le sol le 13/9

- Sondage 7 (8/9)

Coupe : de 00 à 9 m : Terre argileuse jaunâtre et argile, avec cailloutis de quartz et éléments schisteux

9 à 30 m : Schistes tendres, altérés, brun verdâtres à noirs.  
Quelques quartz

Arrêt à 30 m sur coincement de l'outil par resserrement des terrains et bourrage argileux du taillant.

Débits mesurés :

à 24 m : 1,86 m<sup>3</sup>/h

27 m : 2,40 "

30 m : 1,93 "

Niveau piézométrique :

1 m sous le sol le 9/9

0,68 " " le 13/9

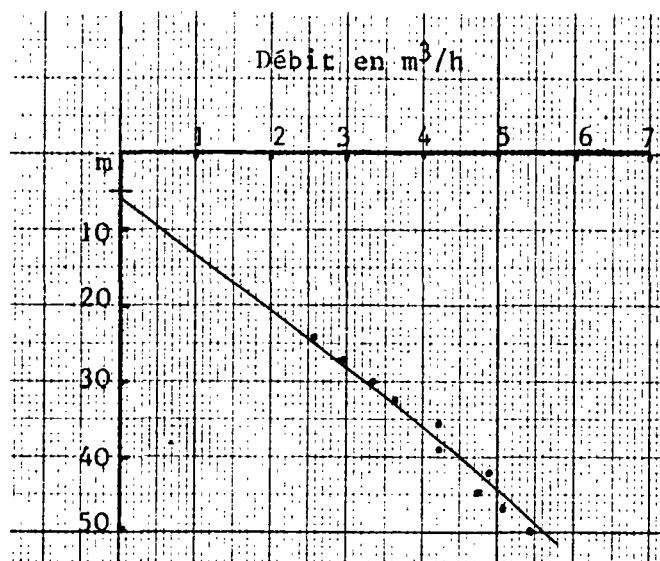
- Sondage 8 (8/9)

Coupe : de 0 à 6 m : Terre argileuse jaune brun et cailloutis divers

6 à 50 m : Micaschistes quartziques gris brun à gris bleu, peu de quartz. Altération et traces d'oxydation à différents niveaux

Débits mesurés : eau à 5 m

à 24 m : 2,51 m<sup>3</sup>/h  
 27 m : 2,97 "  
 30 m : 3,37 "  
 33 m : 3,60 "  
 36 m : 4,32 "  
 39 m : 4,32 "  
 42 m : 4,80 "  
 45 m : 4,70 "  
 47,5 m : 5,02 "  
 50 m : 5,40 "



Niveau piézométrique :

2,19 m sous le sol le 9/9  
 2,08 m " " le 13/9

- Sondage 9 (9/9)

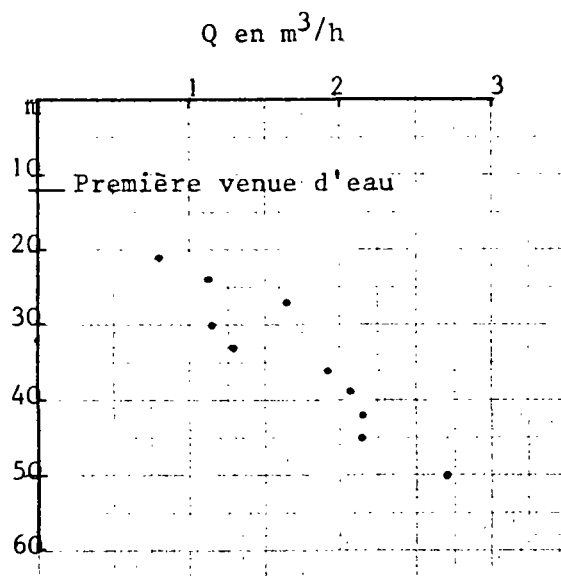
Coupe : de 0 à 6 m : Schistes et quartzites jaunâtres

6 à 12 m : Schistes brun-rouille

12 à 50 m : Micaschistes bleu-noirs à reflets argentés, assez riches en micrograins de quartz limpide. Quelques traces de pyrite

Débits mesurés : eau à partir de 12 m

à 21 m : 0,79 m<sup>3</sup>/h  
 24 m : 1,12 "  
 27 m : 1,66 "  
 30 m : 1,15 "  
 33 m : 1,28 "  
 36 m : 1,93 "  
 39 m : 2,07 "  
 42 m : 2,16 "  
 45 m : 2,16 "  
 50 m : 2,7 "



Niveau piézométrique :

6,44 m sous le sol le 13/9

13 - Troisième série - Série Nord

- Sondage 10 (9/9)

Terre argileuse et argile verdâtre, risques de coincement de l'outil. Sondage arrêté à 9 m de profondeur.

- Sondage 11 (9/9)

Arrêté à 6 m dans des schistes ardoisiers tendres, gris à noir, faute d'accord du propriétaire. Sondage rebouché.

- Sondage 12 (10/9)

Arrêté à 15 m dans des schistes ardoisiers gris noirs très tendres : risques de coincement de l'outil, dus à l'avancement très difficile et aux bourrages argileux continuels.

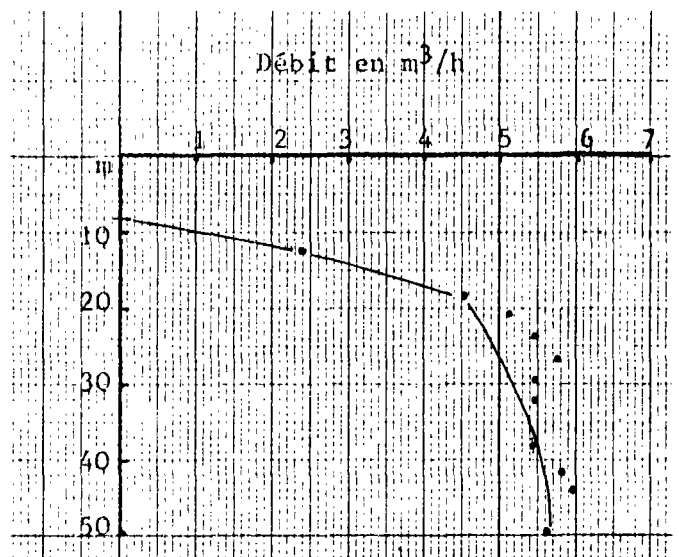
- Sondage 13 (10/9)

Coupe : de 0 à 12 m : Schistes noirs, ardoisiers, très tendres, avec intercalations d'argile

12 à 50 m : Schistes noirs, ardoisiers, tendres, peu de quartz en général, mais très abondant vers 39 m. Assez nombreuses traces de pyrite

Débits mesurés : eau à partir de 9 m

à 12 m :	2,34	m <sup>3</sup> /h
18 m :	4,5	"
21 m :	5,14	"
24 m :	5,40	"
27 m :	5,68	"
30 m :	5,40	"
33 m :	5,40	"
39 m :	5,40	"



42 m : 5,68 m<sup>3</sup>/h  
45 m : 5,70 "  
50 m : 5,54 "

Niveau piézométrique :

1,83 m sous le sol le 13/9

- Sondage 14 (13/9)

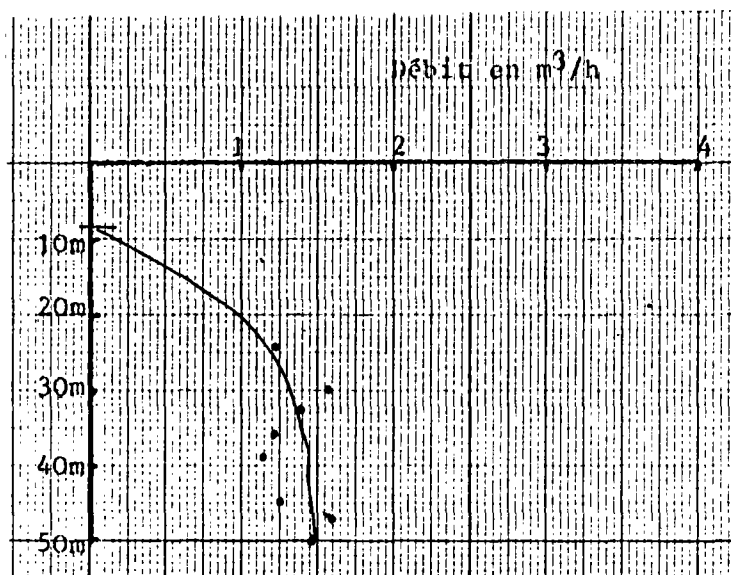
Coupe : de 0 à 3 m : Terre jaunâtre avec quartz

3 à 12 m : Schistes gris foncés. Quelques quartz et traces de pyrite

12 à 50 m : Schistes ardoisiers noirs, tendres, quartz surtout abondant vers 33 m; plus rares en fin de sondage. Quelques traces de pyrite

Débits mesurés : eau à partir de 9 m

à 24 m : 1,23 m<sup>3</sup>/h  
27 m : " "  
30 m : 1,52 "  
33 m : 1,36 "  
36 m : 1,23 "  
39 m : 1,18 "  
42 m : " "  
45 m : 1,24 "  
47,5 : 1,55 "  
50 m : 1,44 "



Niveau piézométrique :

5,15 m sous le sol le 13/9 à 17H30

Fin du chantier de sondage le 13/9 à 16H20

Remarque :

Du point de vue stratigraphique, il semble que les trois sondages de la première série ont été réalisés dans le Biovérien. Les sondages 4 à 9 seraient à la limite Biovérien - Dévonien, les sondages 4 - 6 et 7 ayant peut-être rencontré l'équivalent des "schistes et arkoses de Bains" de l'Ordovicien inférieur. Quant aux sondages de la troisième série, ils s'adressent aux formations du Carbonifère.

2 - TABEAU RECAPITULATIF

N° du sondage	Profondeur atteinte	Débit maximum m <sup>3</sup> /h	Formation géologique	Métrage cumulé
1	50 m	3,85	Briovérien	50 m
2	50 m	3,37	"	100 m
3	36 m	0,9	"	136 m
4	45 m	7,2	(Arkoses)	181 m
5	50 m	6,75	Briovérien-Dévonien	231 m
6	9 m	/	(Arkoses)	240 m
7	30 m	2,4	(Arkoses)	270 m
8	50 m	5,4	Briovérien-Dévonien	320 m
9	50 m	2,7	Dévonien	370 m
10	9 m	/	Carbonifère	379 m
11	6 m	/	"	385 m
12	15 m	/	"	400 m
13	50 m	5,7	"	450 m
14	50 m	1,55	"	500 m

### 3 - QUALITE DE L'EAU

Les échantillons d'eau remontés par émulsion à l'air comprimé en fin de chaque sondage sont tous très chargés en cuttings fins (débris de roche broyés par l'outil). Il subsiste par ailleurs des traces d'huile de forage dans l'eau.

En conséquence, les analyses sommaires réalisées ne fournissent que des indications. Les teneurs en fer, en particulier, se trouvent souvent exagérées.

N° du sondage	1	2	4	5	8	9	13
Résistivité en $\Omega$ /cm à 20°C	9 900	11 000	11 000	9 400	9 250	8 650	10 100
pH	6,78	6,38	7,05	6,85	6,9	6,8	6,9
Dureté totale en d° français	4	3	3	4	4,5	5	4
Fer en mg/l	7,5	1	0,5	0,3	(16)?	3,8	5,5
Manganèse en mg/l	0	0	0	0,2	0,2	0,5	0,2
Chlorures en mg/l	25	25	20	25	20	20	20
Azote ammoniacal en mg/l	0,45	0,15	0,5	0,35	0,37	0,2	0,58

Les profils chimiques des différents échantillons sont voisins, ce qui semble bien indiquer qu'il s'agit du même système aquifère. Il s'agit d'une eau très peu minéralisée, légèrement acide (vraisemblablement aggressive) et dont les teneurs en fer peuvent être excessives.

C'est au niveau des sondages 4 et 5 que la qualité est la plus satisfaisante (faible teneur en fer).



#### 4 - IMPLANTATION ET DEFINITION D'UN FORAGE

C'est le sondage 4 qui a fourni les plus forts débits : 7,2 m<sup>3</sup>/heure à 45 m de profondeur. Les arkoses paraissant assez homogène, un forage de diamètre plus important et profond de 80 m doit pouvoir fournir assez facilement entre 15 et 20 m<sup>3</sup>/heure. La qualité de l'eau est satisfaisante ; la teneur en fer est un peu excessive (0,5 mg/l) mais, si elle se maintient à cette valeur, par simple mélange avec les eaux des actuels captages, elle devrait s'aligner facilement sur les normes de potabilité (0,3 mg/l).

Le sondage 5 a également fourni de très bons résultats : 6,75 m<sup>3</sup>/h à 50 m et, pour comparer à profondeur égale avec le sondage 4, 5,4 m<sup>3</sup>/h à 45 m, ce qui laisse espérer des débits de l'ordre de 10 à 15 m<sup>3</sup>/h à 80 m de profondeur. La qualité de l'eau est également satisfaisante : moins de fer qu'au sondage 4, mais 0,2 mg/l de manganèse.

En résumé, nous préconisons de retenir le secteur du sondage 4. Le forage devra en être à une quinzaine de m de distance, en direction E.S.E de façon à rester dans les arkoses.

Les travaux devront être menés avec précaution par l'entrepreneur en raison des quelques passages argileux ou sableux qui existent.

Dans la mesure du possible, l'ouvrage devra atteindre 80 m de profondeur.

Diamètre : il semble qu'une solution économique soit suffisante - forage en Ø 140 mm, équipement en PVC lanterné Ø intérieur 103 mm, colerette cimentée en tête. Un tel diamètre est en effet suffisant pour recevoir une pompe de 4" pouvant débiter 12 à 13 m<sup>3</sup>/h, ce qui couvre largement les besoins de la commune, estimés à 200 m<sup>3</sup>/jour. Si dans l'avenir l'augmentation des besoins le justifie, un deuxième forage pourra être réalisé à quelques distances.

Une fois terminé et équipé, le forage devra faire l'objet d'un pompage d'essai à débit constant pendant au moins 48 h pour déterminer avec précision ses possibilités réelles de production et les modalités de son exploitation.

## 5 - REALISATION D'UN FORAGE D'ESSAI

Un premier ouvrage a été tenté par la Sté PERFORA près du sondage 4.

Les débits, en cours de forage étaient compris entre 20 et 40 m<sup>3</sup>/H mais la nature très "boulante" des arkoses a empêché de terminer le travail.

L'emplacement a dû être abandonné, mais pourra ultérieurement être repris, en utilisant des modes de forage adaptés (battage sous couvert d'un tube de soutènement, par exemple.)

Un deuxième ouvrage a aussitôt été réalisé près du sondage 5. Il a été arrêté à 55 m de profondeur après avoir rencontré des schistes très altérés, argileux jusqu'à 30 m, des schistes gréseux de 30 à 40 m, puis à nouveau argileux de 40 à 55 m.

### - débits en cours de forage

- Humidité à partir de 6 m
- 1° Venue d'eau à 13 m
- à 20 m ..... 10,8 m<sup>3</sup>/Heure
- à 25 m ..... 10,8 m<sup>3</sup>/Heure
- à 30 m ..... 13,8 m<sup>3</sup>/Heure
- à 35 m ..... 15 m<sup>3</sup>/Heure
- à 40 m ..... 18 m<sup>3</sup>/heure
- à 45 m ..... 27 m<sup>3</sup>/Heure
- à 55 m ..... 27 m<sup>3</sup>/Heure

\_\_\_\_\_

En fin d'essai, le rabattement était de 13,84 m. Après l'arrêt du pompage, la remontée a été observée pendant 4 H 15. L'ensemble des mesures prises est récapitulé sur les tableaux joints.

$$\text{remontée : rabatement rési-} \\ \text{duel} = f \left( \log. 1 + \frac{t_{\text{pompage}}}{t_{\text{remontée}}} \right)$$

En reportant les paramètres hydrauliques ainsi définis dans les équations tenant compte des écoulements souterrains en régime transitoire, il

apparaît qu'un rabattement maximum de 35 m serait atteint après :

+					+
+	10 Heures de pompage	.....	à	23 m3/Heure	+
+					+
+	100 Heures de pompage ininter-				+
+	rompu .....		à	21 m3/Heure (504 m3/Jour)	+
+					+
+	1000 Heures	" "	.....	à 20 m3/Heure (480 m3/Jour)	+
+					+
+	5000 Heures	" "	.....	à 14 m3/Heure (336 m3/Jour	+
+				pendant 200 jours)	+
+					+
+					+

L'ouvrage réalisé peut recevoir une pompe de 4" capable de fournir 12 à 13 m3/Heure. Il paraît donc adapté aux possibilités de l'aquifère.

On doit cependant se souvenir qu'il s'agit en fait, d'un forage de reconnaissance, de facture simplifiée.

Il n'a notamment pas fait l'objet de développement important et il est possible qu'il ait besoin d'être périodiquement nettoyé, opération devant être entreprise rapidement si l'on constate une baisse de production de l'ouvrage (augmentation du rabattement pour un même débit prélevé).

## 7 - AVERTISSEMENT

### RESSOURCES DE LA NAPPE

On n'a envisagé, jusqu'à présent, que les débits instantanés qui peuvent être fournis par le forage.

Actuellement, on n'est pas en mesure de savoir si la nappe sollicitée est de dimensions suffisantes et suffisamment réalimentée pour en assurer la pérennité.

On sait cependant, par le profil chimique des eaux recueillies, que toute la zone explorée par sondages (soit 1,5 km suivant la direction Nord-Sud) semble correspondre à une même nappe.

Ceci est encourageant, mais on doit néanmoins se montrer prudents à l'exploitation.

En conséquence, nous préconisons :

- de limiter, dans un premier temps, l'utilisation du nouveau forage aux périodes pendant lesquelles les captages traditionnels étant insuffisants, un appoint est nécessaire.

- en période d'exploitation, de contrôler les fluctuations de la nappe, en prenant régulièrement des mesures de niveau dans le forage (au moins une mesure toutes les deux semaines).

On pourra ultérieurement, après au moins une année complète d'observations correctes, juger de la possibilité d'intensifier les prélèvements.

## C O N C L U S I O N

Les résultats des recherches d'eau souterraine menées à Saint-Hervé sont positives.

Tous les sondages réalisés (sauf ceux qui ont dû être arrêtés à faible profondeur à cause des risques de coincement) ont trouvé de l'eau dont la composition chimique est partout très voisine.

On a donc affaire à une nappe d'une certaine extension - les sondages ont exploré les terrains sur 1,5 km de longueur dans la direction Nord-Sud dont les réserves et ressources peuvent être importantes.

La zone favorable, pouvant fournir les débits nécessaires, est cependant assez limitée (secteur des sondages 4 - 5 et 8) et n'a pu être découverte que par la mise en oeuvre de cette campagne assez complète de sondages de reconnaissance.

Après une tentative infructueuse près du sondage 4, le forage réalisé près du sondage 5 n'a été descendu qu'à 55 m de profondeur (risques d'éboulements, limitation due à la technique de forage utilisée).

Il peut néanmoins fournir facilement les 200 m<sup>3</sup>/Jour supplémentaires dont la commune a besoin.

A N N E X E S

POMPAGE D' ESSAI

FICHES DE MESURE - GRAPHIQUES DE FLUCTUATION

**POMPAGE D'ESSAI DU 11/10 AU 13/10/1976 (48 Heures)**

**ORIGINE DES MESURES DE NIVEAUX :**

**N° D'ARCHIVAGE**

**COTE DU REPERE : - - - -**

**COTE SOL :** . . . . .

HAUTEUR REPERE-SOL : - 10cm

**FEUILLE N° 1**

DISTANCE AU FORAGE D'ESSAI : .. ..

NIV. PIEZOMETRIQUE LE 11/10 A 12 H : 10 cm

IF A :

DESCENTE 

REMONTEE D

### Pompe 5 CV à 50 m

DATE	HEURE	MINUTES *		NIV. DYNAM. ou lecture (m)	RABATTEMENT $\Delta$ (m)	$1 + \frac{t_p}{t_r}$	D E B I T		RABATTE SPECIFIQUE $\Delta/Q$	observations
		$t_p$	$t_r$				102 lit. en. sec.	Q m <sup>3</sup> /h		
11.10	15 <sup>H</sup> 30			0,10	0					- Eau évacuée dans un petit ruisseau situé à 10 m du forage.
	31	1		1,79	1,69					
	32	2		2,12	2,02					
	33	3		2,41	2,31					
	34	4		2,63	2,53					
	35	5		2,85	2,75					
	36	6		3,00	2,90					
	38	8		3,30	3,20					
	40	10		3,535	3,435					
	42	12		3,845	3,745					
	44	14		4,020	3,92					
	46	16		4,240	4,14					
	48	18		4,430	4,33					
	50	20		4,600	4,50					
	55	25		4,990	4,89					
	16 <sup>H</sup> 00	30		5,310	5,21	28 "	13,114			- Orage violent
	05	35		5,645	5,545					
	10	40		5,940	5,84					
	15	45		6,190	6,09	28 "	13,114			
	20	50								
	25	55								
	30	60		6,850	6,75					
	45	75		7,350	7,25					
	17 <sup>H</sup> 00	90		7,785	7,685	28 "	13,114			
	30	120		8,465	8,365					
	18 <sup>H</sup> 00	150		9,080	8,98					
	30	180		9,450	9,35					
	19 <sup>H</sup> 00	210		9,790	9,69	28 "	13,114			
	30	240		10,030	9,93					
	20 <sup>H</sup> 00	270								
30	300		10,300	10,20	28"	13,114				
22 <sup>H</sup> 00	390		10,240	10,14						
12.10	24 <sup>H</sup> 05	515		10,480	10,38					
	3 <sup>H</sup> 40	730		10,850	10,75					
	8 <sup>H</sup> 15	1005		11,060	10,96					
	10 <sup>H</sup> 00	1110		11,140	11,04					

\*  $t_p$  temps à compter du début du pompage



# POMPAGE D'ESSAI DU 11/10... AU 13/10/1976 (48 Heures)

DEPART<sup>nt</sup> COMMUNE

SAINT HERVE (22)

DESIGNATION : Commune

NATURE & REFERENCE :

PROFONDEUR :

CREPINE DE A

Ø DE A

DE A

ORIGINE DES MESURES DE NIVEAUX :

COTE DU REPERE :

COTE SOL :

HAUTEUR REPERE-SOL : 10 cm

DISTANCE AU FORAGE D'ESSAI :

NIV. PIEZOMETRIQUE LE 11/10 A 12 H : 10 cm

LE A

N° D'ARCHIVAGE

FEUILLE N°

DESCENTE ☐

REMONTÉE ☐

--	--	--

DATE	HEURE	MINUTES *		NIV. DYNAM. ou lecture (m)	RABATTEMENT Δ (m)	$1 + \frac{t_p}{t_r}$	DEBIT		RABAT <sup>nt</sup> SPECIFIQUE Δ/Q	observations
		t <sub>p</sub>	t <sub>r</sub>				lit. en. sec.	Q m <sup>3</sup> /h		
12. 10	12 <sup>H</sup> 00	1230		11,345	11,245		28"	13,114		
	13 <sup>H</sup> 30	1320		11,540	11,44					
	14 <sup>H</sup> 00	1350		11,670	11,57		28"	13,114		
	16 <sup>H</sup> 00	1470		11,950	11,85					
	18 <sup>H</sup> 00	1590		12,200	12,10		28"	13,114		
	20 <sup>H</sup> 00	1710		12,445	12,345		28"	13,114		
13. 10	24 <sup>H</sup> 00	1950		12,865	12,765					
	4 <sup>H</sup> 10	2200		13,315	13,215					
	8 <sup>H</sup> 00	2430		13,640	13,54		28"	13,114		
	11 <sup>H</sup> 00	2610		13,860	13,76		28"	13,114		
	11 <sup>H</sup> 15	2625		13,940	13,84					ARRET POMPAGE A 11 H 15
	11 <sup>H</sup> 15		00	13,940	13,84					MESURES DE REMONTÉE
	16		1'	11,640	11,54	2626				
	17		2'	11,340	11,24	1313				
	18		3'	11,090	10,99	876				
	19		4'	10,940	10,84	657				
	20		5'	10,790	10,69	526				
	21		6'	10,665	10,565	438				
	23		8'	10,425	10,325	329				
	25		10'	10,190	10,09	263				
	27		12'	10,010	9,91	220				
	30		15'	9,730	9,63	176				
	32		17'	9,575	9,475	155				
	35		20'	9,350	9,25	132				
	40		25'	9,020	8,92	106				
	45		30'	8,770	8,67	88,5				
	50		35'	8,560	8,46	76				
	55		40'	8,360	8,26	66				
	12 <sup>H</sup> 00									
	05		50'	7,950	7,85	53,5				
	15		60'	7,900	7,80	44,7				
	30		75'	7,655	7,555	36				
	13 <sup>H</sup> 50		155'	6,960	6,86	18				
	14 <sup>H</sup> 30		195'	6,705	6,605	14,5				
	15 <sup>H</sup> 30		255	6,385	6,285	11,3				

\* t<sub>p</sub> temps à compter du debut du pompage

