



**SYNDICAT INTECOMMUNAL DES EAUX DU  
PORT DE ROCHE**

**RECHERCHE D'UN SITE DE CAPTAGE D'EAU POTABLE  
DANS LES ALLUVIONS À SAINTE-ANNE SUR VILAINE (35)  
2<sup>E</sup> PHASE DES TRAVAUX FORAGES ET ESSAIS**

BRE 92-31  
R 35068 BRE 4S/92

Mai 1992

**BRGM - BRETAGNE**

14, avenue Sergent-Maginot - 35000 Rennes, France  
Tél.: (33) 99.30.94.51 - Télécopieur : (33) 99.30.49.72

## **RÉSUMÉ**

Lors de cette deuxième phase de recherche d'un site de captage dans les alluvions de Sainte-Anne sur Vilaine (35), 4 forages d'essai sommaires ont été réalisés. Trois d'entre eux (F2-F3 et F4) fournissent des résultats positifs, le secteur de F4 étant le plus intéressant.

La qualité de l'eau pose des problèmes : les teneurs en nitrate sont élevées. On peut penser qu'elles ne résisteraient pas à des pompages intensifs induisant une réalimentation de la nappe alluviale par la Vilaine ; en F4, la concentration en manganèse est forte et nécessiterait un traitement spécifique.

L'excès de manganèse avait également été constaté dans un forage de reconnaissance réalisé en 1982 en rive droite de la Vilaine. Ses principales caractéristiques sont rappelées ; son eau était par ailleurs de bonne qualité et ses possibilités de débit très intéressantes.

Après la présentation des 4 forages réalisés et des résultats qui y ont été obtenus, on définit le programme de la 3<sup>e</sup> phase de recherche, qu'il conviendrait de mettre en œuvre pour préciser les possibilités effectives d'exploitation.

## SOMMAIRE

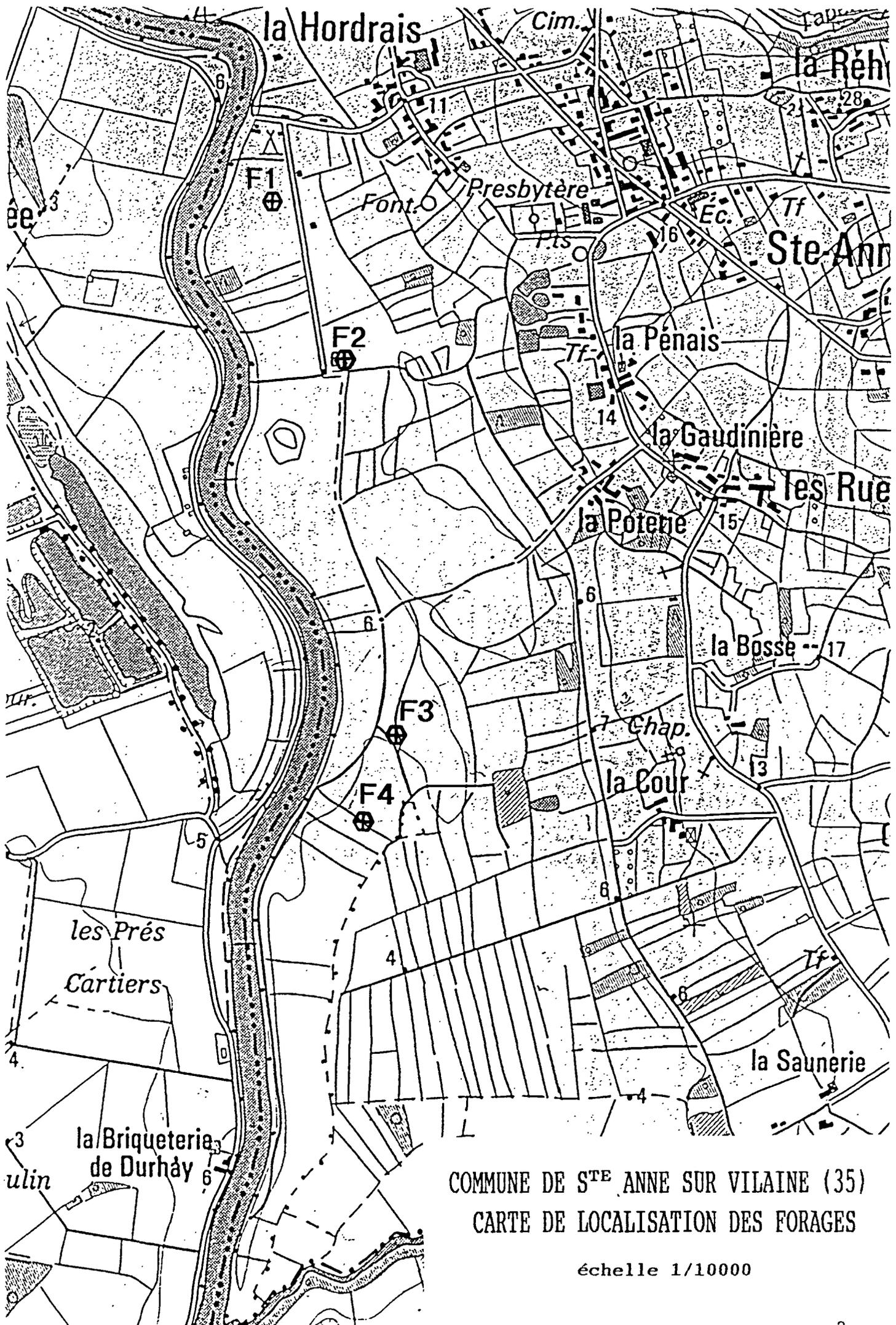
INTRODUCTION .....	1
FORAGE F1 - PARCELLE ZV N° 4 - GAEC DES LAURIERS .....	3
FORAGE F2 - PARCELLE ZV N° 6.....	6
Possibilités théoriques de débit .....	6
Qualité de l'eau .....	6
FORAGE F3 - PARCELLE ZS N° 133 - GAEC DES LAURIERS.....	11
Possibilités théoriques de débit .....	11
Qualité de l'eau .....	11
FORAGE F4 - PARCELLE ZS N° 128 (JAMET).....	16
Possibilités théoriques de débit .....	16
Qualité de l'eau .....	16
Nitrates .....	22
Manganèse.....	22
RECHERCHES DE 1982-1983 - RAPPEL.....	23
CONFIRMATION DES POSSIBILITÉS DE PRODUCTION DU SECTEUR DU FORAGE F4.....	25
Réalisation d'un nouveau forage.....	25
Dispositif d'observation .....	25
Pompage d'essai.....	25
CONCLUSION.....	26

## INTRODUCTION

La recherche d'un site de captage d'eau potable dans la plaine alluviale de Saint Anne sur Vilaine a été entreprise pour le compte du Syndicat intercommunal des Eaux de Port de Roche (35).

Dans une première phase, 14 sondages de reconnaissance ont été réalisés (tarière hélicoïdale), implantés sur les informations fournies par une prospection géophysique ancienne. Quatre secteurs favorables ayant ainsi été repérés, quatre forages d'essai, numérotés F1 à F4 y ont été réalisés au cours de cette deuxième phase ; il s'agit d'ouvrages sommaires, utilisés pour réaliser des pompages d'essai de courtes durées, destinées à vérifier l'intérêt effectif des secteurs et reconnaître si l'un d'entre eux présentait des perspectives suffisantes pour justifier des investigations plus poussées.

La troisième phase des recherches devrait consister à réaliser un ouvrage plus élaboré, accompagné de quelques piézomètres et à y faire des essais pendant une durée suffisante pour que leurs résultats (possibilité de débit et évaluation de la qualité de l'eau) soient fiables.



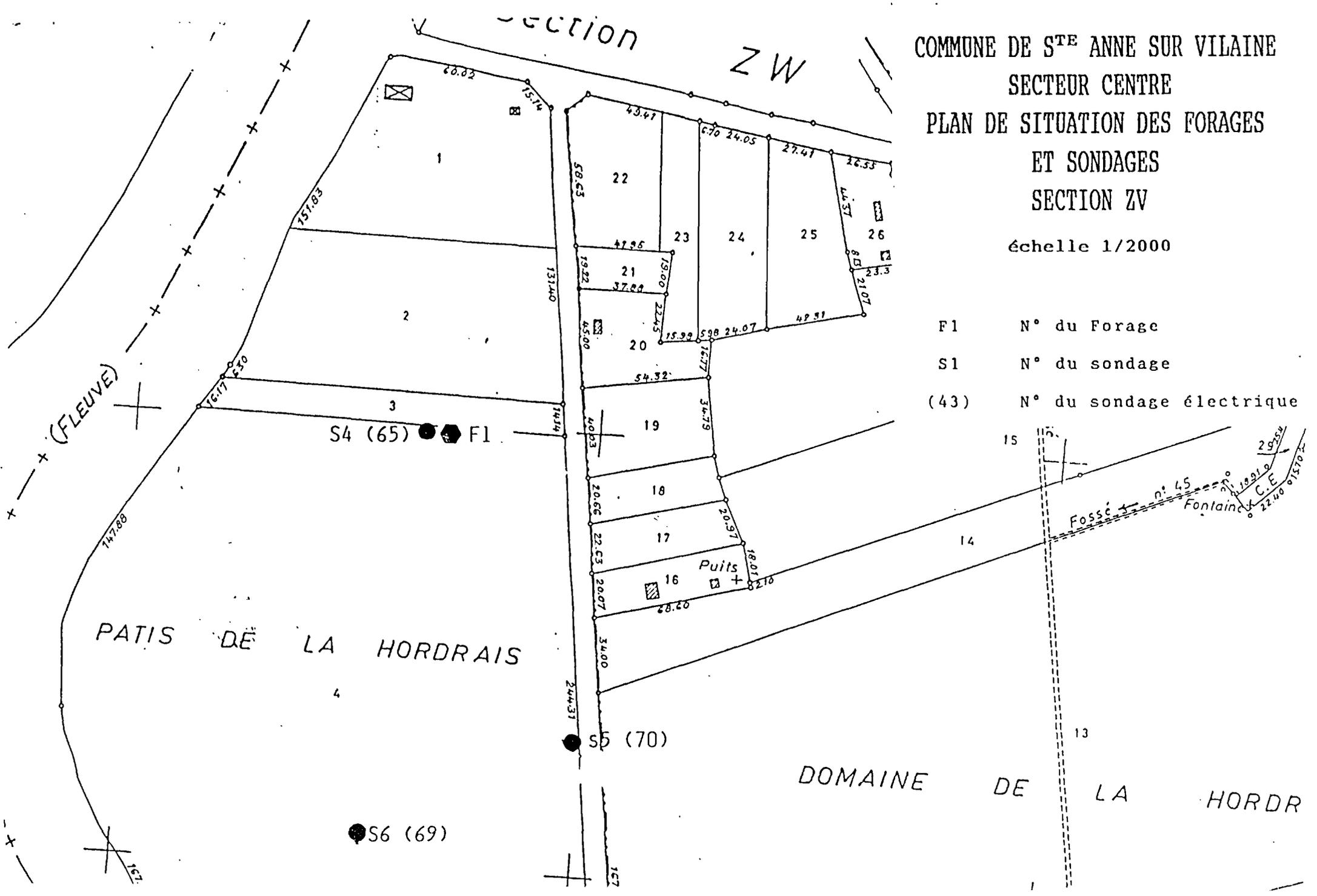
COMMUNE DE S<sup>TE</sup> ANNE SUR VILAINE (35)  
 CARTE DE LOCALISATION DES FORAGES

échelle 1/10000

COMMUNE DE S<sup>TE</sup> ANNE SUR VILAINE  
 SECTEUR CENTRE  
 PLAN DE SITUATION DES FORAGES  
 ET SONDAGES  
 SECTION ZV

échelle 1/2000

- F1 N° du Forage
- S1 N° du sondage
- (43) N° du sondage électrique

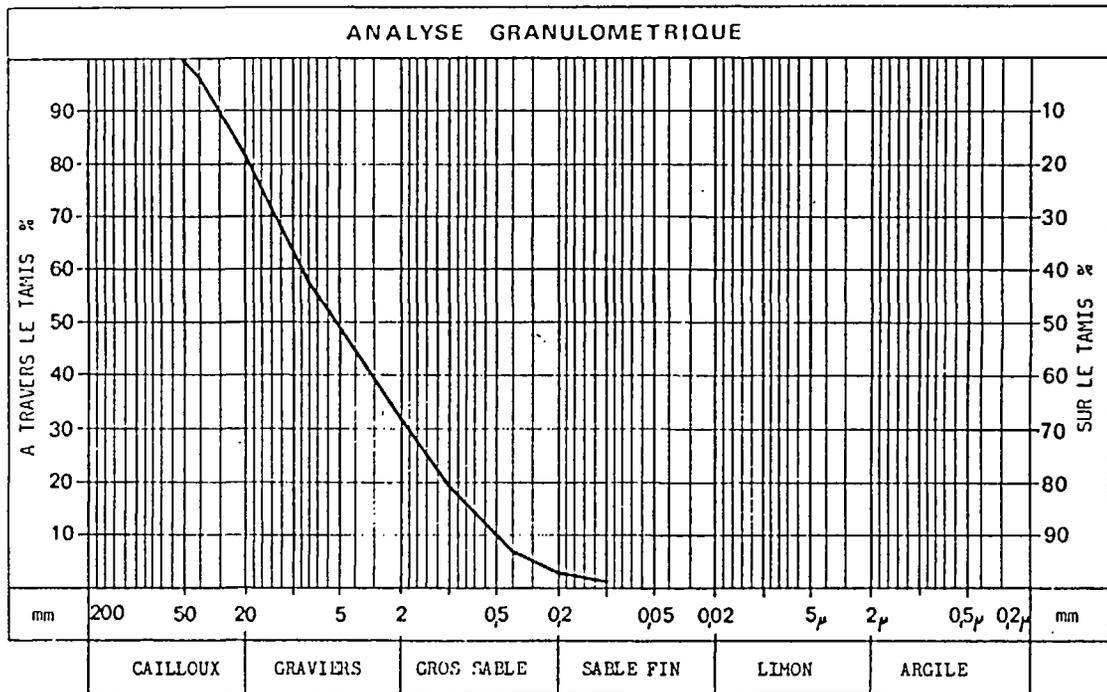


**FORAGE F1 - PARCELLE ZV N° 4 - GAEC DES LAURIERS**

L'épaisseur des alluvions (9 m) est intéressante mais elles restent très argileuses. Malgré des tentatives prolongées de développement, il n'a pu être pompé dans cet ouvrage à plus de 1,5 m<sup>3</sup>/heure.

Le secteur est sans intérêt.

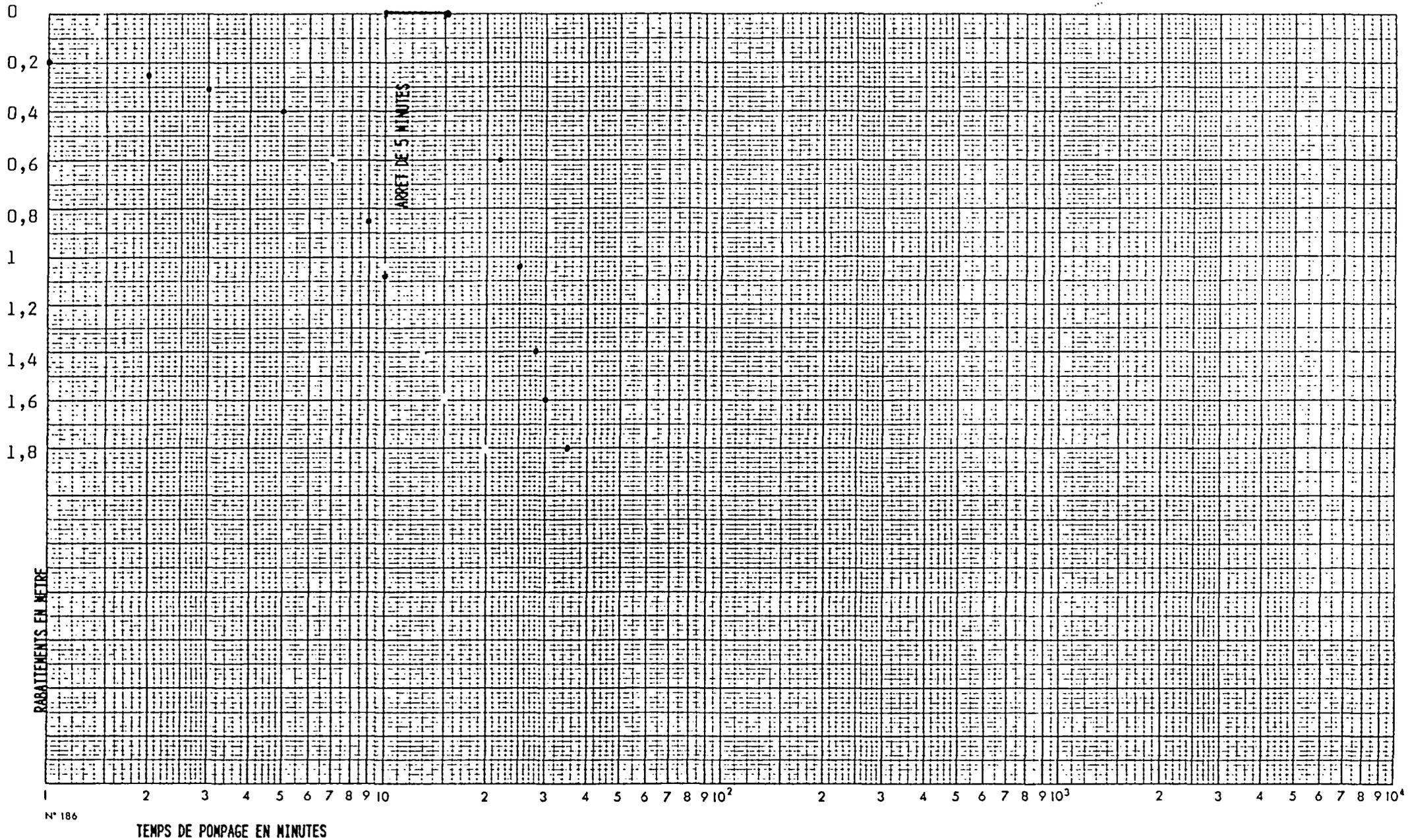
L'analyse réalisée sur l'eau pompée indique une forte pollution (conductivité 1 075 µs/cm, 610 mg/l de fer, 250 mg/l de chlorure), qui n'a pas été identifiée, mais qui doit correspondre à des enfouissements sauvages de produits non définis.



REFERENCE :	19133 91 19214	DESIGNATION DE L'ECHANTILLON :	F1 de 7.00 à 9.00 m
CHANTIER :	STE ANNE SUR VILAINE	NATURE DU SOL :	Graviers et sable
DATE :	07 01 1992	OBSERVATIONS :	
	20 02 1992		

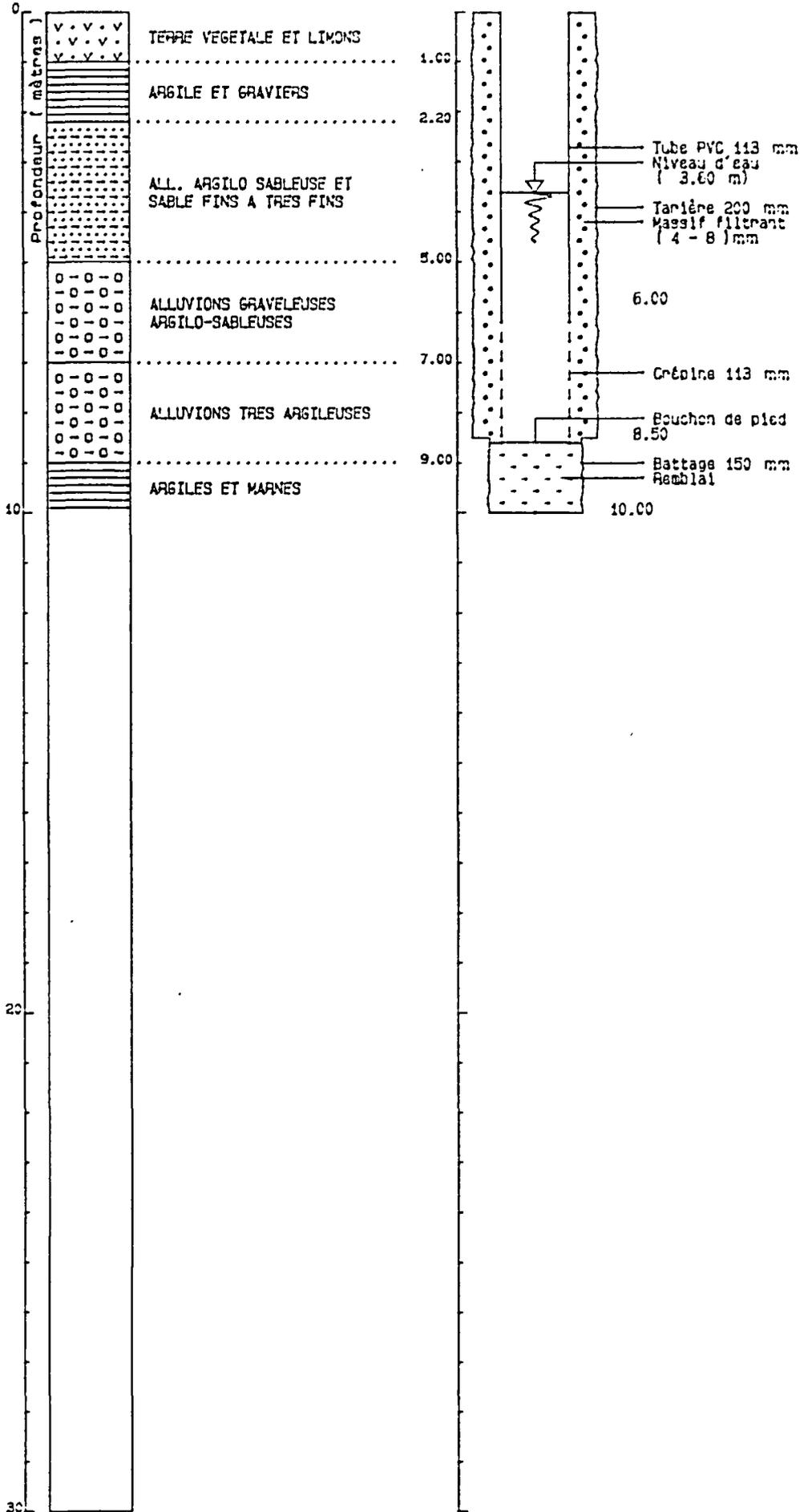
BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES MICHEL PARINI SAINT GREGOIRE

F1 - ESSAI PAR POMPAGE DU 15/10/91 - Q= 1,5 m<sup>3</sup>/h  
 Commune de Ste Anne sur Vilaine (35)



COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE





ÉCOLE NATIONALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Laboratoire d'Étude et de Recherche en Environnement et Santé

Agence autonome agréée et accréditée par le Ministère chargé de la Santé pour le contrôle sanitaire des eaux

Agée par le Ministère chargé de l'Environnement (agréments n° 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)



Service Analyses

B.R.G.M.

Bureau de Recherche

14 avenue du Sergent Maginot

35000

RENNES

BULLETIN D'ANALYSE No 25737

Date du prelevement : 14/11/91 Heure :  
 Nom du preleveur : EFFECTUE PAR LE DEMANDEUR  
 Nature de l'échantillon : Eau de forage  
 References du demandeur : ECHANTILLON F1 - ST ANNE SUR V.

Date de la reponse : 03/12/91

RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE

<u>Parametres mesures</u>	<u>Resultats</u>
Conductivite a 20 degres	1 075 microS/cm
pH	7.10
Fer	610.00 mg/l
Manganese	2.40 mg/l
Sulfate	63.9 mg/l SO4
Ammonium	< 0.02 mg/l NH4
Nitrite	0.13 mg/l NO2
Nitrate	56.3 mg/l NO3
Chlorure	250.0 mg/l Cl
Titre hydrotimetrique	30.1 degres F

160 Le Directeur du Laboratoire,

RENE SEUX

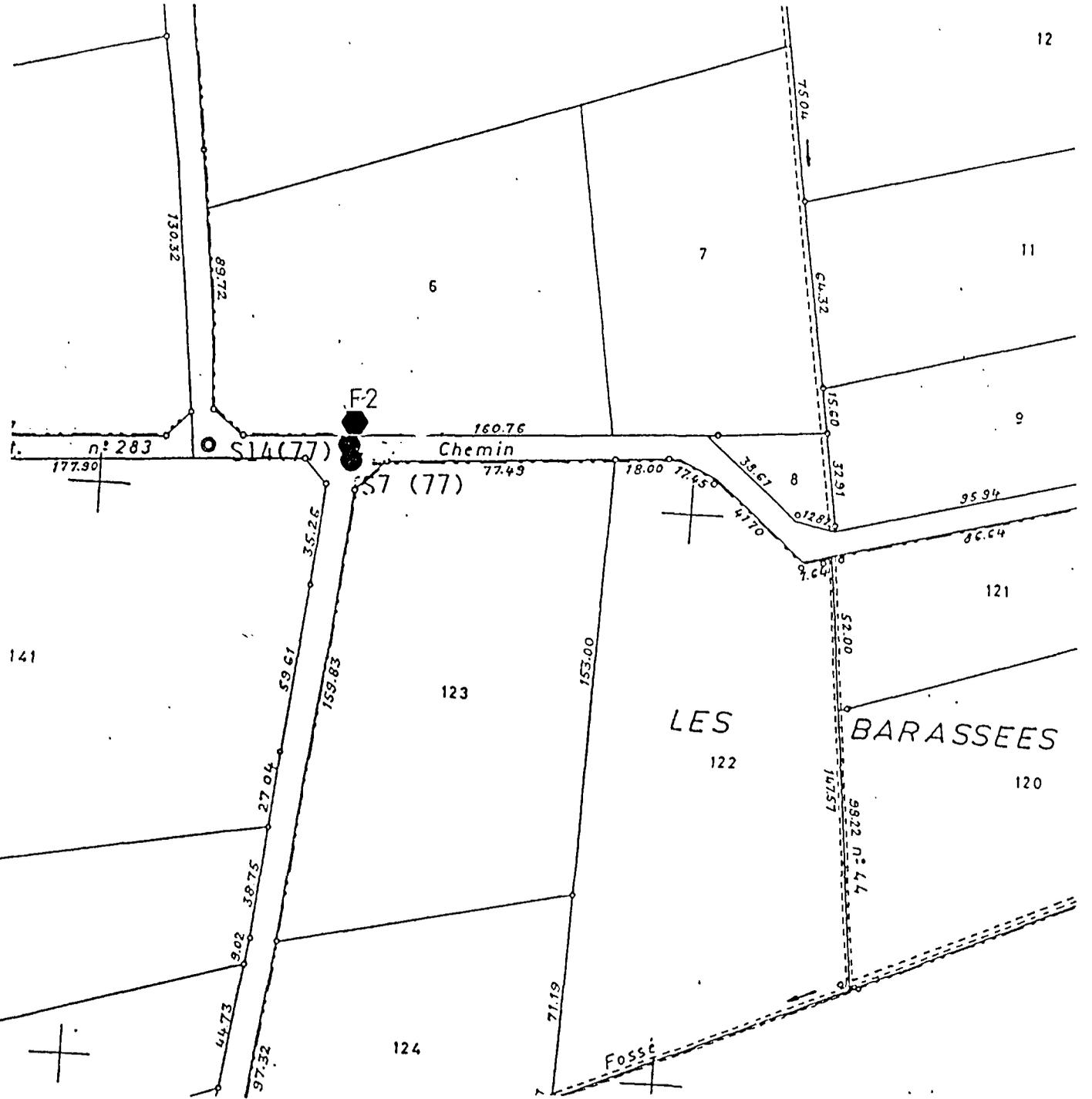
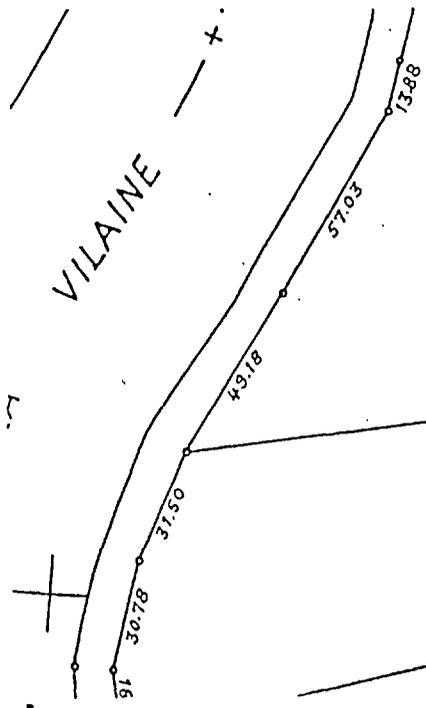
Docteur es Sciences

Professeur a l'E.N.S.P.

COMMUNE DE S<sup>TE</sup> ANNE SUR VILAINE  
 SECTEUR CENTRE  
 PLAN DE SITUATION DES FORAGES  
 ET SONDAGES  
 SECTION ZV

échelle 1/2000

- F1 N° du Forage
- S1 N° du sondage
- (43) N° du sondage électrique



## FORAGE F2 - PARCELLE ZV N° 6

Les alluvions ont été traversées jusqu'à 7 m de profondeur ; elles sont suivies par des sables fins (Pliocène), de 7 à 18 m de profondeur, reposant eux-mêmes sur des marnes.

Les sables pliocènes sont très homogènes (cf. courbe granulométrique F1 de 13 à 14 m), ce qui rend difficile d'y réaliser un captage ; on peut d'ailleurs noter que, malgré un nettoyage du forage à la soupape, celui-ci au cours des pompages s'est remblayé jusqu'à 13 m de profondeur. A l'expérience de cas comparables, les sables pliocènes sous la forme reconnue ici (sables fins et argileux) constituent un réservoir intéressant, mais ils semblent relativement peu perméables.

Après développement (2 jours de pompages à débits croissants), un essai à 20 M<sup>3</sup>/heure a été réalisé pendant 10 heures. En fin d'essai, le rabattement était de 1 m.

La courbe de descente, exprimée en coordonnées semi-logarithmiques (rabattement = f [log. temps de pompage]) est une droite régulière, dont la pente correspond à une transmissivité\* de  $6,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  (24 m<sup>2</sup>/h).

### Possibilités théoriques de débit

Il s'agit du débit que pourrait théoriquement fournir un forage de 300 mm de diamètre, exploité en continu, avec un rabattement maximum de ici, 1,9 m (50 % de la hauteur d'alluvions saturés en début d'exploitation), dans l'hypothèse d'un aquifère homogène et non limité par des barrières étanches ou des réalimentations.

Dans la réalité, le débit effectif dépendrait du dispositif de captage (forage seul, batterie de forages, puits à drains...) et des conditions de réalimentation depuis la Vilaine.

Cette « possibilité théorique de débit » ne doit donc être considérée que comme un index permettant de comparer entre eux les différents secteurs d'investigation.

Dans l'hypothèse d'une réalimentation par les pluies efficaces après 8 mois de pompage ininterrompu, un rabattement de 1,9 m ne serait pas dépassé pour un débit de 24 m<sup>3</sup>/heure.

### Qualité de l'eau

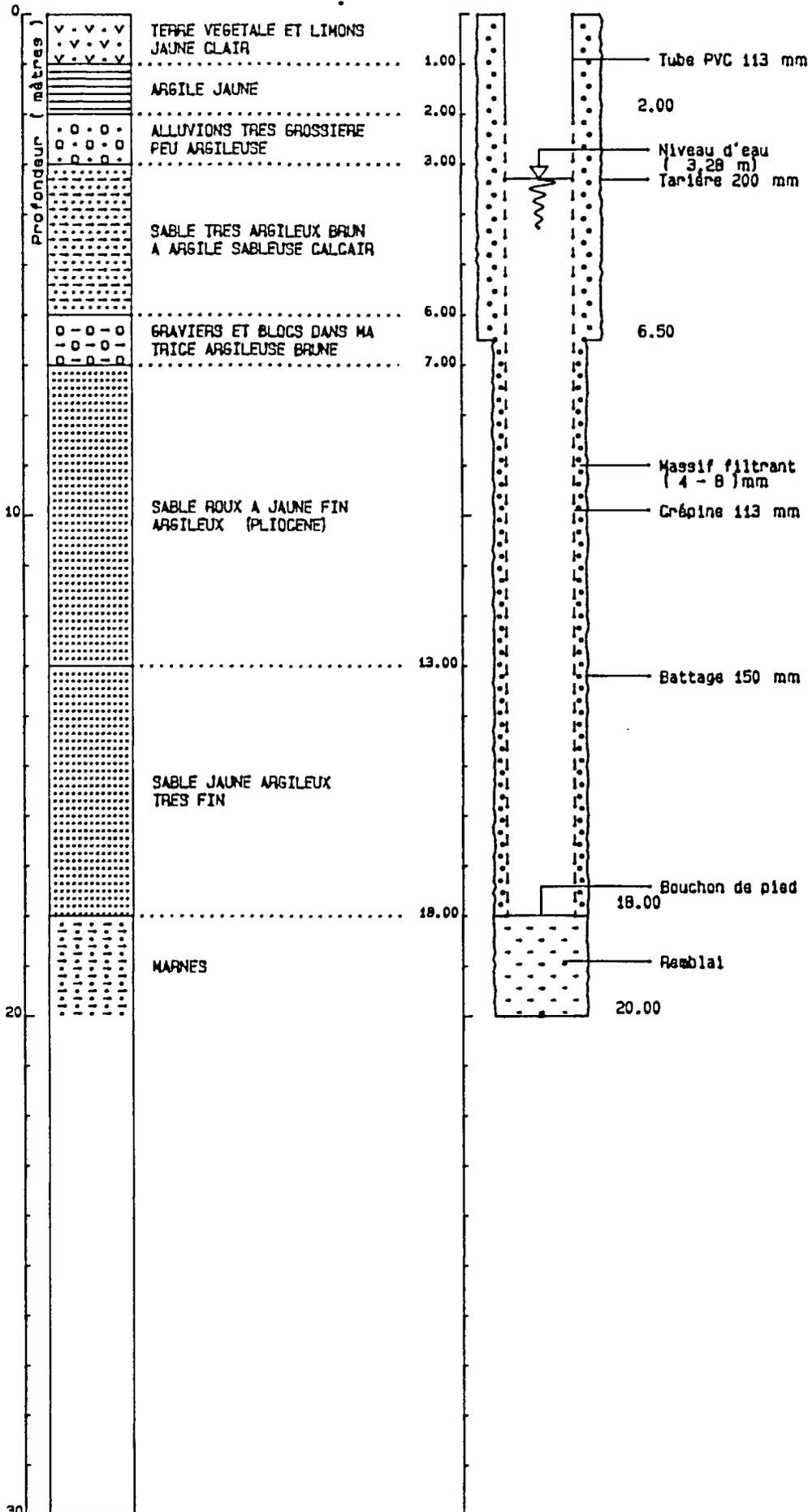
Pour les paramètres analysés, l'eau est de qualité correcte (N03 : 43,5 mg/l). On remarque cependant que la conductivité et la teneur en chlorure, bien que répondant tout à fait aux normes de potabilité, semblent anormalement élevées, ce qui pourrait être dû à la pollution importante décelée à F1.

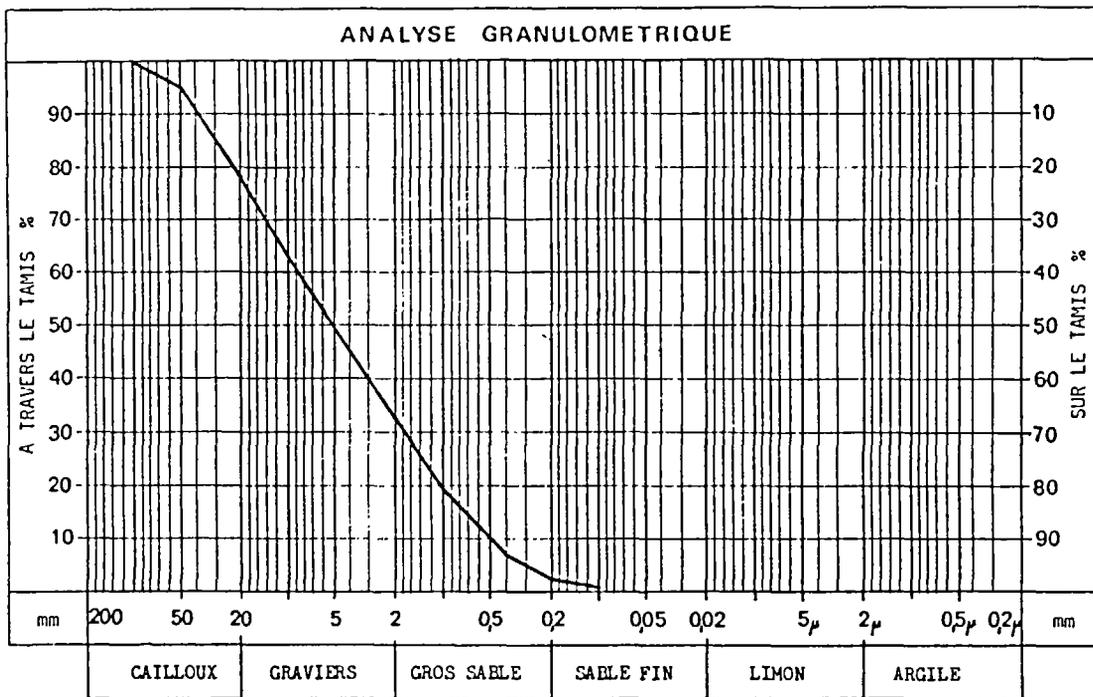
---

\* Transmissivité, T : produit de la perméabilité par l'épaisseur de la couche aquifère.

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

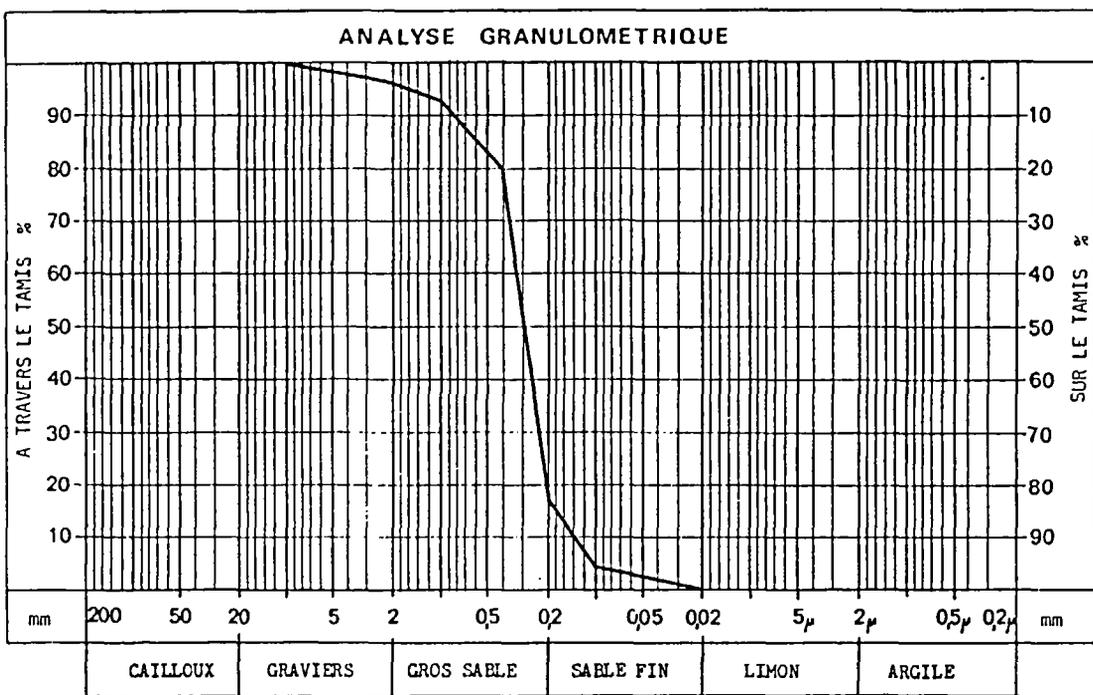




REFERENCE : 19122 91 19214  
 CHANTIER : STE ANNE SUR VILAINE  
 DATE : 07 01 1992  
 20 02 1992

DESIGNATION DE L'ECHANTILLON : F2 de 6.00 à 7.00 m  
 NATURE DU SOL : Gravier et sable  
 OBSERVATIONS :

BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES MICHEL PARINI SAINT GREGOIRE



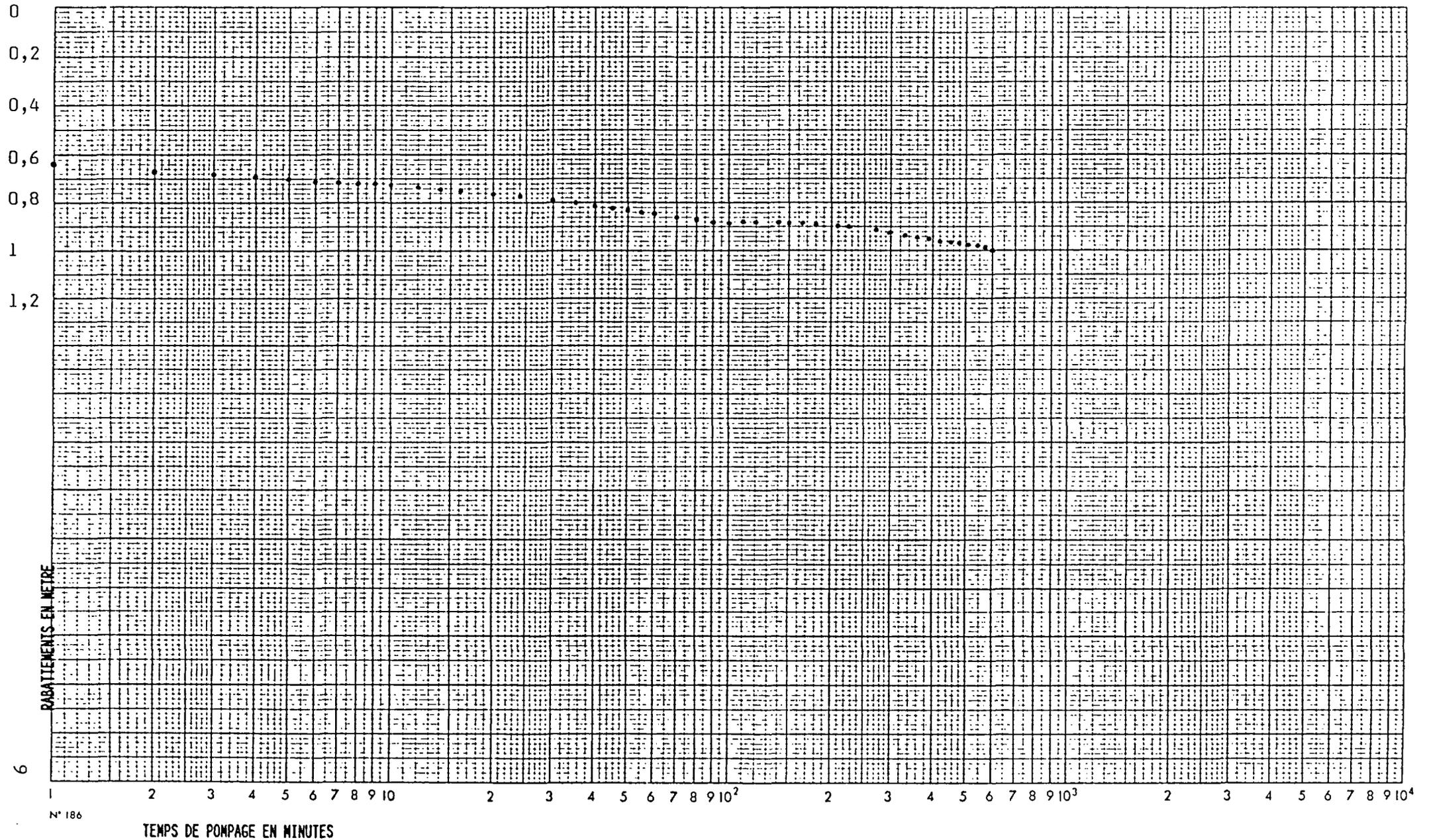
REFERENCE : 19133 91 19214  
 CHANTIER : STE ANNE SUR VILAINE  
 DATE : 07 01 1992  
 20 02 1992

DESIGNATION DE L'ECHANTILLON : F2 de 13.00 à 14.00 m  
 NATURE DU SOL : Sable légèrement argileux  
 OBSERVATIONS :

BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES MICHEL PARINI SAINT GREGOIRE

# F2 - ESSAI PAR POMPAGE DU 31/10/91 - Q= 20 m<sup>3</sup>/h

Commune de Ste Anne sur Vilaine (35)





ÉCOLE NATIONALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Laboratoire d'Étude et de Recherche en Environnement et Santé

Agenc. Laboratoire régional et de référence par le Ministère chargé de la Santé pour le contrôle sanitaire de l'eau

Agenc. par le Ministère chargé de l'Environnement - agréments n° 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.



Service Analyses

B.R.G.M.  
Bureau de Recherche  
14 avenue du Sergent Maginot  
35000 RENNES

BULLETIN D'ANALYSE No 25739

Date du prelevement : 14/11/91 Heure :  
Nom du preleveur : EFFECTUE PAR LE DEMANDEUR  
Nature de l'échantillon : Eau de forage  
References du demandeur : ECHANTILLON F2 - ST ANNE  
Date de la reponse : 03/12/91

RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE

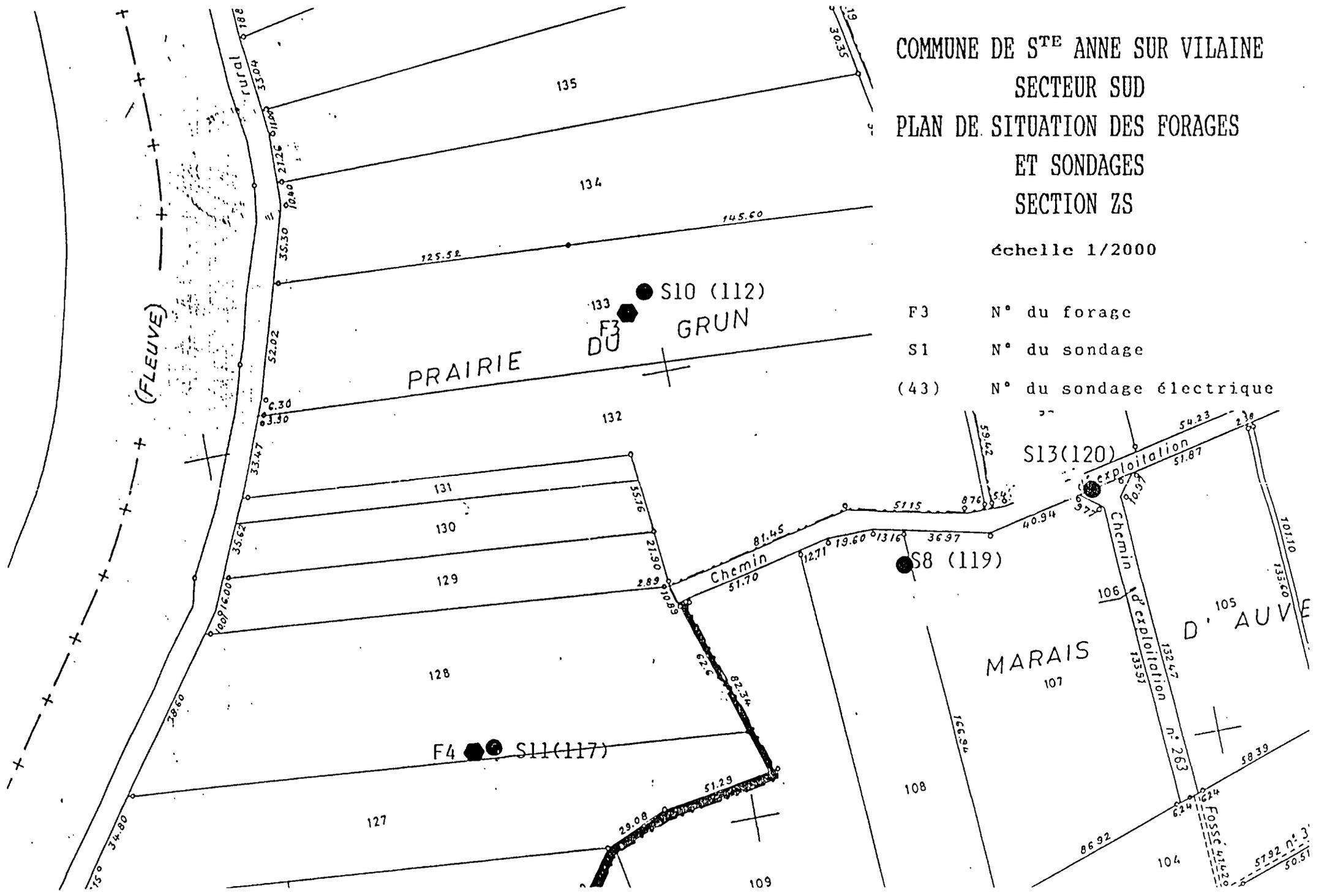
<u>Parametres mesures</u>	<u>Resultats</u>
Conductivite a 20 degres	410 microS/cm
Manganese	< 0.01 mg/l
Sulfate	36.4 mg/l SO4
Ammonium	< 0.02 mg/l NH4
Nitrite	< 0.01 mg/l NO2
Nitrate	43.5 mg/l NO3
Chlorure	75.2 mg/l Cl
Titre hydrotimetrique	9.9 degres F

16 Le Directeur du Laboratoire,  
  
RENE SEUX  
Docteur es Sciences  
Professeur a l'E.N.S.P.

COMMUNE DE S<sup>TE</sup> ANNE SUR VILAINE  
 SECTEUR SUD  
 PLAN DE SITUATION DES FORAGES  
 ET SONDAGES  
 SECTION ZS

échelle 1/2000

- F3 N° du forage
- S1 N° du sondage
- (43) N° du sondage électrique



## **FORAGE F3 - PARCELLE ZS N° 133 - GAEC DES LAURIERS**

Les alluvions, reposant sur des argiles grises et des marnes, ont 7,8 m d'épaisseur. Elles semblent moins argileuses qu'à F2, notamment entre 5 et 7,8 m. L'épaisseur saturée est de 5,6 m, ce qui autorise un rabattement de 2,8 m (le niveau de la nappe en pompage arriverait alors à 5 m de profondeur, au toit de l'horizon graveleux semblant le plus propre).

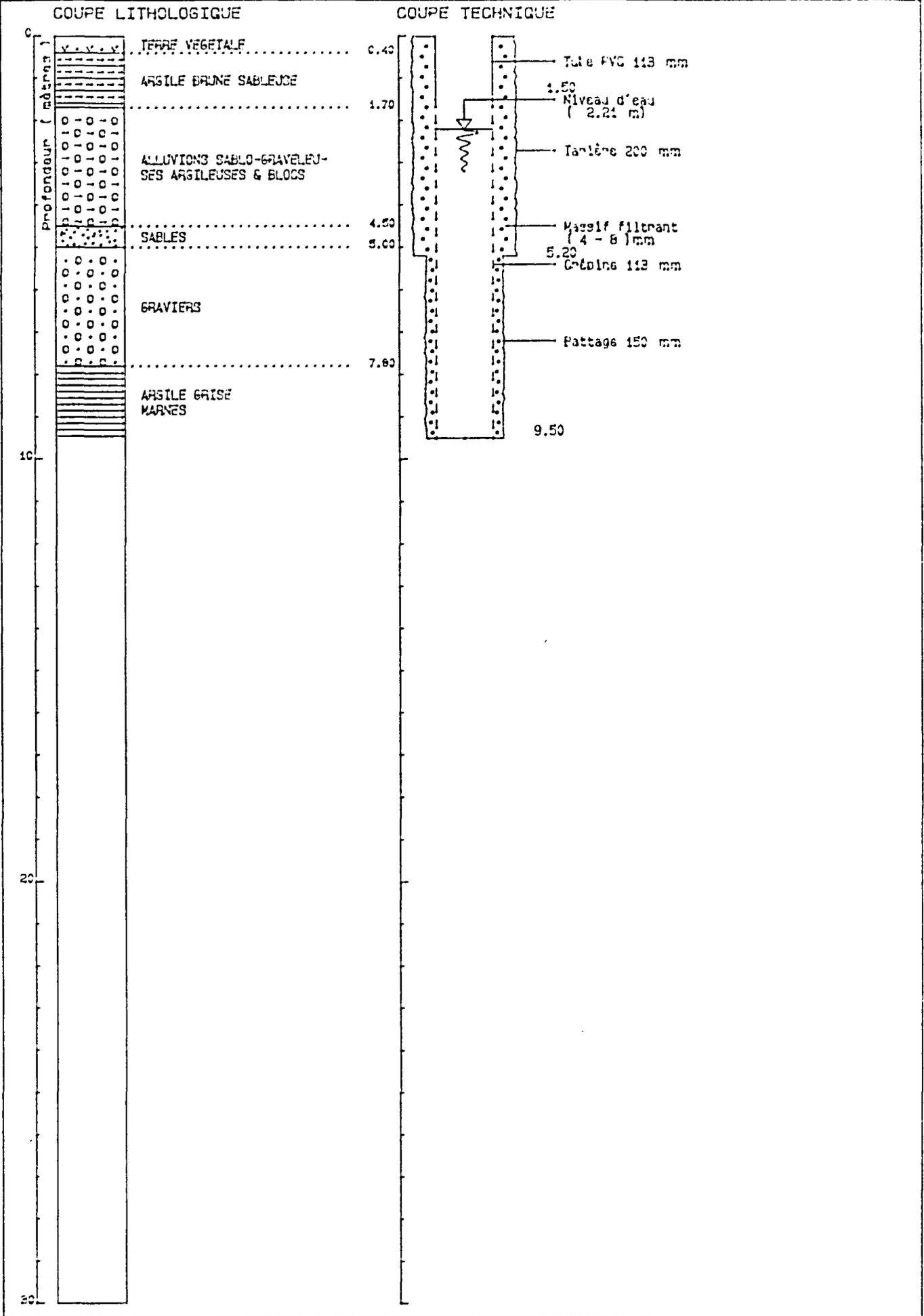
Après développement, un pompage d'essai à 10,7 m<sup>3</sup>/heure a été effectué pendant 3 heures, le rabattement maximum étant de 0,8 m. La courbe de descente est une droite régulière, dont la pente correspond à une transmission de  $8,9 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s (32 m<sup>2</sup>/h).

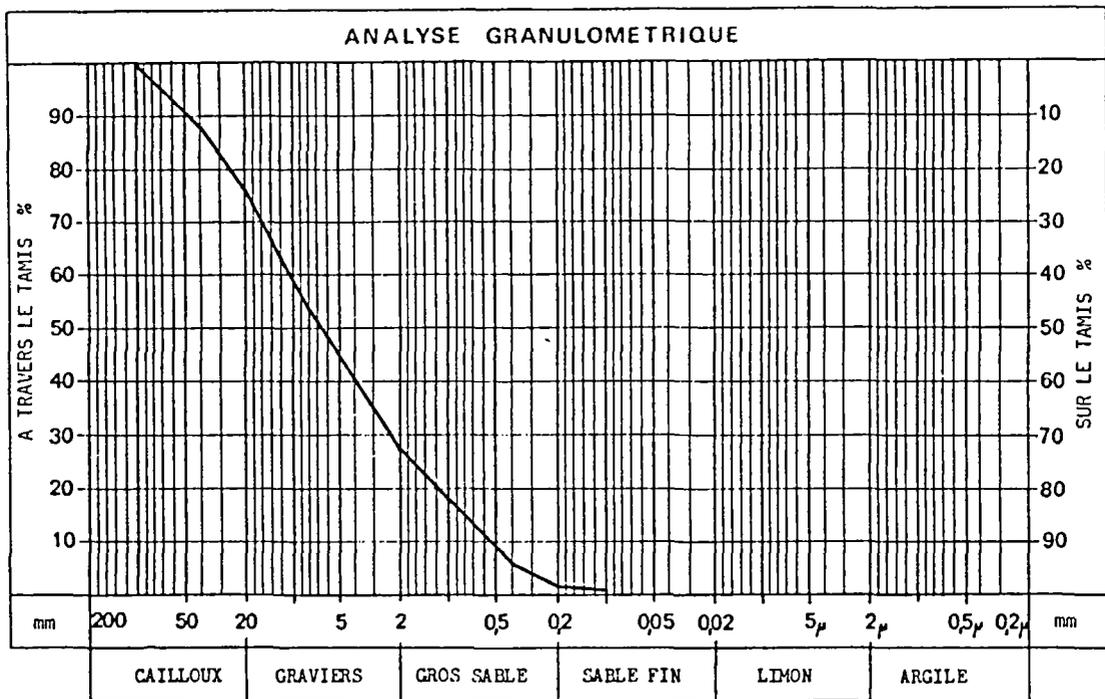
### **Possibilités théoriques de débit**

Calculées comme pour F2 et avec les mêmes réserves quant à leur signification, les possibilités théoriques de débit sont de 45 m<sup>3</sup>/heure.

### **Qualité de l'eau**

Pour les paramètres analysés, l'eau est de bonne qualité, à l'exception de la teneur en nitrate (54.amg/l) qui dépasse la norme de potabilité.





REFERENCE : 19133 91 19214

DESIGNATION DE L'ECHANTILLON : F3 de 3.00 à 3.50 m

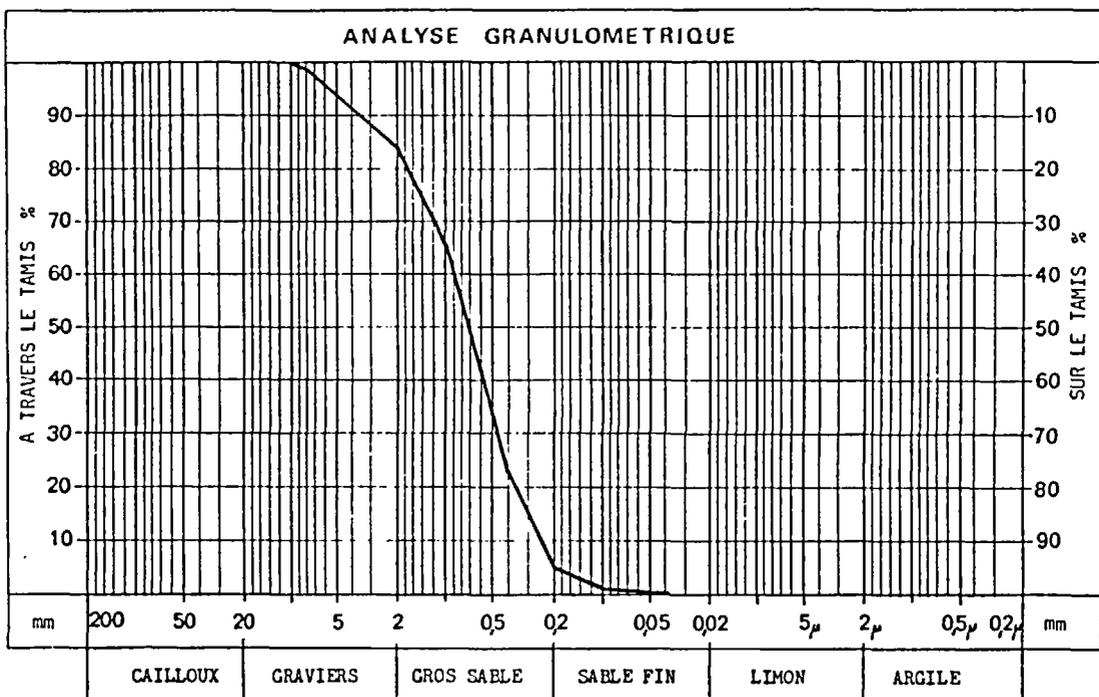
CHANTIER : STE ANNE SUR VILAINE

NATURE DU SOL : Gros graviers avec sable

DATE : 07 01 1992  
20 02 1992

OBSERVATIONS :

BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES MICHEL PARINI SAINT GREGOIRE



REFERENCE : 19133 91 19214

DESIGNATION DE L'ECHANTILLON : F3 de 4.50 à 5.00 m

CHANTIER : STE ANNE SUR VILAINE

NATURE DU SOL : Sable grossier

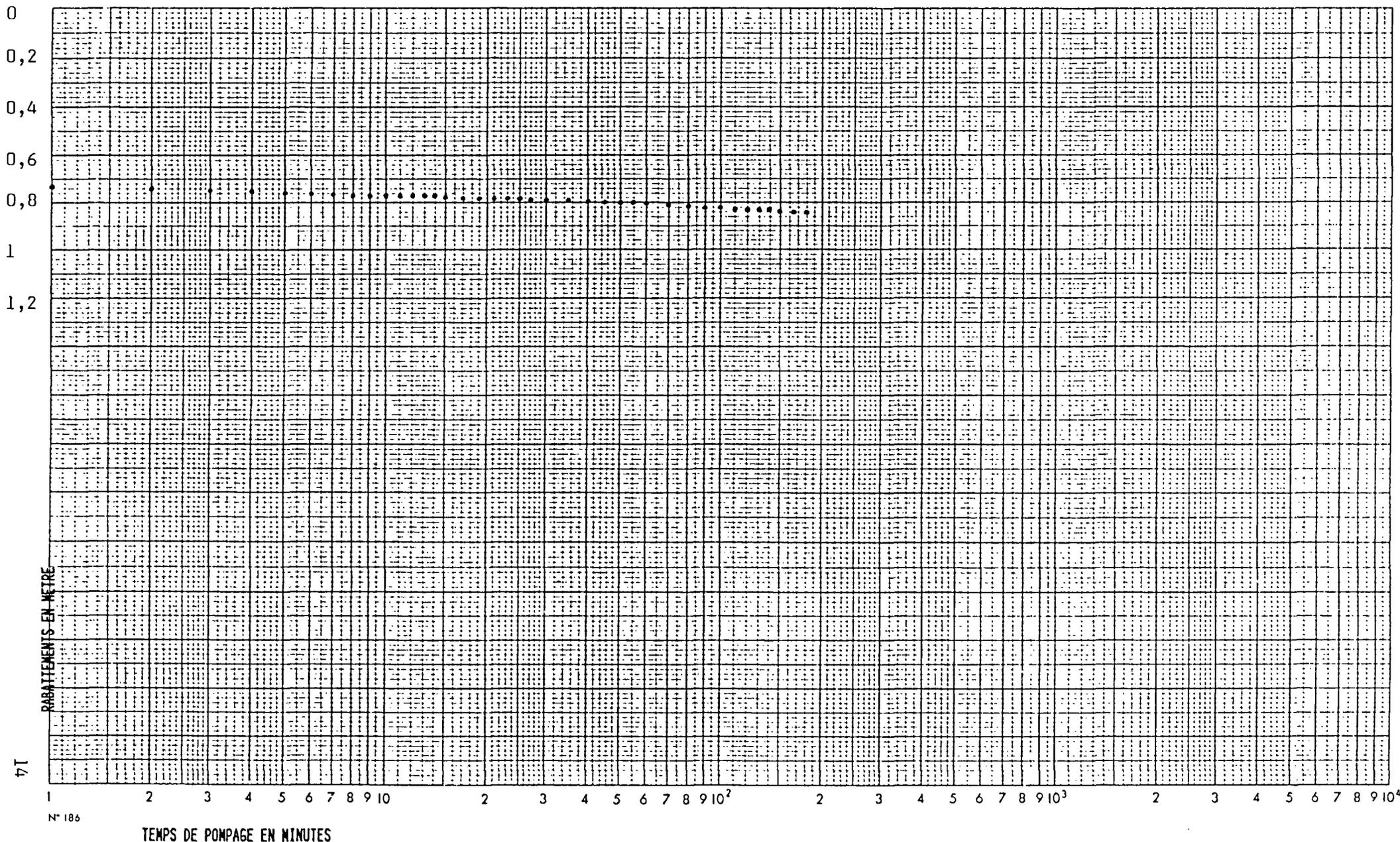
DATE : 07 01 1992  
20 02 1992

OBSERVATIONS :

BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES MICHEL PARINI SAINT GREGOIRE

# F3 - ESSAI PAR POMPAGE DU 06/11/91 - Q= 10,7 m<sup>3</sup>/h

Commune de Ste Anne sur Vilaine (35)





ÉCOLE NATIONALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Laboratoire d'Étude et de Recherche en Environnement et Santé

Agree Laboratoire regional et de reference par le Ministere charge de la Santé pour le contrôle sanitaire des eaux

Agree par le Ministere charge de l'Environnement (agreements n° 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)



Service Analyses

B.R.G.M.  
Bureau de Recherche  
14 avenue du Sergent Maginot  
35000 RENNES

BULLETIN D'ANALYSE No 25738

Date du prelevement : 14/11/91 Heure :  
Nom du preleveur : EFFECTUE PAR LE DEMANDEUR  
Nature de l'échantillon : Eau de forage  
References du demandeur : ECHANTILLON F3 - ST ANNE SUR V.  
Date de la reponse : 03/12/91

RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

<u>Parametres mesures</u>	<u>Resultats</u>
Conductivite a 20 degres	300 micros/cm
pH	6.20
Fer	0.05 mg/l
Manganese	0.06 mg/l
Sulfate	17.3 mg/l SO4
Ammonium	0.14 mg/l NH4
Nitrite	0.03 mg/l NO2
Nitrate	54.9 mg/l NO3
Chlorure	45.3 mg/l Cl
Titre hydrotimetrique	8.0 degres F

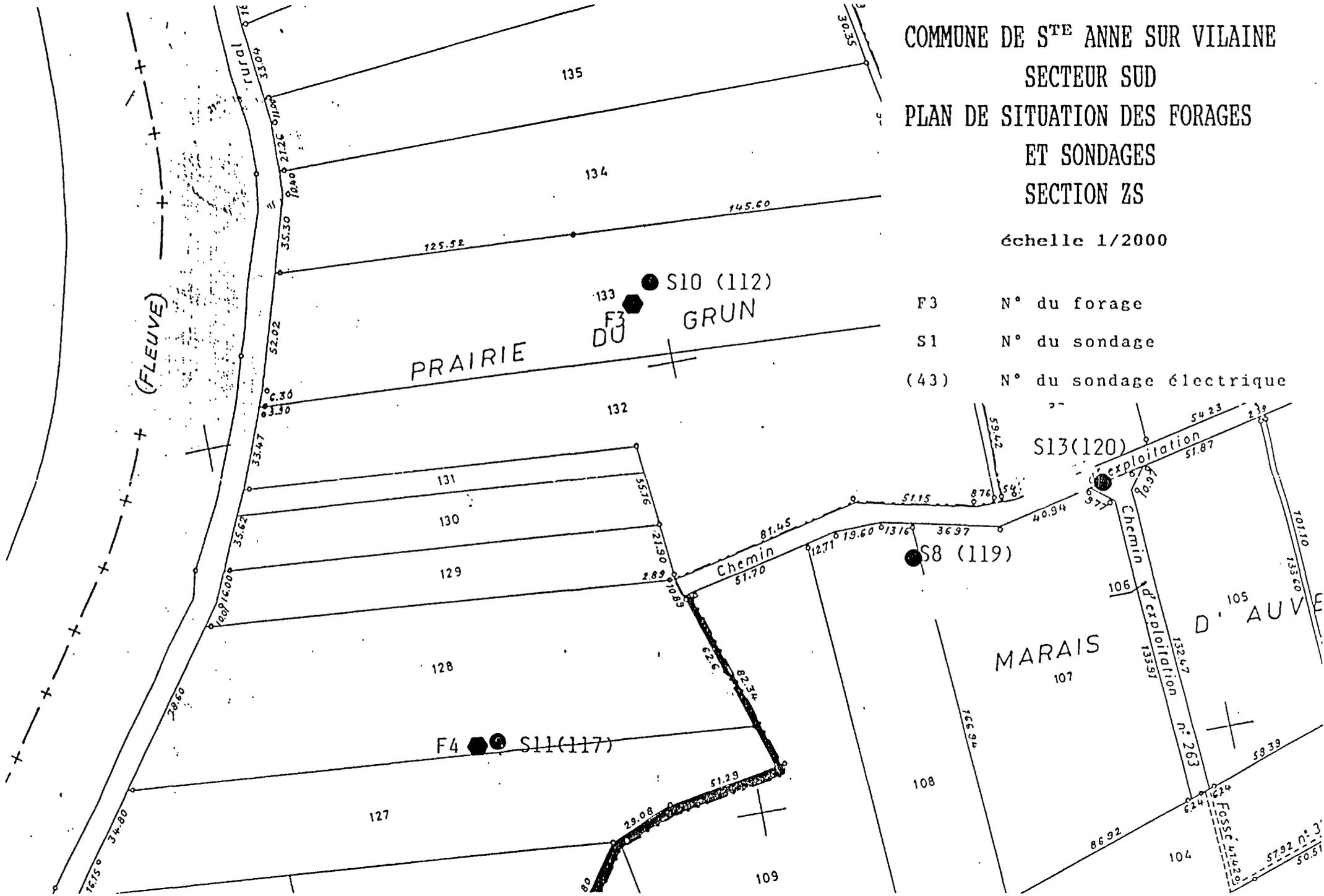
*Rs* Le Directeur du Laboratoire,

RENE SEUX  
Docteur es Sciences  
Professeur a l'E.N.S.P.

COMMUNE DE S<sup>TE</sup> ANNE SUR VILAINE  
 SECTEUR SUD  
 PLAN DE SITUATION DES FORAGES  
 ET SONDAGES  
 SECTION ZS

échelle 1/2000

- F3 N° du forage
- S1 N° du sondage
- (43) N° du sondage électrique



## FORAGE F4 - PARCELLE ZS N° 128 (JAMET)

Les alluvions ont 7 m d'épaisseur et sont constituées, sous 2,5 m d'argile brune, de sables et graviers propres. Une analyse granulométrique réalisée sur un échantillon moyen prélevé de 5 à 6 m de profondeur montre qu'il y a peu de sables fins ; la médiane granulométrique est voisine de 2 mm. Les alluvions reposent sur des marnes et des calcaires blancs (il s'agit des mêmes calcaires oligocènes que ceux dans lesquels avait été réalisé le premier forage de Port de Roche ; on ignore s'ils sont ici suffisamment épais pour être utilisables en tant qu'aquifère).

Les alluvions saturées ont une épaisseur de 5,25 m, ce qui autorise un rabattement par les pompes de 2,6 m.

Après développement, un pompage d'essai de 8 heures au débit de 14,5 m<sup>3</sup>/heure a été réalisé, avec un rabattement maximum de 0,8 m. La courbe de descente est une droite régulière, dont la pente correspond à une transmissivité de 1,47 m<sup>2</sup>/s (53 m<sup>2</sup>/h).

### Possibilités théoriques de débit

Calculées comme précédemment, les possibilités théoriques de débit sont, pour un rabattement maximum de 2,6 m, de 68 m<sup>3</sup>/heure.

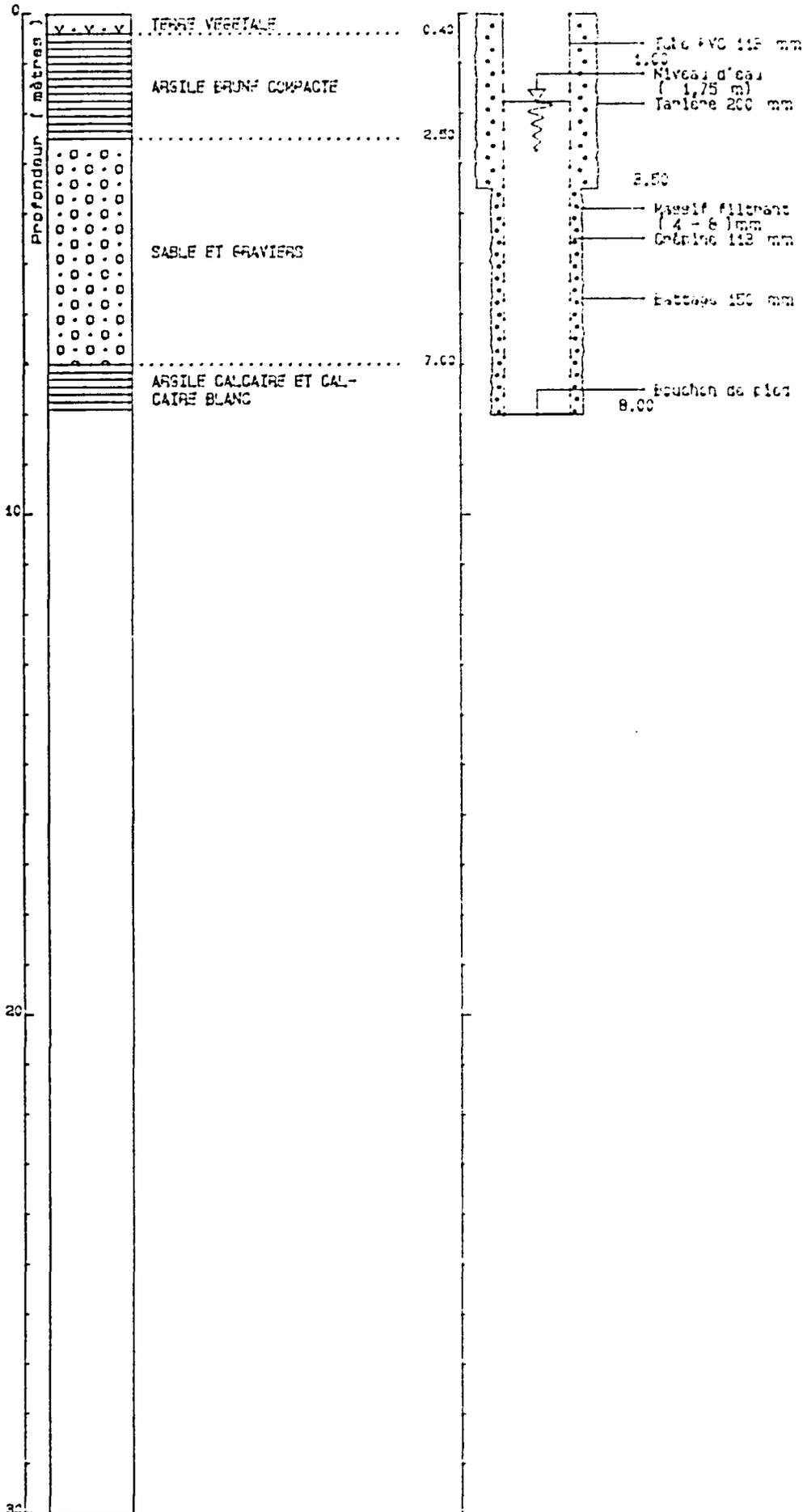
En supposant toujours que l'aquifère est homogène et infini, sans limite étanche ni d'alimentation, ce qui est une simplification abusive, pouvant se révéler soit très optimiste, soit très pessimiste, on peut calculer que deux forages de 300 mm de diamètre, distants l'un de l'autre de 75 m, pourraient fournir chacun 45 m<sup>3</sup>/heure (90 m<sup>3</sup>/h pour le secteur). De même, un puits à drains, de 15 m de rayon équivalent fournirait dans ces conditions 107 m<sup>3</sup>/heure. On peut remarquer que deux forages fournissent presque autant qu'un puits à drains, alors que leur coût est pratiquement marginal, comparé à celui du puits.

### Qualité de l'eau

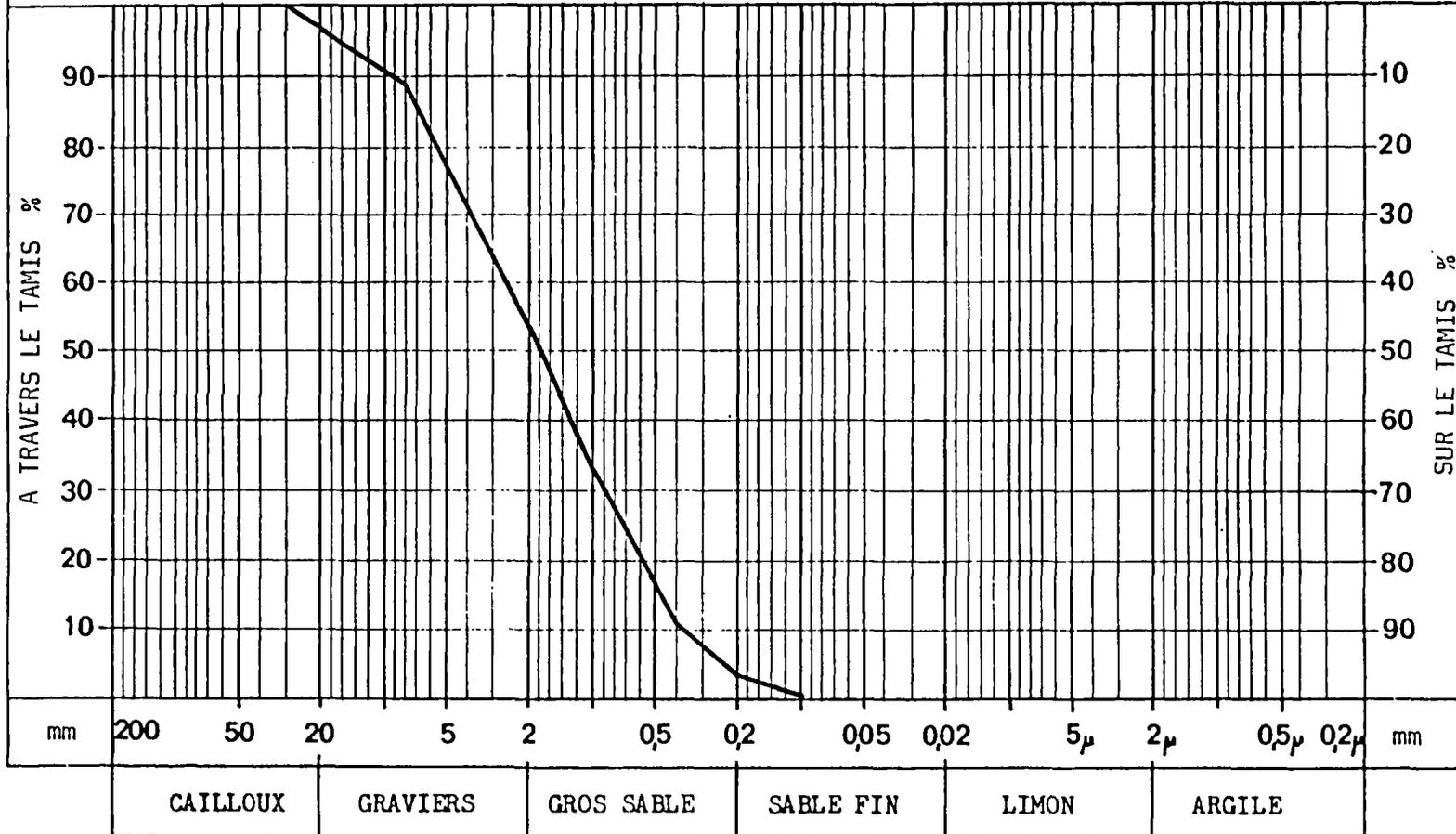
La concentration en nitrate (48 mg/l) est proche de la limite admissible pour les eaux potables, la teneur en manganèse est forte (2,3 mg/l) et nécessitera de toute façon un traitement spécifique.

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



### ANALYSE GRANULOMETRIQUE



REFERENCE : 19133 91 19124

DESIGNATION DE L'ECHANTILLON : F4 de 5.00 à 6.00 m

CHANTIER : STE ANNE SUR VILAINE

NATURE DU SOL : Sable et graviers

DATE : 07 01 1992

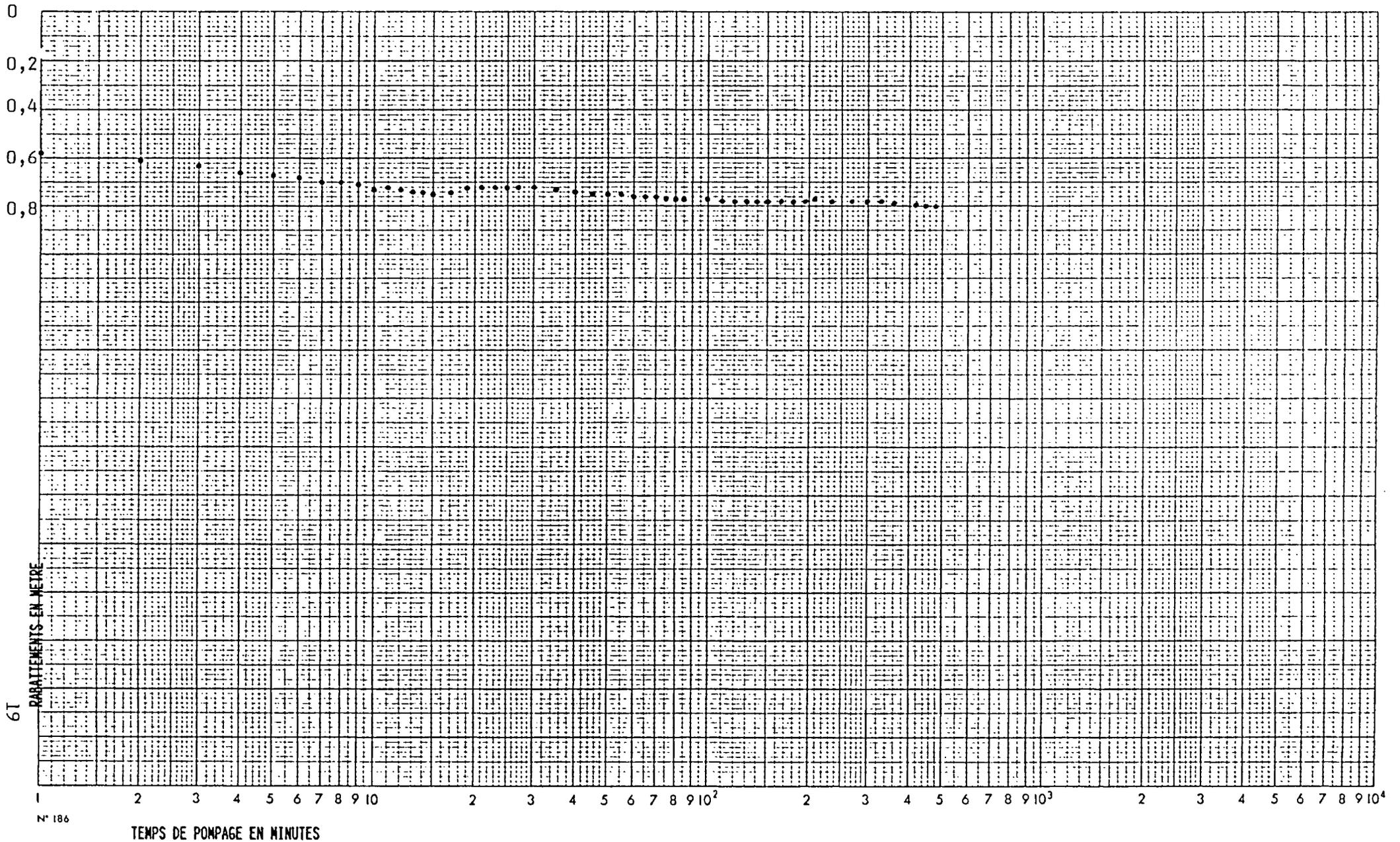
OBSERVATIONS :

20 02 1992

BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES MICHEL PARINI SAINT GREGOIRE

F4 - ESSAI PAR POMPAGE DU 30/10/91 - Q= 14,5 m<sup>3</sup>/h

Commune de Ste Anne sur Vilaine (35)





**ÉCOLE NATIONALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE**  
**Laboratoire d'Étude et de Recherche en Environnement et Santé**  
Agréé Laboratoire régional et de référence par le Ministère chargé de la Santé pour le contrôle sanitaire des eaux  
Agréé par le Ministère chargé de l'Environnement (agréments n° 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10)



Service Analyses

**B.R.G.M.**  
Bureau de Recherche  
14 avenue du Sergent Maginot  
35000 RENNES

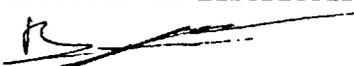
**BULLETIN D'ANALYSE No 25740**

Date du prelevement : 14/11/91 Heure :  
Nom du preleveur : EFFECTUE PAR LE DEMANDEUR  
Nature de l'échantillon : Eau de forage  
References du demandeur : ECHANTILLON F4 - ST ANNE

Date de la reponse : 03/12/91

**RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE**

<u>Parametres mesures</u>	<u>Resultats</u>
Conductivite a 20 degres	320 microS/cm
Manganese	2.30 mg/l
Sulfate	19.5 mg/l SO4
Ammonium	0.13 mg/l NH4
Nitrite	< 0.01 mg/l NO2
Nitrate	48.0 mg/l NO3
Chlorure	47.8 mg/l Cl
Titre hydrotimetrique	10.4 degres F

*RS* Le Directeur du Laboratoire,  
  
RENE SEUX  
Docteur es Sciences  
Professeur a l'E.N.S.P.

**TABLEAU RECAPITULATIF DES PRINCIPAUX RESULTATS**

	F1	F2	F3	F4
Epaisseur d'alluvions mouillées	5,4 m	3,7 m	5,6 m	5,2 m
Possibilités de rabattement	2,7 m	1,9 m	2,8 m	2,6 m
Débit de l'essai (m <sup>3</sup> /heure)	1,5	20	10,7	14,5
Rabattement maximum observé	1,8 m	1 m	0,84 m	0,8 m
Transmissivité * calculée - m <sup>2</sup> /h	très faible	24	32	53
Possibilités théoriques de débit m <sup>3</sup> /h	≠ 0	24	45	68
Qualité de l'eau N03 mg/l	56	43	55	48
Fe mg/l	610	0,04	0,05	0,03
Mn mg/l	2,4	< 0,01	0,06	2,3

Tableau récapitulatif des principaux résultats

Les conditions les plus intéressantes se trouvent au forage F4. Cependant, les possibilités réelles d'exploitation vont dépendre :

- de l'ouvrage de captage et des caractéristiques des alluvions (transmissivité), qui vont conditionner le rabattement pour un débit donné.
- des relations entre la nappe et la Vilaine.

En effet, les réserves et ressources propres à la nappe alluviale sont faibles. On peut estimer qu'à un moment donné, les réserves existantes sont de l'ordre de 5.000 m<sup>3</sup> par ha de superficie (5 m d'alluvions mouillées, avec une porosité efficace de 10 % - ordre de grandeur vraisemblable) ; les ressources renouvelables, apportées par les précipitations efficaces (partie des précipitations qui, non reprises par l'évapotranspiration restent disponibles pour le ruissellement et, ou l'infiltration et la recharge des nappes), sont de l'ordre de 150 mm par an en moyenne (1 500 m<sup>3</sup> par hectare). Pour produire seulement 1 000 m<sup>3</sup> d'eau par jour, il faudrait qu'un captage sollicite un aquifère ayant 250 hectares de surface au sol (la plaine alluviale de Ste Anne a une surface n'excédant pas 150 hectares). En conséquence, seule l'eau de la Vilaine, filtrée et épurée par son passage souterrain dans les alluvions peut assurer à un captage établi dans ces conditions des possibilités de production notables.

---

\* Transmissivité : paramètre hydrodynamique (perméabilité x puissance de l'horizon aquifère), caractérisant la capacité conductrice.

## **Qualité de l'eau**

### ***Nitrates***

Les teneurs excessives en nitrate (proches de 50 mg/l dans tous les forages) sont dues aux activités locales (agriculture). Compte tenu de la faible inertie de la nappe alluviale, et indépendamment des mesures de protection qui serait à mettre en place sur quelques dizaines d'hectares,

une exploitation relativement intensive de l'eau - qui n'est possible que dans la mesure où les pompages induisent une réalimentation par la Vilaine – devrait en quelques mois « nettoyer » la nappe et abaisser les concentrations en nitrate au niveau de celles de la Vilaine.

En 1983, l'eau de la Vilaine contenait entre 11 et 17 mg/l NO<sub>3</sub> (6 mesures réalisées à Langon entre début octobre et début novembre) ; en 1991 (6 mesures réalisées en septembre et octobre, à Tréguily en Messac), la concentration de la Vilaine était comprise entre 8 et 12 mg/l NO<sub>3</sub>, avec une mesure (2/10/91) à 27 mg/l NO<sub>3</sub>.

### ***Manganèse***

La teneur en manganèse (2,3 mg/l) est très supérieure aux normes en vigueur pour les eaux potables (0,05 mg/l) et nécessitera un traitement spécifique (oxydation, filtration). Le manganèse provient des alluvions elles-mêmes et il est peu probable qu'il évolue rapidement sous l'effet des pompages.

## RECHERCHES DE 1982-1983

### RAPPEL

Des recherches réalisées en 1982 à Langon, entre l'Etier de Heinlé et la Vilaine ont abouti à la réalisation d'un forage d'essai (F.E. 1982), dans lequel des pompages ont eu lieu, en 1983, pendant un mois, en étiage (octobre), au débit de 42 puis 54 m<sup>3</sup>/heure. Les essais ont montré des possibilités de production, par des ouvrages convenablement dimensionnés, supérieurs à 100 m<sup>3</sup>/heure, la Vilaine réalimentant le pompage.

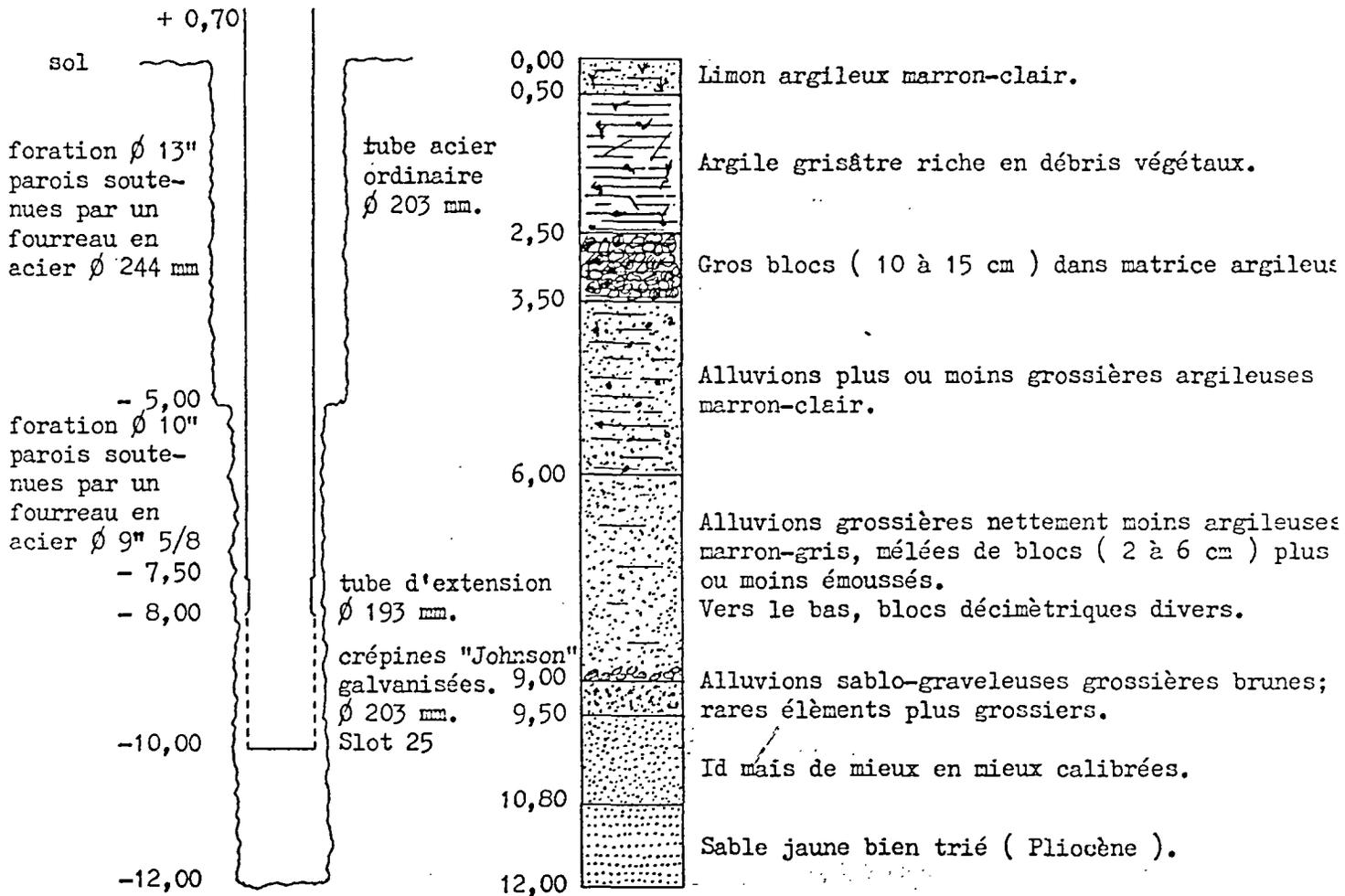
Le forage de 1982 est caractérisé par une épaisseur d'alluvions de 10,8 m (sensiblement plus qu'au forage 4 de Ste Anne sur Vilaine), reposant sur des sables pliocènes. L'eau y était de bonne qualité, à l'exception des teneurs élevées en manganèse (1,3 mg/l).

Compte tenu de la similitude de composition des eaux (manganèse), l'intérêt du Syndicat est probablement de mettre d'abord en production le secteur du forage de 1982 en prévoyant une filière de traitement tenant compte des possibilités, qui restent à préciser, du secteur de Ste Anne sur Vilaine.

*Remarque* : En 1982, le forage a été équipé de 2 m (de -8 à -10 m) de crépines Johnson galvanisées ; l'eau étant agressive, il est à craindre qu'après 10 ans, ces crépines soient corrodées et/ou colmatées. Il s'agissait d'ailleurs d'un ouvrage d'essai, mal adapté à des conditions réelles d'exploitation et son remplacement doit être envisagé, le choix du dispositif de captage étant à faire (un ou plusieurs forages).

# Sondage "ForEssai"

exécuté les 9 et 10 Novembre 1982



Distance à la Vilaine : 70 mètres

Analyse de l'eau : données physico-chimiques sommaires.

eau prélevée et analysée le 24.11.1982 après 2 heures de pompage à 24 m<sup>3</sup>/h.

Température	13° 2
Résistivité	2312 Ω cm
pH	6.8
Dureté ( °Fr )	13
Fer	0,08 mg/l.
Manganèse	1,5 mg/l.
Nitrates en NO <sub>3</sub>	1,32 mg/l.
Chlorures en Cl	85 mg/l.

## CONFIRMATION DES POSSIBILITÉS DE PRODUCTION DU SECTEUR DU FORAGE F4

En comparant les quatre secteurs reconnus en rive gauche, le secteur de F4 est, de loin, le plus intéressant. Cependant des incertitudes subsistent (présence ou absence de limites étanches proches, réalimentation par la Vilaine, atténuation des teneurs en nitrate) qui doivent être levées compte tenu de l'importance des investissements prévisibles nécessaires à la mise en production.

**Réalisation d'un nouveau forage**, en remplacement de F4, trop sommaire et d'un diamètre insuffisant. Le forage pourra être réalisé à la place ou à côté de F4. Profond de 8 m, il pourra être équipé, avec un diamètre intérieur d'au moins 200 mm, soit en acier (crépine à nervures repoussées, ouvertures de 1,5 ou 2 mm), soit en PVC (fentes 1,5 ou 2 mm) ; la partie crépinée devra être posée de -3,5 à -7 m de profondeur. Le tubage (partie crépinée) sera entouré d'un massif de graviers calibrés 2,5-5 mm ou 3-8 mm, selon la dimension des ouvertures ; l'épaisseur du massif de graviers sera de préférence compris entre 5 et 12 cm.

L'ouvrage pourra être réalisé au rotary, à la boue bio-dégradable (dégradation accélérée à l'hypochlorite) ou, de préférence, au battage sous couvert d'un tubage provisoire de soutènement.

Le développement du forage, par pompages alternés et sur-pompages devra être soigné, poussé jusqu'à des débits de l'ordre de 50 à 60 m<sup>3</sup>/h.

**Dispositif d'observation.** Pour préciser le rôle de la Vilaine, la mise en place d'au moins deux piézomètres, dont un près du fleuve, paraît nécessaire. Il pourra s'agir d'ouvrages sommaires, équipés en PVC Ø 60 mm, leur rôle se limitant à fournir des niveaux et à permettre des prélèvements d'échantillons d'eau.

**Pompage d'essai.** Les essais nécessiteront la pose d'une ligne provisoire d'environ 700 m de longueur (fil accroché aux clôtures de champs, enterrée sous gaine au passage des chemins). L'eau étant rejetée en Vilaine, l'essai devra durer deux mois, à débit constant (30 à 40 m<sup>3</sup>/heure). Les variations de niveau et de composition de l'eau seront régulièrement suivies dans le forage en essai, les piézomètres, le forage F3, la Vilaine et le forage d'essai de 1982 (rive droite).

*Remarque* : On ignore l'épaisseur et l'intérêt, en tant qu'aquifère, des calcaires sous-jacents aux alluvions. Dans la mesure où des engins adaptés viendront réaliser un forage dans ces alluvions, il pourrait être intéressant de reconnaître les calcaires en y réalisant un sondage.

## CONCLUSION

Le secteur de F4 apparaît très nettement plus intéressant que F2 et F3. Ses possibilités sont loin d'être négligeables ; cependant, dans l'état actuel des connaissances, il s'agit de possibilités théoriques, la réalité devant être déterminée par d'importants compléments de recherche.

La qualité de l'eau n'est pas entièrement satisfaisante. Si on fait abstraction des concentrations en nitrate, proches de la limite de potabilité dans la mesure où on peut penser que la mise en place de périmètres de protection et des pompages d'exploitation intensifs résoudront rapidement le problème, la nappe alluviale ayant une faible inertie, il reste des concentrations élevées en manganèse qui, liées à la nature des alluvions, n'évolueront que peu.

Cette présence de manganèse semble redonner de l'intérêt au forage réalisé en 1982 (F.E. 1982) qui, en rive droite de la Vilaine, a priori plus facile à raccorder à l'usine de Port de Roche ou au réseau de distribution, avait fourni des résultats tout à fait intéressants, non utilisés jusqu'à présent par le Syndicat à cause des teneurs en manganèse nécessitant un traitement.

On peut supposer que, la réalisation d'une unité de dé-manganésation paraissant inévitable, il est sans doute préférable de la créer d'abord pour FE 82, où la concentration en nitrate apparaît immédiatement satisfaisante (l'était du moins en 1982) et où les possibilités de débit sont supérieures, mais en y prévoyant le raccordement ultérieur d'un nouveau renforcement depuis F4 ; les possibilités réelles du secteur de F4, en Ste Anne sur Vilaine restent à préciser, pour savoir si le Syndicat peut effectivement compter sur un appoint significatif, prévoir le dimensionnement des traitements et préparer les conditions de protection.

En rive droite, FE 82 risque d'être en mauvais état et il y a lieu de prévoir son remplacement en créant un nouveau forage immédiatement opérationnel, pouvant ensuite être complété par un ou plusieurs ouvrages complémentaires, de façon à créer, dans un rayon d'une centaine de mètres mais à des emplacements à définir et reconnaître, une « batterie » de forages, aussi performante mais nettement moins onéreuse qu'un puits à drains rayonnant.