



LYONNAISE DES EAUX

CAPTAGES D'EAU POTABLE AU SUD DE LA LOIRE
POUR L'AGGLOMERATION ORLEANAISE

SAINT CYR-EN-VAL (LOIRET)

RESULTATS DES TRAVAUX
SITE N° 4

par Ph. MAGET

R 31089 CEN 4S 90

JUILLET 1990

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL-CENTRE
Avenue de Concy - BP 6009
45060 ORLEANS CEDEX
Tél: 38.64.37.37



AGENCE REGIONALE
CENTRE

INFORMATIONS A NOS LECTEURS

Ce document est un rapport du
BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

This document is a report of
THE BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

Dans une bibliographie, ce document doit être cité de la manière suivante :

Ph. MAGET

1990

*CAPTAGES D'EAU POTABLE AU SUD DE LA LOIRE POUR L'AGGLOMERATION
ORLEANAISE - SAINT CYR-EN-VAL (LOIRET) - RESULTAT DES TRAVAUX SITE N° 4*

R 31089 CEN 4S 90

19 pages, 8 figures, 1 tableau

(auteur, année d'édition, titre, nature et numéro du document, nombre de pages, de figures, de tableaux, de planches, d'annexes).

Le BRGM conserve la propriété intellectuelle de ce document et de ses annexes. La reproduction, la recopie ou la communication intégrales ou partielles de ce document, y compris les annexes, sont soumises à autorisation écrite du BRGM.

© BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

All rights reserved. This document, including its annexes, may not be reproduced or copied, in any form or by any means whatsoever, or lent, given or communicated in any way whatsoever, in whole or in part, without the prior written consent of the BRGM.

Le contenu de ce document a fait l'objet d'un contrôle technique

Fiche de contrôle

Fiche de lecture

Rapport n° : R 31089 CEN 4S 90

Opération n° : 93 158 20737

Contrat n° :

LYONNAISE DES EAUX

**CAPTAGES D'EAU POTABLE AU SUD DE LA LOIRE
POUR L'AGGLOMERATION ORLEANAISE**

SAINT CYR-EN-VAL (LOIRET)

**RESULTATS DES TRAVAUX
SITE N° 4**

LYONNAISE DES EAUX

N° Rapport : R 31089 CEN 4S 90

N° PR : 93 158 20737

Auteur : Ph. MAGET

RESUME

Pour renforcer l'alimentation en eau potable de l'agglomération orléanaise, la LYONNAISE DES EAUX fait réaliser un ensemble de captages devant fournir un débit total de 700 m³/h, au Sud de la Loire, sous la Sologne, où la nappe de Beauce est bien protégée par un ensemble de couches géologiques superficielles. Le B.R.G.M. - SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL CENTRE - a été chargé d'apporter son assistance technique.

Les travaux sur le deuxième site - n° 4 -, comprenant un captage et un piézomètre, ce sont déroulés du 16-02-1990 au 19-06-1990.

Le puits capte la nappe de Beauce, dans le Calcaire d'Etampes, de 56 à 82 m de profondeur. L'eau est à 15,82 m de profondeur. Le débit critique de l'ouvrage est d'environ 320 m³/h.

Malgré la présence d'un niveau sableux vers la base, le développement prolongé du puits a permis d'obtenir une eau sans sable au débit maximal de l'essai (390 m³/h).

Le piézomètre a montré que le cône de rabattement s'étend jusqu'à 60 m environ du captage.

Outre ce résumé, ce rapport contient 19 pages, dont 8 figures

Table des Matières

	Pages
1 - INTRODUCTION.....	1
2 - LOCALISATION.....	1
3 - RENSEIGNEMENTS GENERAUX.....	5
4 - PIEZOMETRE.....	6
4.1 - IDENTIFICATION.....	6
4.2 - DEROULEMENT DES TRAVAUX.....	6
4.3 - COUPE TECHNIQUE.....	7
4.4 - RESULTAT.....	8
5 - CAPTAGE F.4.....	9
5.1 - IDENTIFICATION.....	9
5.2 - DEROULEMENT DES TRAVAUX.....	9
5.3 - COUPE TECHNIQUE.....	11
5.4 - COUPE GEOLOGIQUE.....	12
5.4.1 - Lithologie.....	12
5.4.2 - Stratigraphie.....	13
5.5 - DEVELOPPEMENT.....	14
5.6 - POMPAGE D'ESSAI PAR PALIERS DE DEBIT.....	14
5.6.1 - Conditions.....	14
5.6.2 - Résultats.....	14
5.6.3 - Commentaires.....	15
5.7 - POMPAGE CONTINU.....	15
5.7.1 - Mesures.....	15
5.7.2 - Commentaires.....	15
6 - CONCLUSION.....	17

Liste des Figures

	Pages
FIGURE 1 : PLAN DE SITUATION (échelle 1/250.000)	2
FIGURE 2 : SITES DES CAPTAGES (échelle 1/10.000)	3
FIGURE 3 : SITE N° 4 (échelle 1/25.000)	4
FIGURE 4 : COUPE TECHNIQUE	7
FIGURE 5 : COUPE TECHNIQUE	11
FIGURE 6 : COURBE CARACTERISTIQUE DU PUIT F.4	16
FIGURE 7 : ENREGISTREMENT DES PRESSIONS SUR F.4	18
FIGURE 8 : ENREGISTREMENT DES PRESSIONS SUR P.4	19

1 - INTRODUCTION

Pour renforcer l'alimentation en eau potable de la Ville d'ORLEANS et d'une partie de son agglomération, la LYONNAISE DES EAUX entreprend la réalisation d'un ensemble de captages devant fournir un débit total de 700 m³/h, au Sud de la Loire, sous la Sologne.

Dans ce programme, le B.R.G.M. a été chargé d'une double mission (proposition n° 88/044 du 05-05-1988) :

- simulation numérique préalable, avec établissement de l'état initial (phases 1 et 2),
- assistance à la réalisation des forages (phase 3).

Ce rapport concerne la phase 3 et présente les résultats des travaux du deuxième captage sur le site n° 4.

2 - LOCALISATION

3 sites ont été retenus, correspondant à ceux déterminés par l'étude de 1987 (rapport B.R.G.M. 87 CEN 66) : 1, 3 et 4.

cf. figures 1 et 2

Commune : SAINT CYR-EN-VAL

Cartes IGN à 1/50.000 : LA FERTE-SANT-AUBIN 22-20
à 1/25.000 : Site 4 (22-20 Ouest)

FIGURE 1 : PLAN DE SITUATION (Echelle 1/250.000)

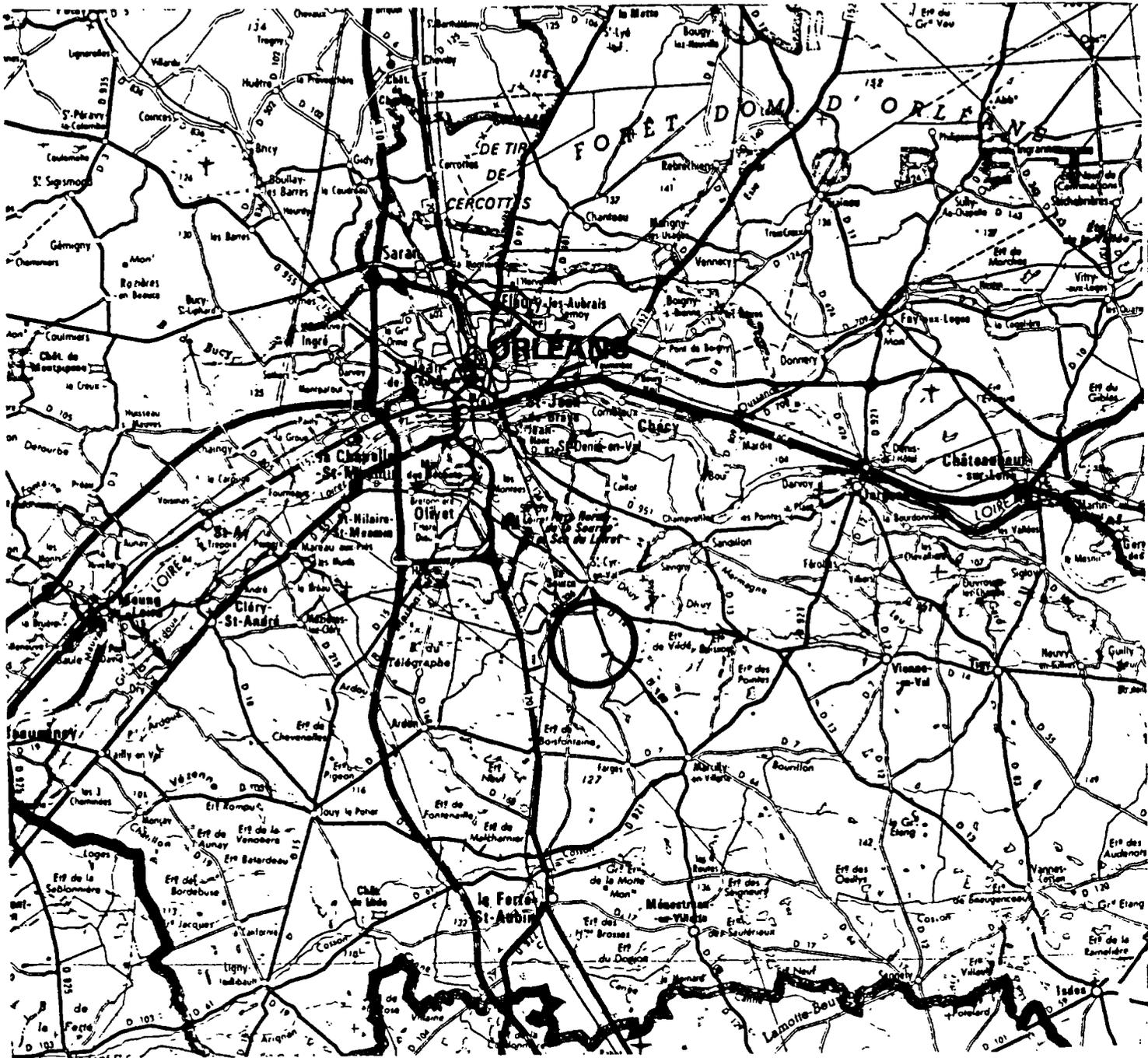


FIGURE 2 : SITES DES CAPTAGES (Echelle 1/10.000)

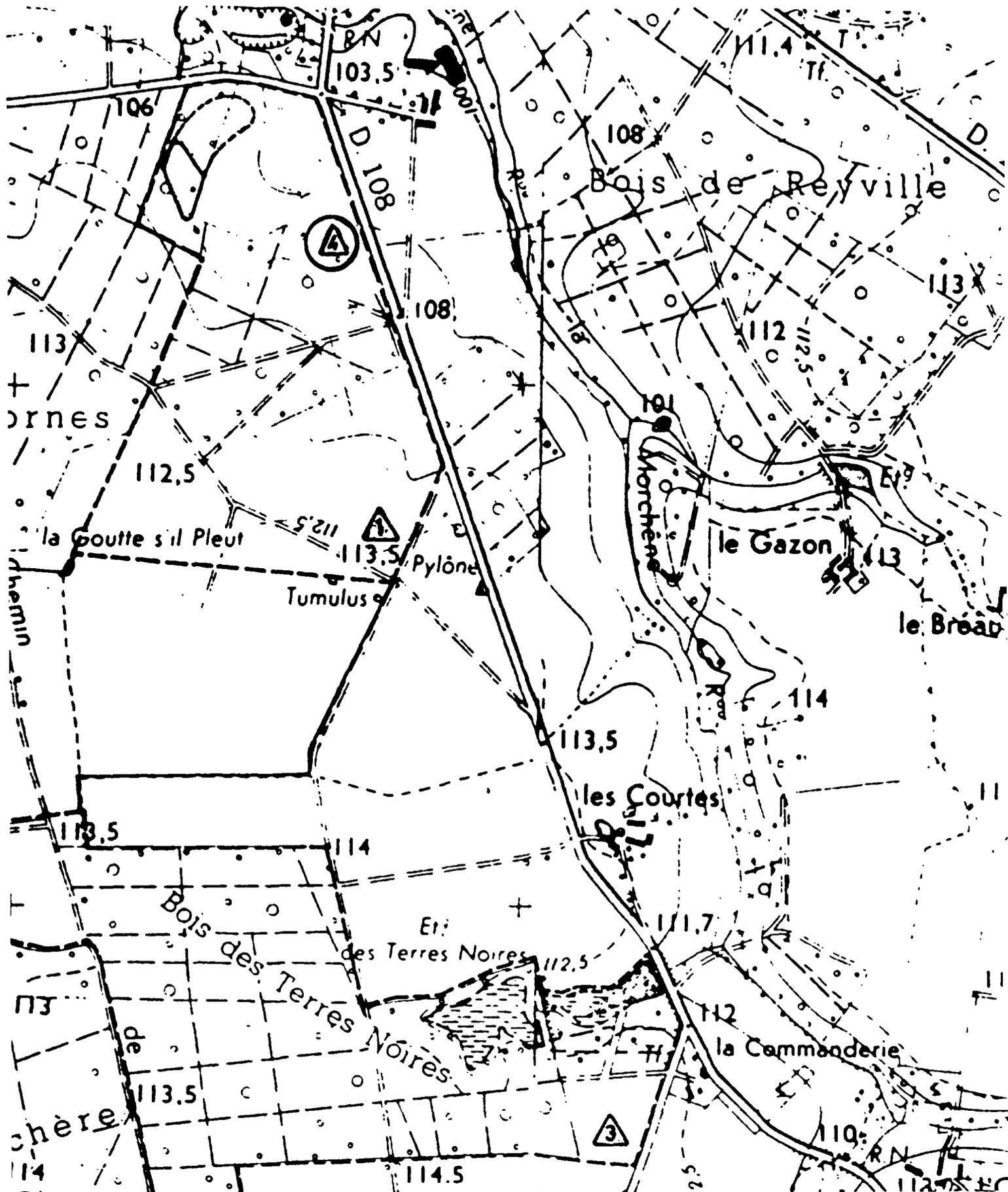
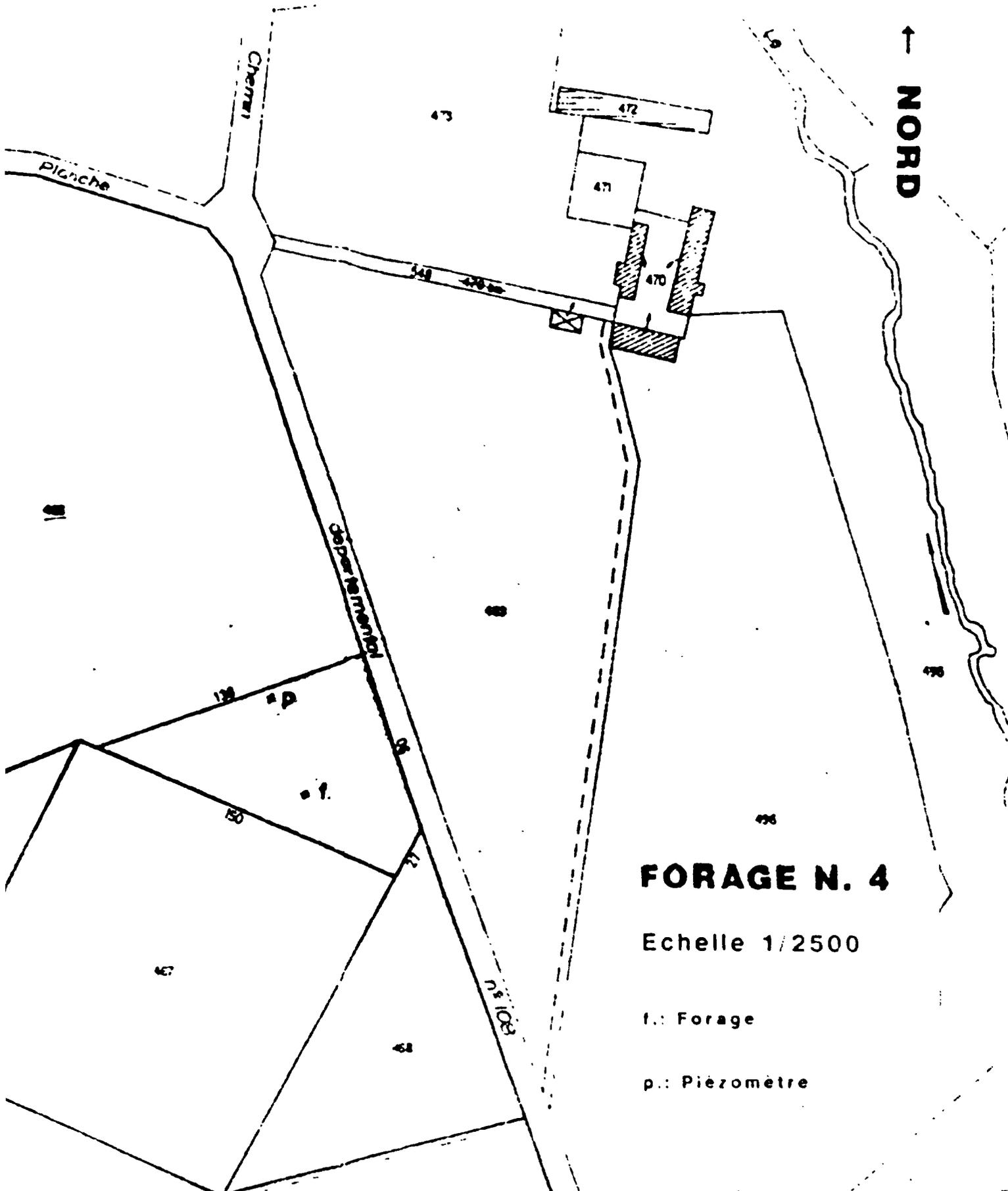


FIGURE 3 : SITE N° 4



FORAGE N. 4

Echelle 1/2500

f.: Forage

p.: Piézomètre

3 - RENSEIGNEMENTS GENERAUX

- Maître d'ouvrage : LYONNAISE DES EAUX
Représentant : Monsieur REY

- Entreprise de forage : SRCE CLAUSSE
ZI Nord, Chemin de Chiradie
69530 BRIGNAIS
Représentant : Monsieur QUERBES

- Sous-traitance pour piézomètres : M. ROBERT
41700 OISLY
Représentant : Monsieur ROBERT

- Assistance technique : B.R.G.M. - SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL CENTRE
BP 6009 - Avenue de Concyr
45060 ORLEANS CEDEX 2
Représentant : Monsieur ROUSSELOT

4 - PIEZOMETRE P.4

4.1 - Identification

Commune : SAINT CYR-EN-VAL
Lieu-dit : "La Saussaye"
Désignation : P.4

Indice national de classement : 398-2-441

Coordonnées kilométriques :

x = 572,64
y = 2 313,30
Altitude du sol = + 105,5 m NGF

Plan de situation : cf. figure 2

Distance au forage F4 : 37 m

4.2 - Déroulement des travaux

21-05-1990 : Mise en place

21 au 29-5-1990 : Forage Ø 311 mm de 0 à 30 m ; éboulements
Tubage à l'avancement Ø 323 mm de 0 à 22 m
Forage Ø 254 mm de 30 à 58 m
Tubage à l'avancement Ø 273 mm de 22 à 35,5 m
Forage Ø 200 mm de 35 à 57 m
Tubage à l'avancement Ø 211 mm de 35 à 57 m

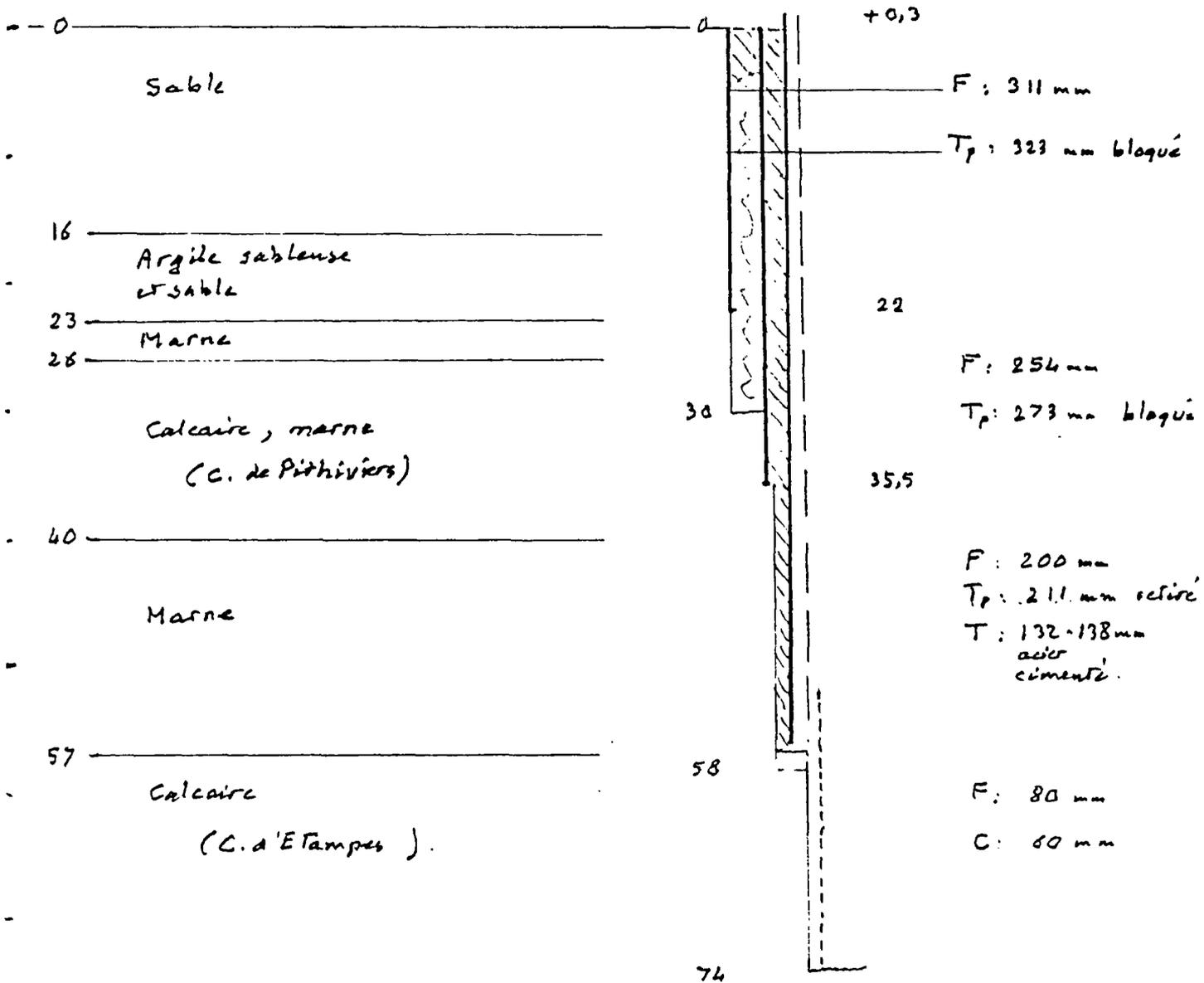
29-05-1990 : Tube de soutènement Ø 132-138 mm e = 3 mm
de 0 à 57 m

30-05-1990 : Cimentation tube de soutènement

31-06-1990 : Forage Ø 80 mm de 57 à 74 m

01-07-1990 : Equipement PVC Ø 60 mm crépiné de 57 à 74 m
Développement (2 h)

4.3 - Coupe technique - Figure 4



4.4 - Résultat

L'instabilité des terrains (sable) et l'inadaptation du marteau fond de trou ont nécessité la mise en place de 3 colonnes provisoires successives, dont les 2 supérieures sont restées bloquées.

Le réservoir (Calcaire d'Etampes) a été traversé sur 17 m.

Le débit en soufflage a été $> 20 \text{ m}^3/\text{h}$; cette faible valeur est à mettre essentiellement sur le compte du faible espace annulaire où transitait l'eau.

Lors du pompage d'essai (cf. § 5) les variations du niveau de l'eau ont été suivies par un enregistreur.

5 - CAPTAGE F.4

5.1 - Identification

Commune : SAINT CYR-EN-VAL
Lieu-dit : "La Saussaye"
Désignation : F.4

Indice national de classement : 398-2-440

Coordonnées kilométriques :

x = 572,65
y = 2 313,27
Altitude du sol = + 106 m NGF

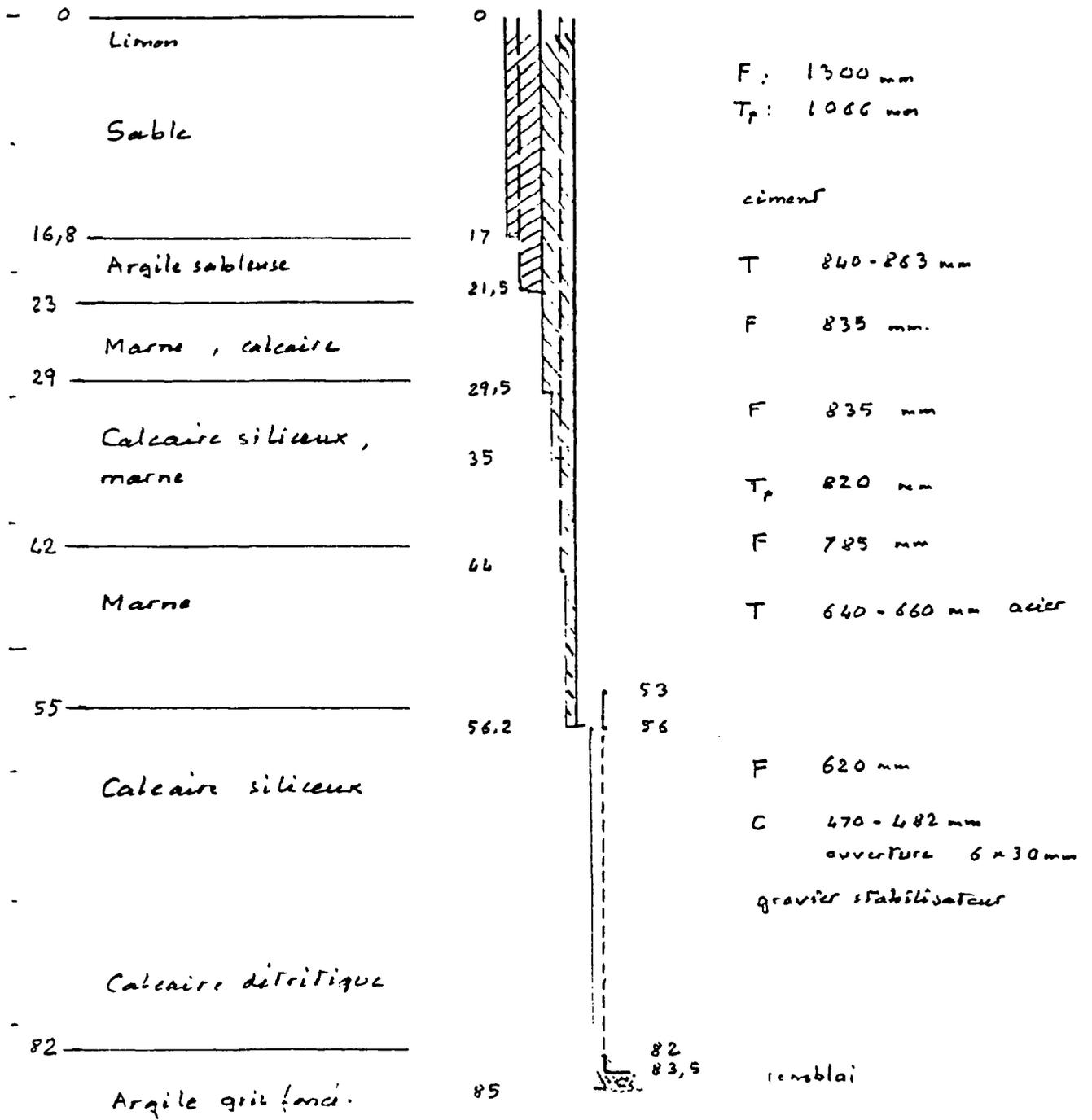
Plan de situation : cf. figures 2 et 3

5.2 - Déroulement des travaux

- 12 au 16-02-1990 - Aménagement de la plate-forme
- 19-02-1990 - Installation du chantier
- 27-02 au 14-03-1990 - Forage Ø 1300 mm à la grue de 0 à 17 m -
Eboulements
Tubage provisoire Ø 1066 mm
Forage Ø 985 mm de 17 à 21,5 m
Tube Ø 1066 mm bloqué à 21,5 m
Descente tube définitif Ø 840 mm-863 mm
à l'avancement jusqu'à 29,5 m
Forage Ø 835 mm de 21,5 à 29,8 m
Cimentation colonne Ø 863 mm de 0 à 21,5 m
- 15-03 au 18-04-1990 - Forage Ø 835 mm de 29,8 à 35 m
au battage automatique
Eboulements à 35 m
Bouchon de ciment
Tubage à l'avancement Ø 820 mm de 35 à 44 m
Forage Ø 785 mm de 35 à 56 m
- 19 au 20-04-1990 - Descente tube Ø 660-640 mm acier
ancré à 56,2 m
- 23 au 27-04-1990 - Cimentation sous pression en plusieurs passes
Test d'étanchéité : positif
- 02 au 22-05-1990 - Forage Ø 620 mm de 56 à 85 m

- 23-05-1990 - Descente colonne de captage de 53 à 83,5 m
Ø 472-482 mm semi-inox ; e = 5 mm
Ouvertures oblongues 6 x 30 mm
3 centreurs par 4 pattes soudées
- 29-06-1990 - Mise en place du gravier stabilisateur
- 07-06-1990 - Descente pompe Flyht à 47 m
- 09 au 12-06-1990 - Développement par pompage
Débit maximal : 390 m³/h (barbotage)
Durée : 18 h
- 13 au 14-06-1990 - Pompage par paliers de débit
Enregistreurs placés sur le puits et sur le piézomètre
- 15 au 18-06-1990 - Pompage continu
Durée 72 h
Prélèvement pour analyse chimique
- 18 au 19-06-1990 - Remontée en pression
Retrait de la pompe
Fermeture du puits avec capuchon cadenassé
Déménagement du chantier sur le site n° 1

5.3 - Coupe technique - Figure 5



5.4 - Coupe géologique

5.4.1 - LITHOLOGIE

0,0 m	- Terre végétale brune
0,4 m	- Terre argileuse brune et gros graviers
0,6 m	- Sable moyen, hétérogène, roux ; quelques galets ; sable fin à moyen gris
6,5 m	- Sable fin gris, argileux
8,3 m	- Sable moyen à dominante jaune un peu argileux grains quartzeux, feldspathiques ; quelques gros graviers roulés
16,80 m	- Argile sableuse jaune ocre
17,00 m	- Argile jaune ocre et argile sableuse grise
17,50 m	- Sable grossier hétérogène, bouillant, grains quartzeux et feldspathiques, galets siliceux
22,00 m	- Argile sableuse verdâtre à brune, pâteuse, débris organiques
23,00 m	- Marne argileuse, sableuse, gris foncé, traces ocres
26,00 m	- Alternance de calcaire et de marne argileuses grise et ocre
29,00 m	- Calcaire fin, très silicifié, beige, très fracturé Sable et galets roulés
34,50 m	- Marne beige clair Sable calcaire grossier, grains siliceux gris, roulés
35,00 m	- Calcaire beige ; très fracturé ; surfaces scoriacées, oxydées - Marne beige
40,00 m	- Marne beige, plastique
45,00 m	- Marne beige, sableuse, grains calcaires et siliceux
53,00 m	- Argile marron
55,00 m	- Calcaire fin, beige, massif, veines de silice
56,00 m	- Calcaire beige et gris, gros blocs
62,00 m	- Calcaire grumeleux, beige, aspect scoriacé, marne beige

68,00 m	-	Calcaire gris
70,00 m	-	Calcaire beige, scoriacé, veines grises siliceuses, traces de fracturation, lits de marne beige clair
74,00 m	-	Même calcaire, avec sable
76,00 m	-	Calcaire fin beige foncé et calcaire bréchique ; niveaux marneux
81,00 m	-	Calcaire bréchique beige et gris ; sable grossier à graviers calcaires Ø 2 mm
82,00 m	-	Argile légèrement calcaire, gris-foncé, "mastic"
85,00 m	-	(fin du forage)

5.4.2 - STRATIGRAPHIE

0 m	_____	
	Terrasse alluviale	QUATERNAIRE
16,8 m	_____	
	Formation de Sologne	BURDIGALIEN
23 m	_____	
	Marne de Blamont	AQUITANIEN
29 m	_____	
	Calcaire de Pithiviers	
42 m	_____	
	Molasse du Gâtinais	
55 m	_____	
	Calcaire d'Etampes	STAMPIEN
82 m	_____	
	Argile	EOCENE
(85)		

5.5 - Développement

Pompe Flyght descendue à 47 m

Durée : 18 h (réparties du 09-06 au 12-06 à 21 h)

Résultats :

- Pompages à 70, 170, 250, 300, 390 m³/h (limite par barbotage de la pompe)
- Paliers jusqu'à obtention d'eau claire
- Test de présence de sable à 390 m³/h en fin de pompage : négatif.

5.6 - Pompage d'essai par paliers de débit

5.6.1 - CONDITIONS :

Pompe Flyght à 47 m de profondeur

Mesure de débit au tube Pitot étalonné.

Enregistreurs de pression placés sur le puits et sur le piézomètre.

Durée : 36 h (du 13-06 à 8 h 00 au 15-06 à 20 h 00)

Niveau statique initial : - 15,82 m/sol

5.6.2 - RESULTATS :

DEBIT m ³ /h	RABATTEMENT m	OBSERVATIONS
120	2,29	Stabilisé ; eau claire
190	4,89	Stabilisé ; eau claire
280	11,29	Stabilisé ; eau claire
320	15,52	Stabilisé ; eau claire
340	20,83	Non stabilisé ; eau claire
390	23,69	Non Stabilisé ; eau claire pas de sable
400	27,99	barbotage

5.6.3 - COMMENTAIRES

cf. courbe caractéristique du puits, Figure 6

Le puits s'est progressivement développé.

Le débit a été limité par la profondeur de la pompe.

Le débit critique se situe autour de 300 m³/h.

5.7 - Pompage continu

5.7.1 - MESURES :

Débit fixé à 320 m³/h, constant.

Niveau statique initial : 15,86 m/sol.

Pompage du 15-06 à 12 h 00 au 18-06-1990 à 12 h 00
durée : 72 h

Niveau dynamique final : 16,36 m stabilisé

Rabattement : 11,72 m

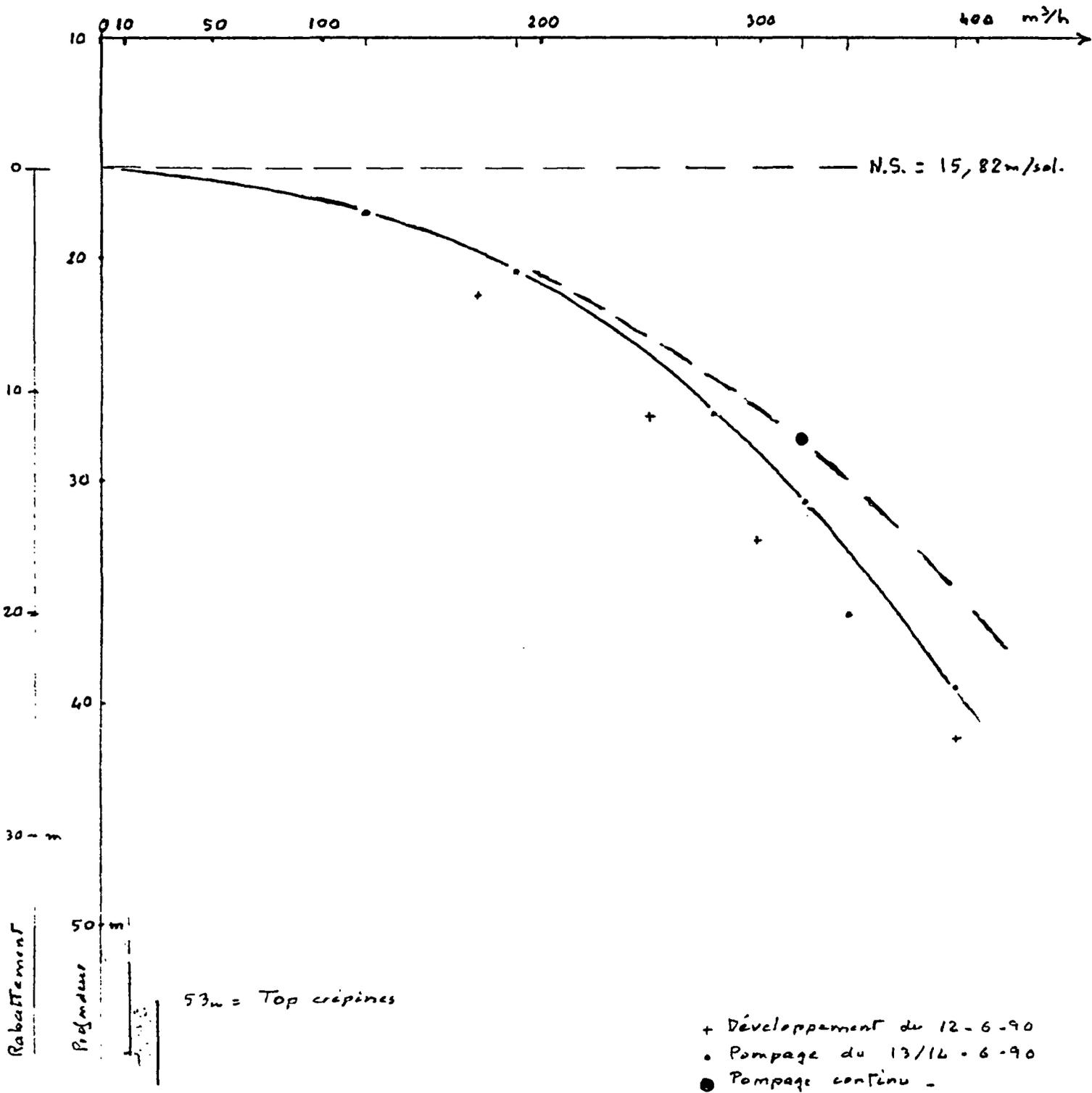
5.7.2 - COMMENTAIRES :

Le niveau piézométrique présente de faibles fluctuations (inférieures à 5 cm dues à des facteurs extérieurs (pompage voisin, effet de pression atmosphérique, ...), ce qui témoigne la quasi absence d'interférences par des ouvrages voisins.

Au piézomètre, le rabattement est de 0,6 m.

Le rayon d'influence est alors de 45 m ; mais cette valeur est peu précise en raison des fluctuations naturelles parasites.

FIGURE 6 : COURBE CARACTERISTIQUE DU PUIT
F.3 (398-3-268)



6 - CONCLUSION

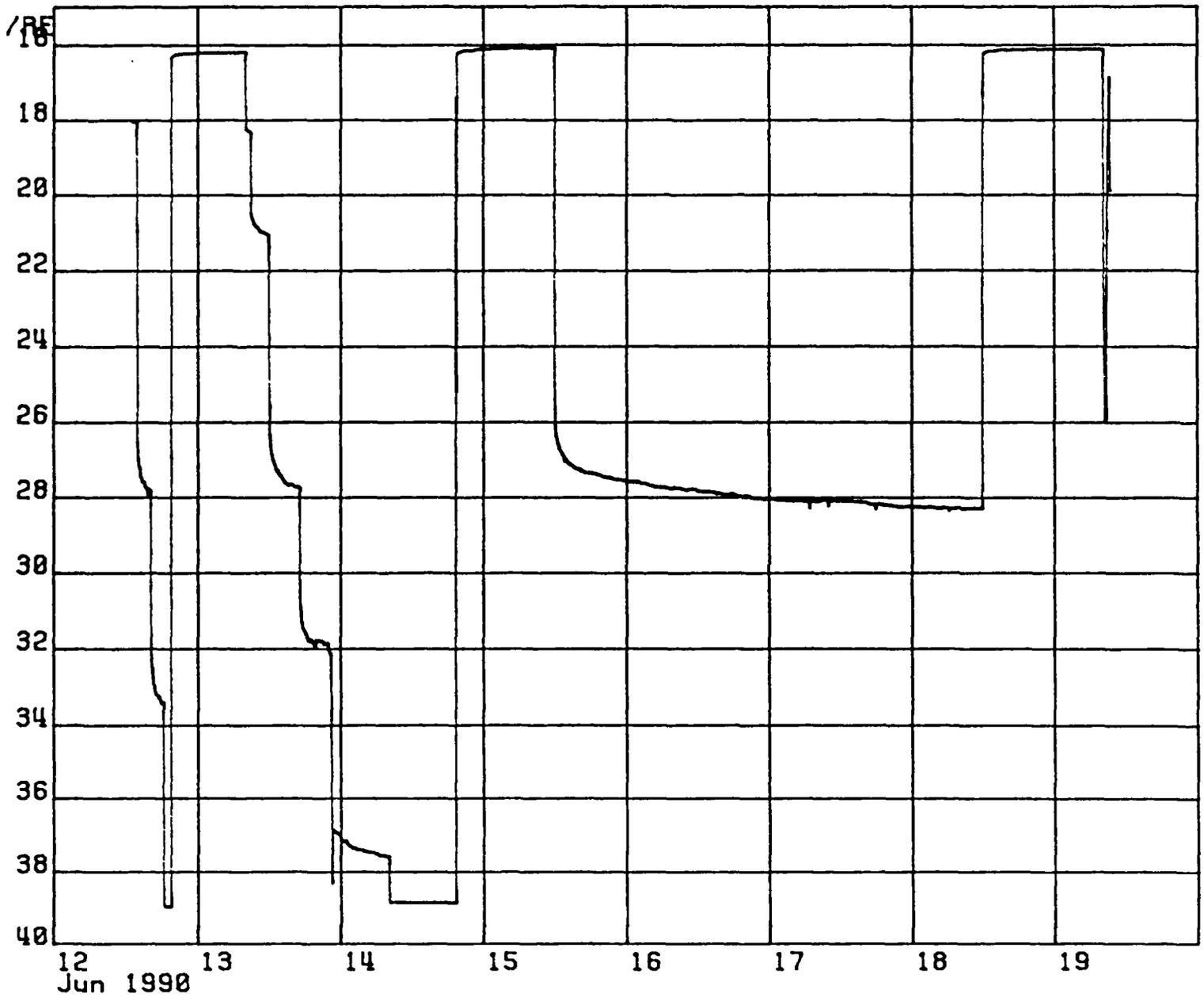
Les travaux de forage se sont déroulés correctement, malgré deux difficultés de tenue de terrains qui ont nécessité des tubages à l'avancement.

La nappe de Beauce est captée dans le Calcaire d'Etampes, de 56 à 82 m qui se trouve plus réduit que sur le site n° 3.

Le débit maximal que peut donner l'ouvrage sans risque de vidage est de 320 m³/h.

L'interprétation des enregistrements au piézomètre indique un cône de rabattement s'étendant sur 45 m environ.

FIGURE N° 7
ENREGISTREMENT DES PRESSIONS SUR F4



SAINT CYR EN VAL ; OUVRAGE 0390-2X-0440. CAPTAGE F4

PIEZOMETRE P.4
45-SAINT CYR EN VAL
0390-2X-0441
POMPAGE

Du 12/06/1990 au 19/06/1990
Minimum: 15.25 le 19/06/1990
Maximum: 16.05 le 14/06/1990
Moyenne: 15.68

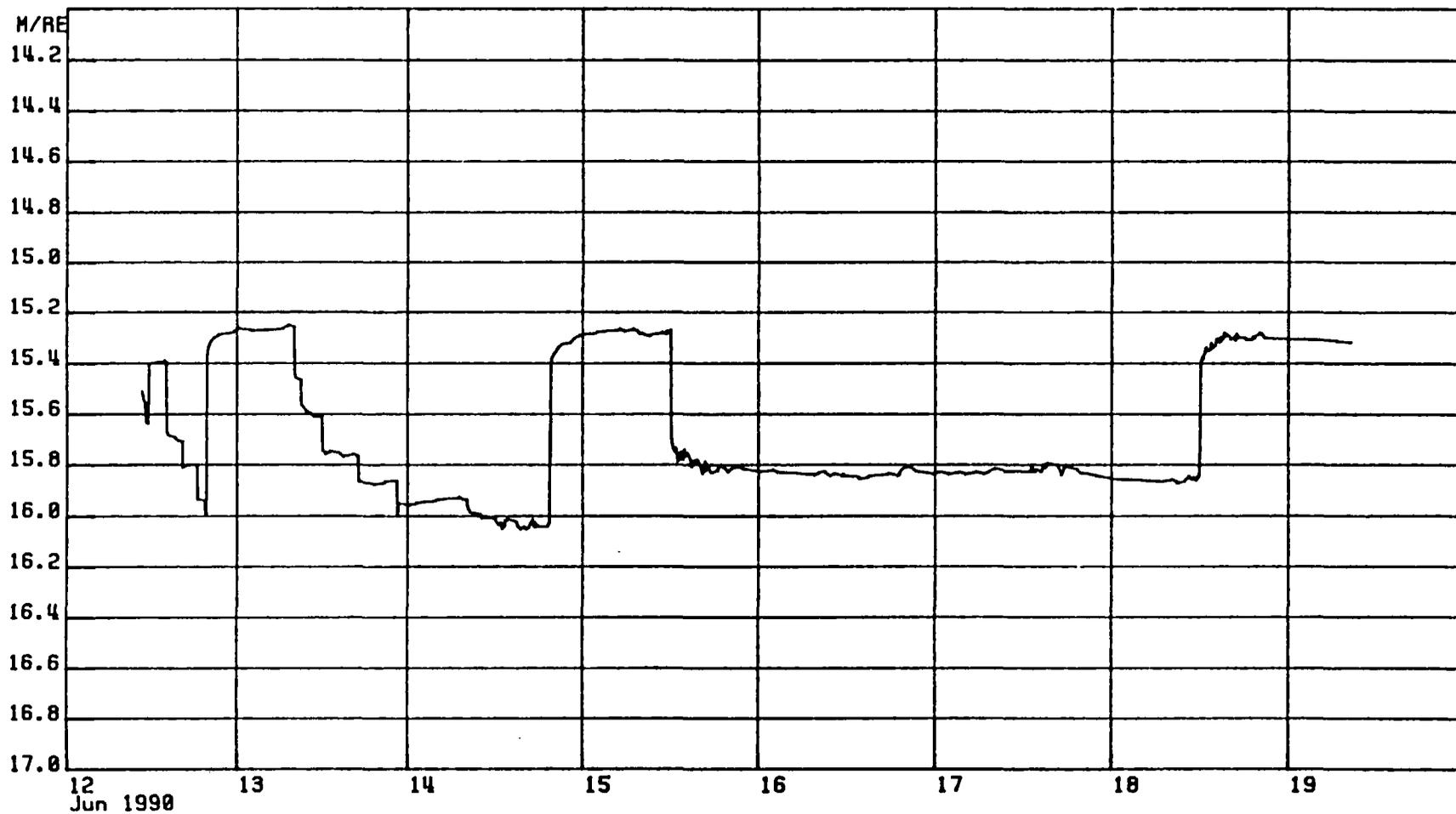


FIGURE N° 8
ENREGISTREMENT DE PRESSIONS SUR P.4