



LYONNAISE DES EAUX

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

SAINT CYR-EN-VAL (LOIRET)

RESULTAT DES TRAVAUX
SITE N° 3

par Ph. MAGET

R 30687 CEN 4S 90

MARS 1990

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



GENCE 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° 3
R 30687 CEN 4S 90*

17 pages, 6 figures, 1 tableau et 1 annexe

(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.

C 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 30687 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)

**RESULTAT DES TRAVAUX
SITE N° 3**

LYONNAISE DES EAUX

N° Rapport : R 30687 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 premier site - n° 3 -, comprenant un captage et un piézomètre, ce sont déroulés du 16 Octobre 1989 au 17 Février 1990.

Le puits capte la nappe de Beauce, dans le Calcaire d'Etampes, de 57 à 95 m de profondeur. L'eau est à 22,3 m de profondeur. Le débit critique de l'ouvrage est d'environ 460 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 (485 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 17 pages, dont 6 figures et 1 annexes.

Table des Matières

	Pages
1 - INTRODUCTION.....	1
2 - LOCALISATION.....	1
3 - RENSEIGNEMENTS GENERAUX.....	4
4 - PIEZOMETRE.....	5
4.1 - IDENTIFICATION.....	5
4.2 - DEROULEMENT DES TRAVAUX.....	5
4.3 - COUPE TECHNIQUE.....	7
4.4 - COUPE GEOLOGIQUE.....	8
4.5 - RESULTAT.....	9
5 - CAPTAGE F.3.....	10
5.1 - IDENTIFICATION.....	10
5.2 - DEROULEMENT DES TRAVAUX.....	10
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° 3 (échelle 1/25.000)	6
FIGURE 4 : COUPE TECHNIQUE	7
FIGURE 5 : COUPE TECHNIQUE	11
FIGURE 6 : COURBE CARACTERISTIQUE DU PUIT F.3	16
ANNEXE : 1. Coupe synthétique du piézomètre P.3	
2. Coupe synthétique du captage F.3	

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.

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

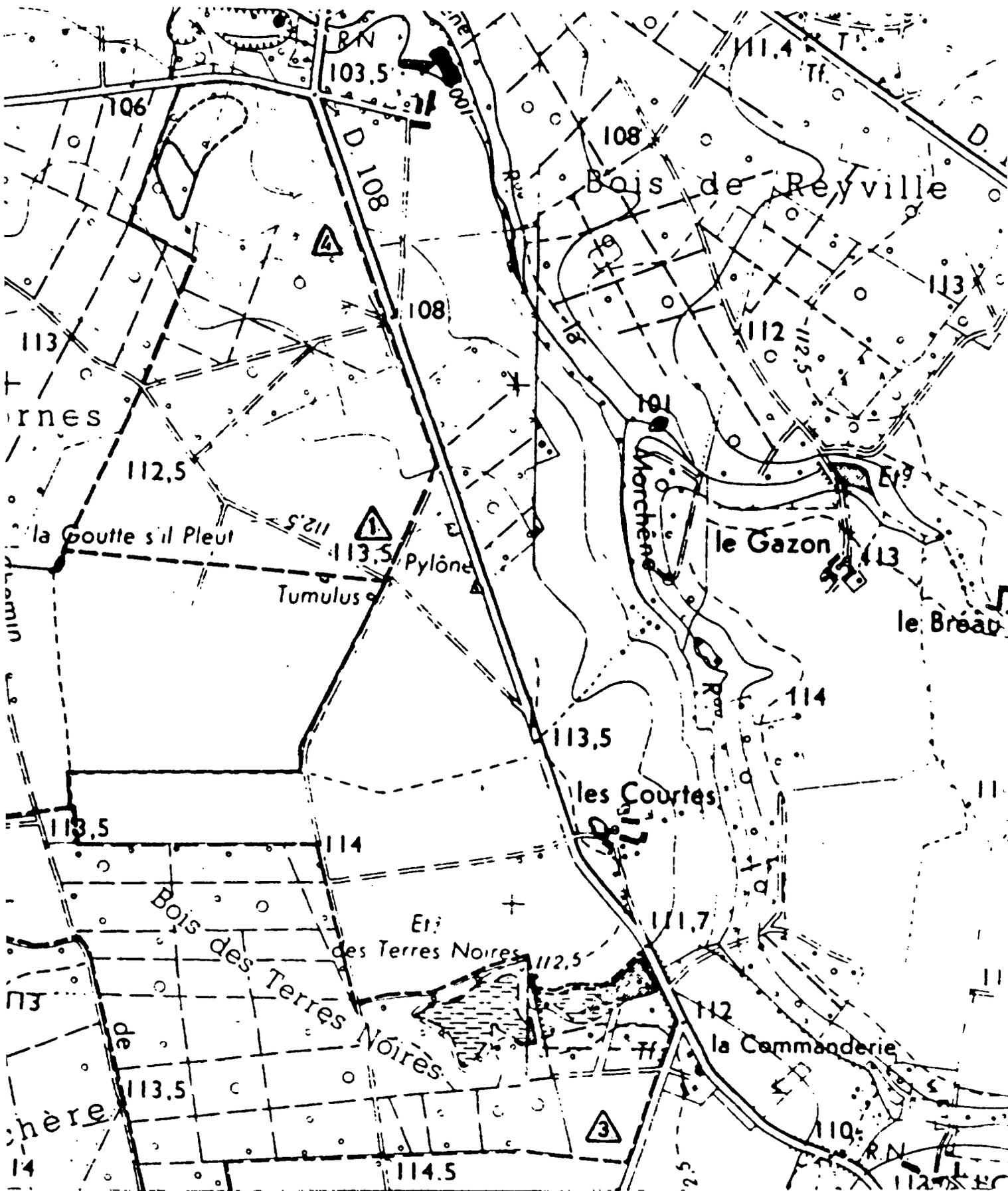
Commune : SAINT CYR-EN-VAL

Cartes IGN à 1/50.000 : LA FERTE-SANT-AUBIN 22-20
à 1/25.000 : Site 1 : 298-2
Site 2 : 298-3
Site 3 : 298-2

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



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



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.3

4.1 - Identification

Commune : SAINT CYR-EN-VAL
Lieu-dit : "La Commanderie"
Désignation : P.3

Indice national de classement : 398-3-267

Coordonnées kilométriques :

x = 573,270
y = 2 311,655
Altitude du sol = + 113 m NGF

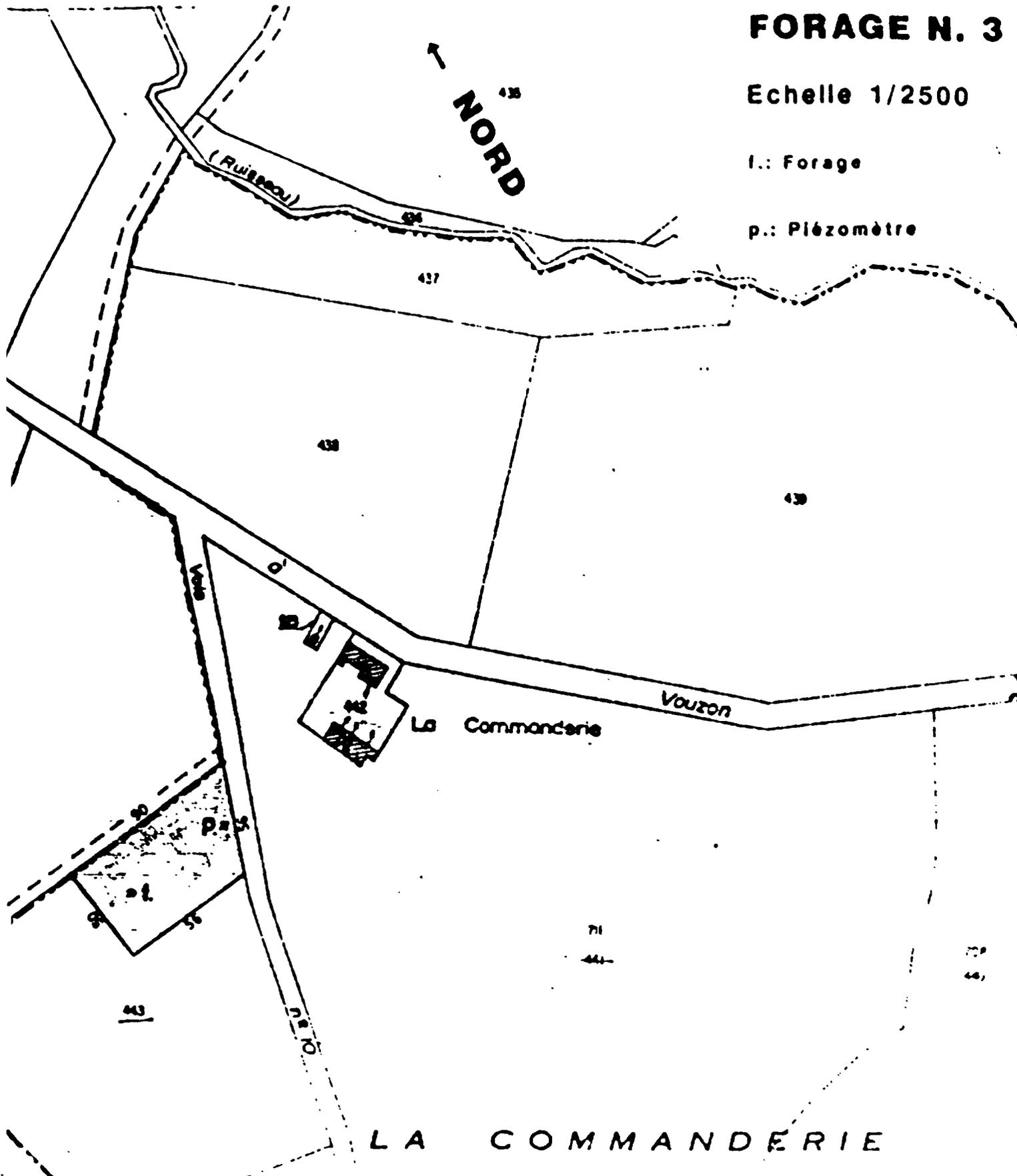
Plan de situation : cf. figure 2

Distance au forage F3 : 44 m

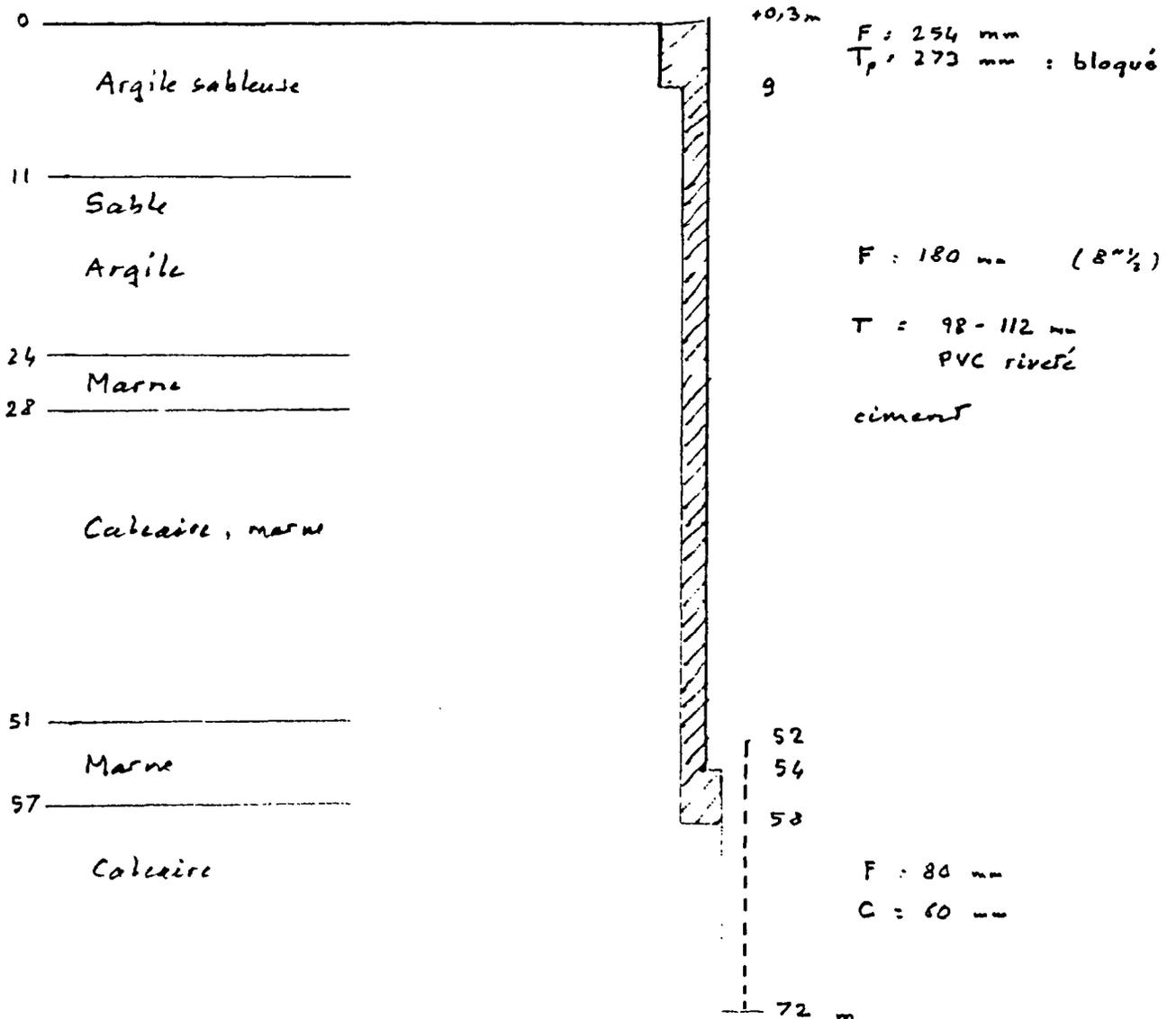
4.2 - Déroulement des travaux

- 16-10-1989 : Mise en place
Forage Ø 254 mm de 0 à 9 m ; éboulements
- 17-10-1989 : Forage Ø 204 mm de 9 à 22 m
Tubage à l'avancement Ø 220 mm
- 19-10-1989 : Forage Ø 180 mm de 22 à 58 m
- 20-10-1989 : Tube de soutènement Ø_i = 98 mm e = 5,3 mm
de 0 à 54 m
- 23-10-1989 : Cimentation tube de soutènement
Forage Ø 80 mm de 58 à 72 m
- 24-10-1989 : Equipement PVC Ø 60 mm crépiné de 52 à 72 m
Développement (6 h)
- 25-10-1990 : Déménagement chantier

FIGURE 3 : SITE N° 3



4.3 - Coupe technique - Figure 4



4.4 - Coupe géologique

0,0 m	-	Terre argileuse
1,5 m	-	Argile sableuse, marne
5 m	-	Argile, marne, cailloutis, gravier
6 m	-	Argile ocre
6,4 m	-	Argile compacte, gris-vert
11 m	-	Sable jaune
12 m	-	Argile (plus d'échantillon)
22 m	-	Argile gris vert très compacte
24 m	-	Marne grise
28 m	-	Calcaire beige à brun foncé, carié
31 m	-	Calcaire beige, fin
32 m	-	Marne brun clair, calcaire beige, silice couleur miel
35 m	-	Calcaire beige ; silice brune
40 m	-	Calcaire beige Calcaire argileux vert foncé ; silice brune
41 m	-	Marne beige à brun Calcaire fin beige, parfois très carié Silice abondante, brune
46 m	-	Calcaire beige foncé ; silice brune
48 m	-	Calcaire beige-clair à beige ; silice brune Un peu de marne brun-beige
51 m	-	Marne sableuse brune Calcaire ± argileux beige foncé Calcaire argileux gris foncé
56 m	-	Idem. Niveau de marne indurée blanche ; silice brun foncé
57 m	-	Calcaire grossier beige ; silice brun foncé Marne beige à brune

61	m	- Calcaire très dur beige et calcaire argileux Meulière brun foncé
64	m	- Calcaire très dur, gris et beige ; meulière brun foncé Niveau oxydés (circulation d'eau)
70	m	- Calcaire dur beige rosé ; meulière translucide, blonde
72	m	Fond

4.5 - Résultat

Le réservoir (Calcaire d'Etampes) a été traversé sur 21 m.

Le débit en soufflage a été de 10 m³/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.3

5.1 - Identification

Commune : SAINT CYR-EN-VAL
Lieu-dit : "La Commanderie"
Désignation : F.3

Indice national de classement : 398-3-268

Coordonnées kilométriques :

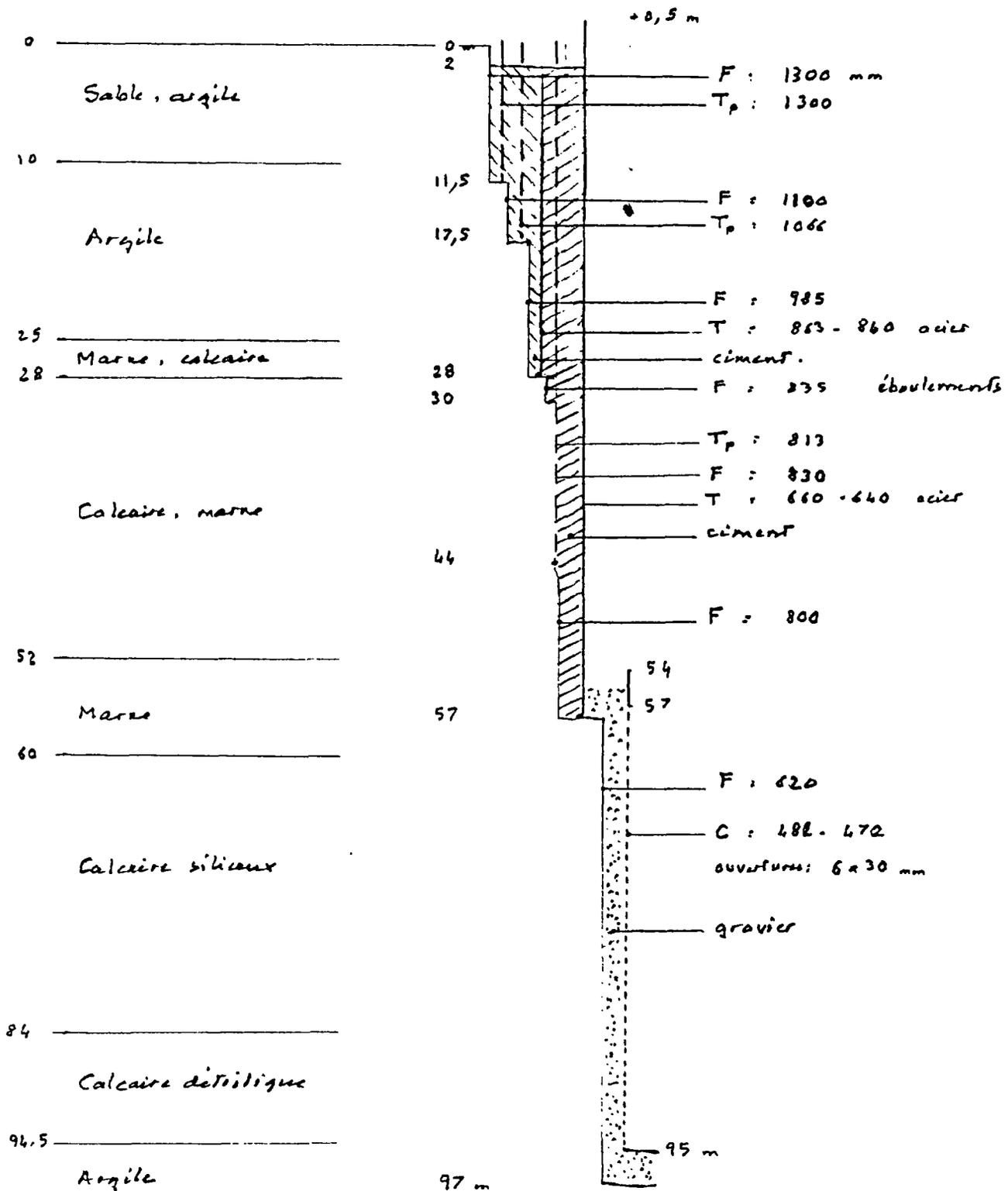
x = 573,22
y = 2 311,65
Altitude du sol = + 113 m NGF

Plan de situation : cf. figures 2 et 3

5.2 - Déroulement des travaux

09-10-1989 - Aménagement de la plate-forme
16-10 au 13-11-1989 - Forage jusqu'à 28 m Ø 1600 à 985 mm
14-11-1989 - Tube de soutènement Ø 840 mm
15-11-1989 - Ciment sous pression
Changeement de machine (battage automatique)
13-12 au 05-01-1990 - Forage Ø 850 à 800 mm de 28 à 57 m
Eboulement de sable à 30 m
Tubage à l'avancement Ø 813
09-01-1990 - Tube de soutènement Ø 660 mm
10-01-1990 - Cimentation sous pression
17-01-1990 - Test d'étanchéité
18-01 au 30-01-1990 - Forage Ø 620 mm de 57 à 95 m
30-01-1990 - Diagraphie de rayonnement gamma
30-01 au 02-02-1990 - Descente crépines de 54 à 95 m Ø 472 mm
Ouverture 3 x 60 mm
Mise en place gravier stabilisateur
05-02-1990 - Descente pompe Flyt à 45 m
07-02 au 08-02-1990 - Développement par pompage
Débit maximal : 485 m³/h
Durée 27 h
08-02 au 10-02-1990 - Pompage par paliers de débits
Enregistreurs placés sur le puits et sur le piézomètre
12-02 au 15-02-1990 - Pompage continu ; durée 67 h 1/2
14-02-1990 - Prélèvement pour analyse chimique
15-02 au 17-02-1990 - Remontée en pression de la nappe
Retrait de la pompe
Fermeture du puits, avec capuchon cadennassé.

5.3 - Coupe technique - Figure 5



L'état final du puits est donné en Annexe.

5.4 - Coupe géologique

5.4.1 - LITHOLOGIE

0,0 m	-	Terre argileuse
0,4 m	-	Argile brune, sable grossier
2,2 m	-	Sable jaune grossier un peu argileux
3,4 m	-	Sable fin jaune très argileux ; argile crème
4,5 m	-	Argile crème, sableuse
6,2 m	-	Sable moyen, hétérogène, jaune
8,5 m	-	Sable fin à moyen, jaune
10 m	-	Argile verte, veinée de brun
12,5 m	-	Argile verte plastique
25 m	-	Marne argileuse brune
28 m	-	Calcaire beige
30 m	-	Sable calcaire, hétérogène, grossier à moyen, et marne
32 m	-	Marne sableuse (sable abondant) Blocs de calcaire très carié, dans la marne (éboulements dans poche de dissolution ?)
39 m	-	Marne beige "mastic"
41 m	-	Calcaire beige fin Meulière abondante, miel
49 m	-	Calcaire beige, friable ; un peu de marne beige
52 m	-	Marne beige "mastic"
56 m	-	Alternance de marne et de lits calcaires
57 m	-	Marne beige, un peu mastic
59 m	-	Marne grise, légèrement sableuse
60 m	-	Calcaire fin, dur, bicolore : beige et gris Surface d'altération dans le calcaire gris
63 m	-	Très altéré à partir de 63 m, aspect grumeleux du calcaire beige à marron Quelques passages marneux Calcaire détritique

65	m	- Calcaire beige à marron ± altéré Silex blonds Niveau de marne gris-clair
75	m	- Calcaire bicolore beige gris Aspect parfois grumeleux Silex blonds Niveaux de marne beige
83	m	- Marne grise
84	m	- Calcaire gris-beige détritique sur aspect bréchique ; Filonnets de calcite Gangue de calcaire argileux gris foncé
86	m	- Calcaire identique sable gris beige Niveaux à pisolithes Surfaces d'altération recouvertes de marne gris clair Blocs ± scoriaciés
94,5	m	- Marne argileuse gris foncé
97	m	(Fond)

5.4.2 - STRATIGRAPHIE

0 m	-----	
	Terrasse alluviale	QUATERNAIRE
10 m	-----	
	Formation de Sologne	BURDIGALIEN
25 m	-----	
	Marne de Blamont	AQUITANIEN
28 m	-----	
	Calcaire de Pithiviers	
52 m	-----	
	Molasse du Gâtinais	
60 m	-----	
	Calcaire d'Etampes	STAMPIEN
84 m	-----	
	Calcaire	EOCENE

(97)	Argile	

5.5 - Développement

Pompe Flyght descendue à 45 m

Durée : 26 h 30 (du 07-02 à 8 h 30 au 08-02 à 11 h)

Résultats :

- Pompages à 120, 240, 300, 370, 440 et 485 m³/h (limite de capacité de la pompe)
- Paliers jusqu'à obtention d'eau claire
- Test de présence de sable à 485 m³/h en fin de pompage : négatif.

5.6 - Pompage d'essai par paliers de débit

5.6.1 - CONDITIONS :

Pompe Flight à 45 m de profondeur

Mesure de débit au tube Pitot étalonné.

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

Durée : 48 h (du 08-02 à 14 h 30 au 10-02 à 14 h 30)

Niveau statique initial : - 22,38 m/sol

5.6.2 - RESULTATS :

DEBIT m ³ /h	RABATTEMENT m	OBSERVATIONS
125	0,27	Stabilisé ; eau claire
170	Instable	
260	0,88	Stabilisé ; eau claire
325	1,39	Stabilisé ; eau claire
360	2,07	Stabilisé ; eau claire
400	2,53	Stabilisé ; eau claire
450	4,04	Eau claire
485	5,09	Eau claire ; pas de sable

5.6.3 - COMMENTAIRES

cf. courbe caractéristique du puits, Figure 6

Le puits a été parfaitement développé.

Le débit a été limité par la capacité de la pompe ; cependant, le plongement abordé à 485 m³/h laisse présager un débit maximal de 550 m³/h environ (la courbure ne peut que s'accroître).

Le débit critique se situe autour de 460 m³/h.

5.7 - Pompage continu

5.7.1 - MESURES :

Débit fixé à 450 m³/h, constant.

Niveau statique initial : 22,16 m/sol.

Pompage du 12-02 à 9 h 30 au 15-02-1990 vers 5 h 00 (panne du groupe électrogène) ; durée : 67 h 1/2.

Niveau dynamique final : 27 m stabilisé

Rabattement : 4,6 m

Remontée en pression sur 31 h.

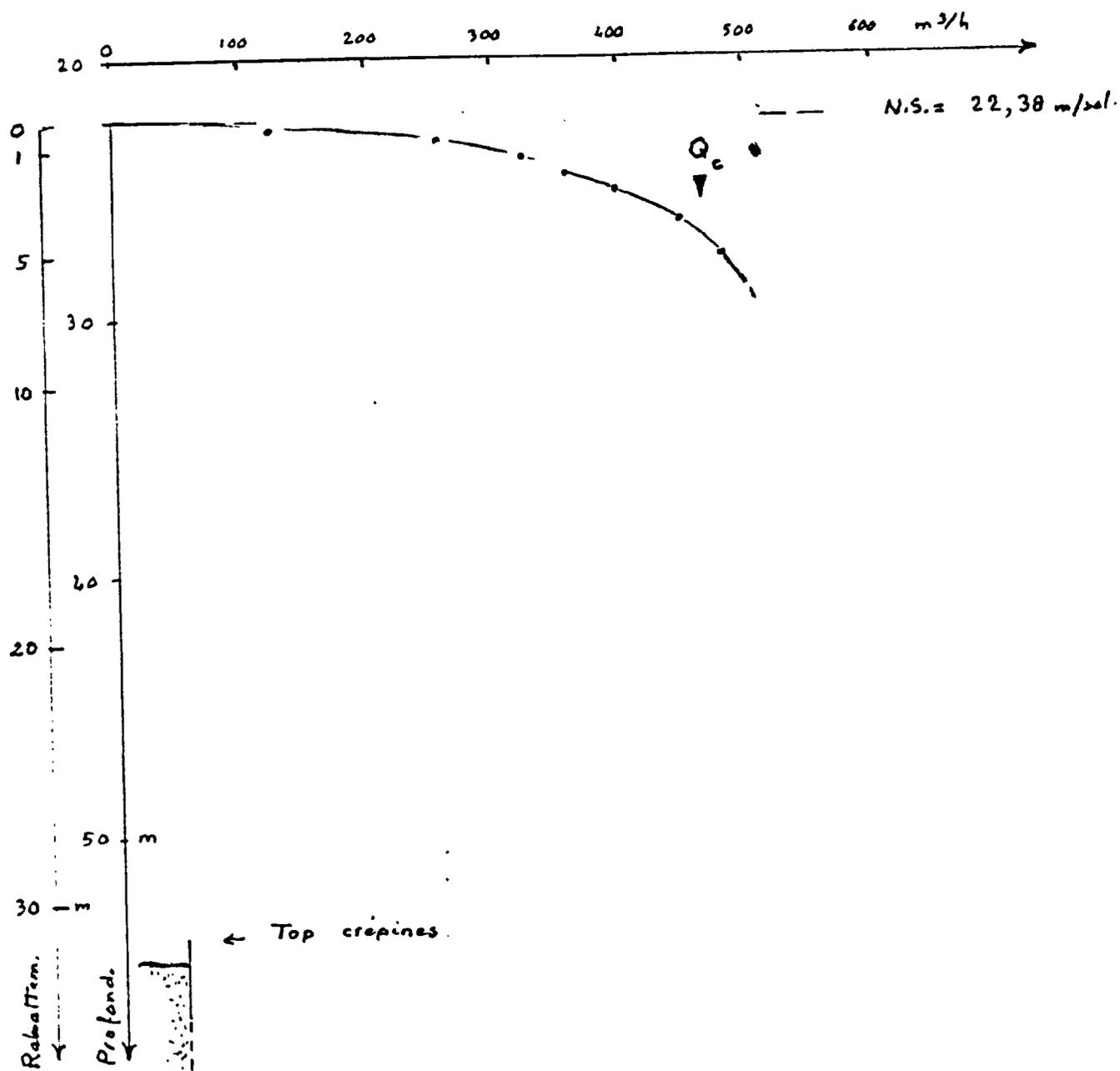
5.7.2 - COMMENTAIRES :

Le niveau piézométrique présente des fluctuations importantes (0,3 m) dues à des facteurs extérieurs (pompage voisin, effet de pression atmosphérique, ...).

Au piézomètre, le rabattement est de 0,37 m.

Le rayon d'influence est alors de 60 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 57 à 95 m.

Le débit maximal que peut donner l'ouvrage sans risque de vidange est de 460 m³/h ; une extrapolation au-delà est envisageable mais peu sûre ; et de toute façon sur une courte durée.

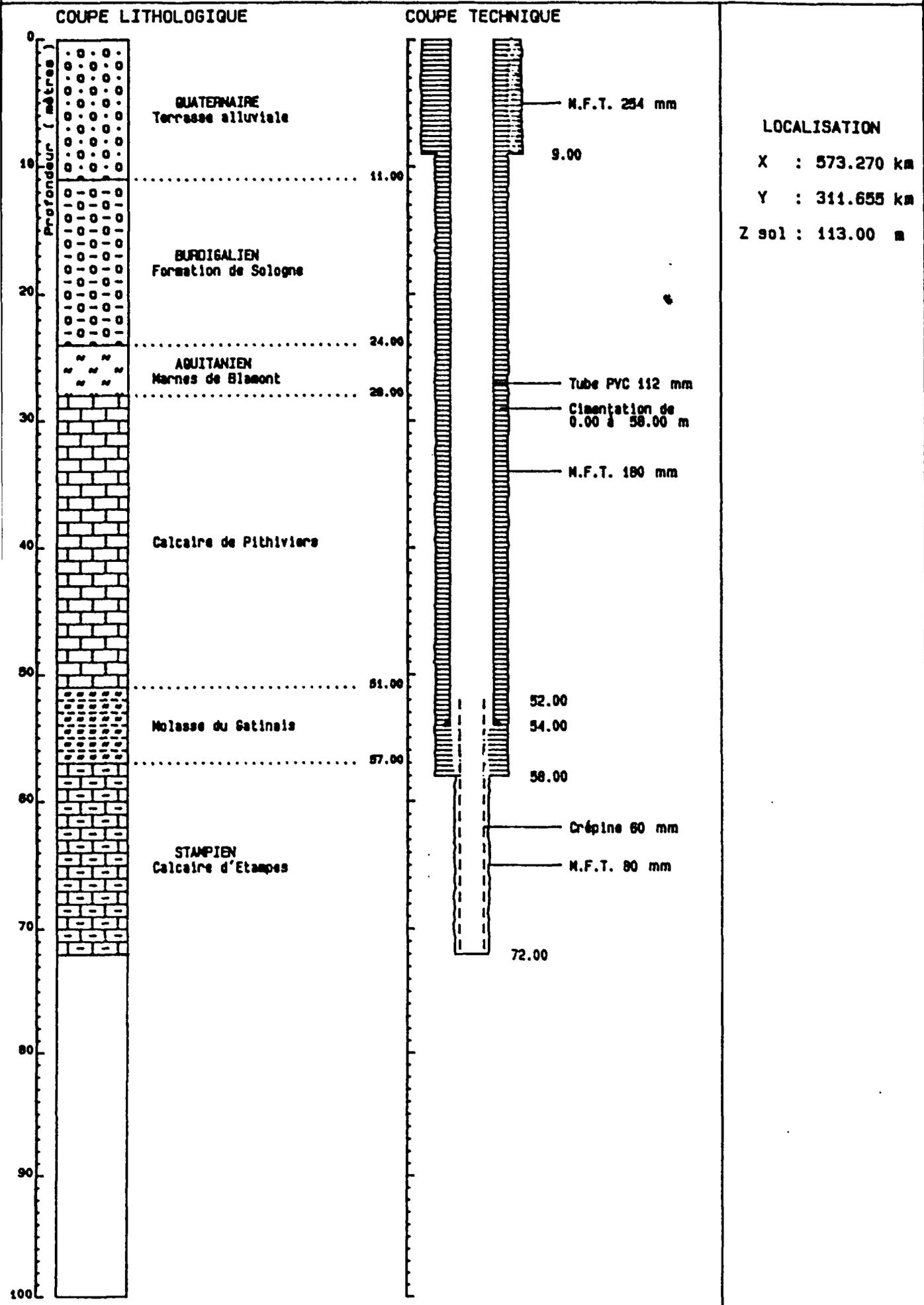
L'interprétation des enregistrements au piézomètre indique un cône de rabattement s'étendant sur une soixantaine de mètres.

ANNEXES

1. Coupe synthétique du piézomètre P.3
2. Coupe synthétique du captage F.3

Commune : SAINT CYR EN VAL
 Lieu-dit : LA COMMANDERIE

N° classement : 0398-3X-0267



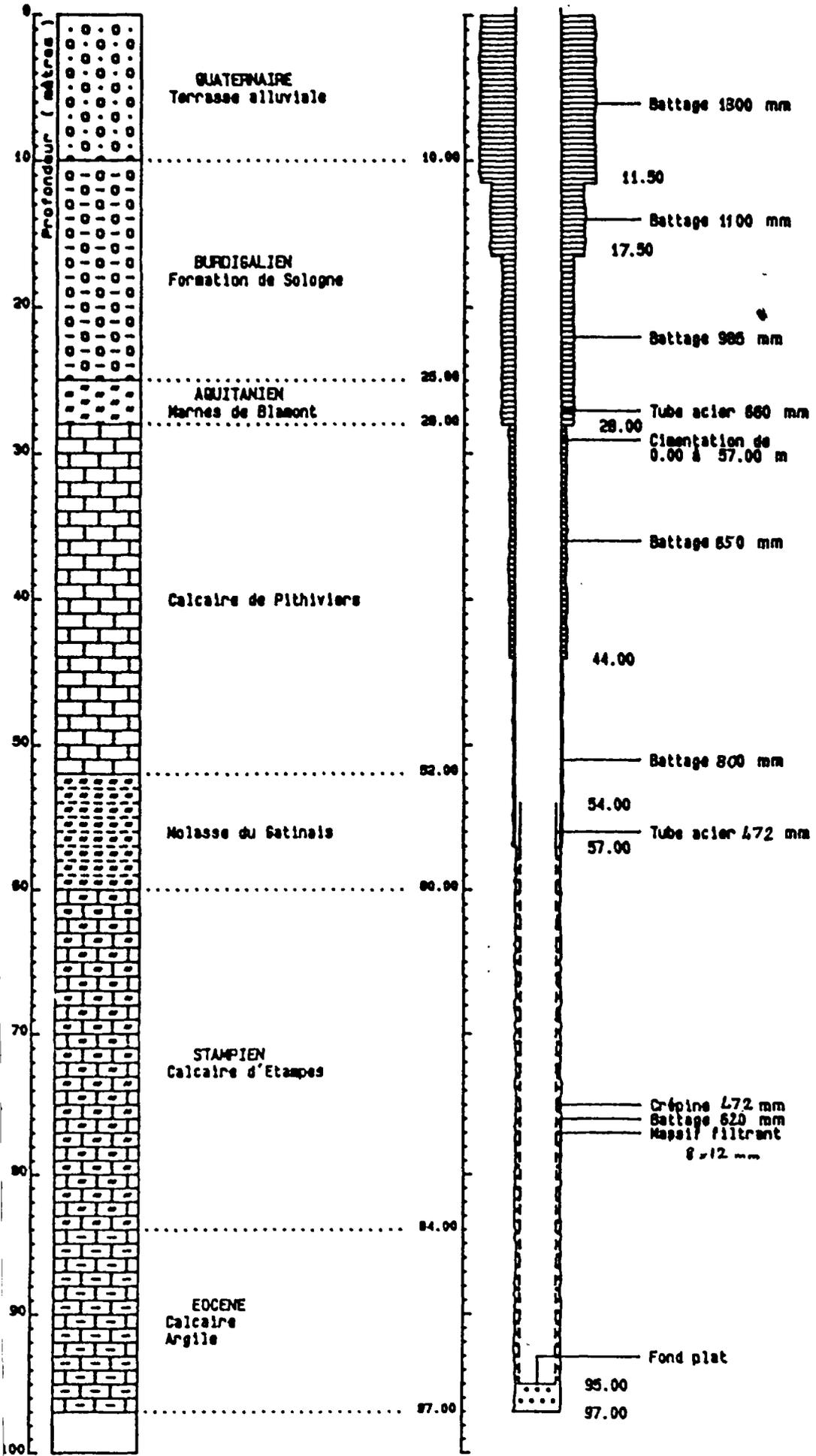
LOCALISATION
 X : 573.270 km
 Y : 311.655 km
 Z sol : 113.00 m

Commune : SAINT CYR EN VAL
Lieu-dit : LA COMMANDERIE

N° classement : 0398-3X-0268

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



LOCALISATION
 X : 573.220 km
 Y : 311.650 km
 Z sol : 113.00 m