

Département : Gard

Commune : St Gervasy

Lieu dit : St Didier

RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE

**Recherche de nouvelles ressources
en eau potable.**

**Réalisation du forage de reconnaissance F3.
Pompage d'essai.
Réalisation de deux forages d'exploitation.**

réalisé à la demande de :

**Direction Départementale de
l'Agriculture et de la Forêt
du Gard.**

Palavas le 11 septembre 1990.

N° 30/257 D 90053

SOMMAIRE

2	SOMMAIRE
3	INTRODUCTION
3	TRAVAUX DE FORAGE
3	ESSAIS PAR POMPAGE SUR F3
	– Pompage longue durée
4	– Pompage par paliers de débit
4	FORAGE D'EXPLOITATION
5	PROPOSITIONS D'EXPLOITATION
6	PROPOSITIONS DE TRAVAUX
6	CONCLUSION

INTRODUCTION :

Le présent travail fait suite aux recherches de nouvelles ressources en eau potable pour l'alimentation de la commune de St Gervasy (Rapports BERGA Sud n° 30/257 B 012-86 et C 048-88).

Comme suite à ces travaux il a été décidé de réaliser deux forages d'exploitation au lieu dit St Didier.

Des problèmes fonciers ont nécessité l'abandon du site choisi. Un premier forage d'exploitation a ainsi été réalisé à une cinquantaine de mètres au N. E. du site initialement prévu.

Ce forage F2 n'ayant pas donné de résultat satisfaisant lors des travaux ($Q < 10 \text{ m}^3/\text{h}$), un autre forage de reconnaissance (F3) a été réalisé à 50 m au Sud de F1. Un pompage de 48 h a été effectué sur cet ouvrage.

TRAVAUX DE FORAGE :

Les travaux ont été effectués par l'Entreprise Roudil les 27/28 juin 1990.

D'une profondeur totale de 28 m 50, l'ouvrage F3 n'a pas atteint les argiles de l'Astien ou du Plaisancien (rencontrées à 26 m sur F1).

Les coupes géologique et technique sont données figure B.

ESSAI PAR POMPAGE SUR F3 :

POMPAGE LONGUE DUREE :

Contrôle du site : du 02/07 au 09/07

Date de l'essai : du 03 au 05/07/90

Durée : 49h 26 mn

L'essai commencé le 02/07 a été interrompu après environ 17 heures de pompage par un arrêt de la pompe (problèmes d'alimentation électrique).

Moyens techniques :

- Pompe immergée : 6" à 26 m de profondeur
- Alimentation électrique : par groupe électrogène
- Points d'eau contrôlés : F3 et F1
- Mesures de niveau :
 - sonde électrique manuelle sur F3,
 - sonde électrique et limnigraphe AOTT R 10 sur F1.
- Rejet de l'eau : dans un ruisseau après 230 m de conduite. Pas de risque de recyclage.

Résultat bruts :

Les mesures du niveau de l'eau dans le puits F3 et le piézomètre F1 pour les descentes et les remontées sont données dans les tableau 1 à 4.

Volume total pompé estimé : 1750 m^3 environ

Débit moyen : $35.4 \text{ m}^3/\text{h}$

	Rab. max. observés	Rab. résiduel (après 102h 54 de remontée)
F1	0.78	0.02
F3	5.35	0.11

Interprétation des résultats :

Les mesures des tableaux 1 à 4 ont été portées sur des graphiques $s = f(\log t)$ pour les descentes et $s = f(\log 1 + t/t')$ pour les remontées.

s : rabattement en m
 t : temps de pompage
 t' : temps depuis l'arrêt du pompage

En théorie, le calcul de la transmissivité est possible en appliquant sur des tronçons de droite significatifs la formule de Theis-Jacob :

$$T = \frac{0.183 Q}{s}$$

T : transmissivité en m^2/s
 Q : débit en m^3/s
 s : rabattement sur 1 cycle log.

L'interprétation des courbes de descente et de remontée sur F3 par la méthode de theis-Jacob donne une valeur de transmissivité de l'ordre de $3.10^{-2} m^2/s$.

Cette très bonne valeur de transmissivité est trois fois supérieure à celle obtenue sur F1 précédemment et met en évidence l'hétérogénéité de la zone.

Il est probable que pour un pompage de plus longue durée une aggravation de la pente de la droite apparaîtrait provoquée par l'influence des limites de l'aquifère.

POMPAGE PAR PALIERS DE DEBIT :

Cet essai a été effectué en réalisant des paliers de débit à débit constant pendant 15' séparés par un temps de remontée de 15'.

Paliers de débit	Débit en m^3/h	Rab. résiduel	Rab. spécif s/Q en $m/m^3/h$
1	32	6.11	0.191
2	16	2.32	0.145
3	25	4.25	0.170
4	36	5.21	0.145

Entre chaque palier, le niveau du plan d'eau est revenu au niveau initial.

Cet essai a permis de définir le débit du pompage d'essai de longue durée.

FORAGES D'EXPLOITATION :

Les bons résultats obtenus lors de l'essai par pompage nous ont conduit à proposer à nouveau la réalisation de deux forages d'exploitation.

Le premier forage Fe 1 a été implanté à 5.50 m du tout premier forage de reconnaissance.

Le second à 2 m du second forage de reconnaissance (F3).

Les coupes géologiques et techniques sont données figures C et D.

Le développement à l'air comprimé de chacun des ouvrages a montré un bon fonctionnement du Fe 2 mais un comportement beaucoup plus médiocre du Fe 1.

Des essais par paliers de débits ont été réalisés sur chacun des ouvrages.

Le mauvais fonctionnement de Fe 1 nous a conduit à proposer une opération d'acidification.

Elle s'est déroulée le 8 août 1990 et a consisté à l'injection en une passe de 500 kg d'HCl poussés à l'eau.

Un nouvel essai par paliers en fin d'opération a montré une amélioration d'environ 30% de la productivité de l'ouvrage.

Essais par paliers de débit :

Ils ont été réalisés au moyen d'une pompe de 6" placée respectivement à 25 et 30 m pour Fe 1 et Fe 2.

L'alimentation électrique se faisait par un groupe électrogène.

Ils ont consisté en des essais de 30' séparés par un temps de remontée permettant de réatteindre le niveau initial sur Fe 2, et en des paliers enchainés sur Fe 1 avant et après acidification.

Les résultats obtenus sont classés dans les tableaux suivants :

Sur Fe 1 :

	s rabattements en m	Q débits en m ³ /h	s/Q
avant	4.75	18	0.264
acidification	6.75	21.5	0.314
après	1.34	10.5	0.127
acidification	2.90	19.0	0.153
	7.45	30.0	0.248

Sur Fe 2 :

s rabattements en m	Q débits en m ³ /h	s/Q
1.43	12.5	0.114
3.79	28.0	0.135
6.01	40.0	0.150
7.59	54.0	0.141

La résolution graphique de la droite (Cf. Fig. E) permet de définir l'équation caractéristique du forage où les pertes de charges liées à l'ouvrage et à son environnement immédiat sont caractérisées par le terme en Q^2 .

Pour Fe 2 on a :

$$s = 1.1 \cdot 10^{-3} Q^2 + 0.1 Q$$

La faiblesse du terme en Q^2 met en évidence le bon fonctionnement de l'ouvrage.

PROPOSITIONS D'EXPLOITATION :

Le site de St Didier pourra être exploité à un débit journalier de 480 m³ soit 40 m³/h pendant 12 heures.

Le contrôle de l'évolution des niveaux lors de la 1^{ère} année de fonctionnement permettra d'optimiser la capacité de production du site.

Le forage Fe 2 sera équipé d'une pompe 6 ou 8", de 40 m³/h à 20 m de niveau dynamique, placée à 30 m de profondeur.

Le forage Fe 1 sera équipé d'une pompe 6 ou 8", de 25 m³/h à 22 m de niveau dynamique, placée à 25 m de profondeur. La même pompe que celle du Fe2 pourra être utilisée avec un réducteur de débit.

Il est actuellement difficile d'envisager une utilisation simultanée des deux ouvrages en particulier en basses eaux.

PROPOSITIONS DE TRAVAUX :

Nous proposons dans un premier temps une seconde opération d'acidification sur le Fe 1 afin d'essayer d'atteindre une production de 30 à 35 m³/h.

Il apparaît nécessaire d'autre part d'envisager la réalisation d'un troisième forage d'exploitation situé à une cinquantaine de m au sud du Fe 2.

Un forage de reconnaissance en 133 mm minimum sera réalisé préalablement.

La création de ce troisième ouvrage pourra permettre, s'il présente de bonnes caractéristiques, une utilisation simultanée avec le Fe 1 en période de forte demande (soit un débit de 65 m³/h dans l'état actuel du Fe 1).

CONCLUSION

Les travaux de recherche et de réalisation de forages d'exploitation sur le site de St Didier, commune de St Gervasy, nous conduisent à proposer une exploitation du site à un débit journalier de 480 m³.

Un contrôle de l'évolution de niveaux en exploitation permettra d'affiner ce résultat.

PALAVAS, le 11 septembre 1990

Denis MICHEL

Béatrice DUSSARRAT

Jean-Marc FRANCOIS

FIGURES

DENOMINATION DES FIGURES ET TABLEAUX :

- Les figures sont notées par des lettres : Fig.A, Fig.B etc... à l'exception de celles représentant des graphiques d'essais par pompage qui sont notées par des chiffres : Fig.1, etc...
- Le numéro d'un graphique d'essai par pompage est toujours identique à celui du tableau correspondant.
- Les numéros des graphiques et tableaux se rapportant à une "descente" sont en chiffres impairs, ceux se rapportant à une "remontée" sont en chiffres pairs.
- Dans le cas (le plus fréquent) où un seul essai par pompage est effectué, avec contrôle de plusieurs piézomètres, la numérotation progresse du "puits" de pompage vers le piézomètre le plus lointain.

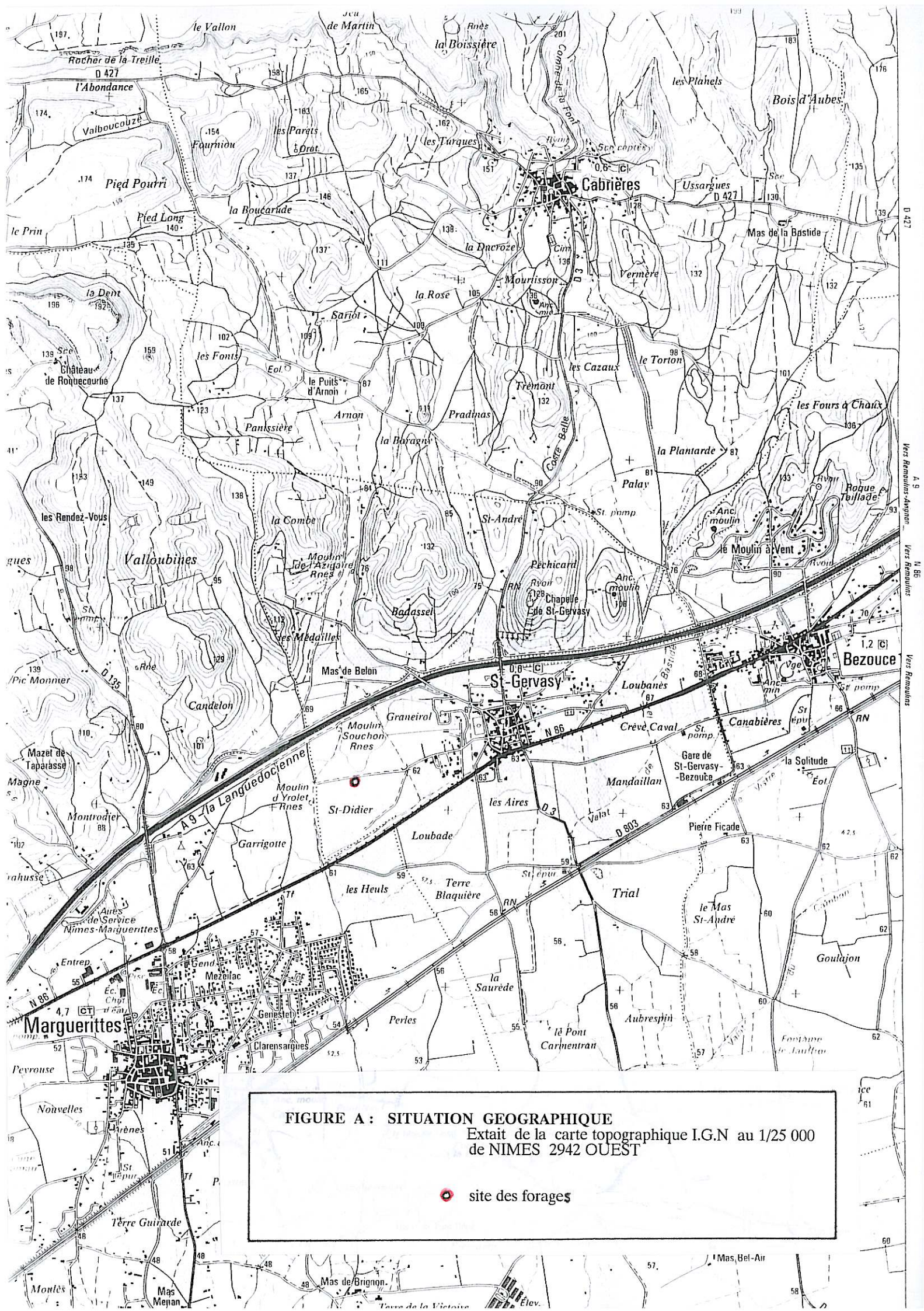
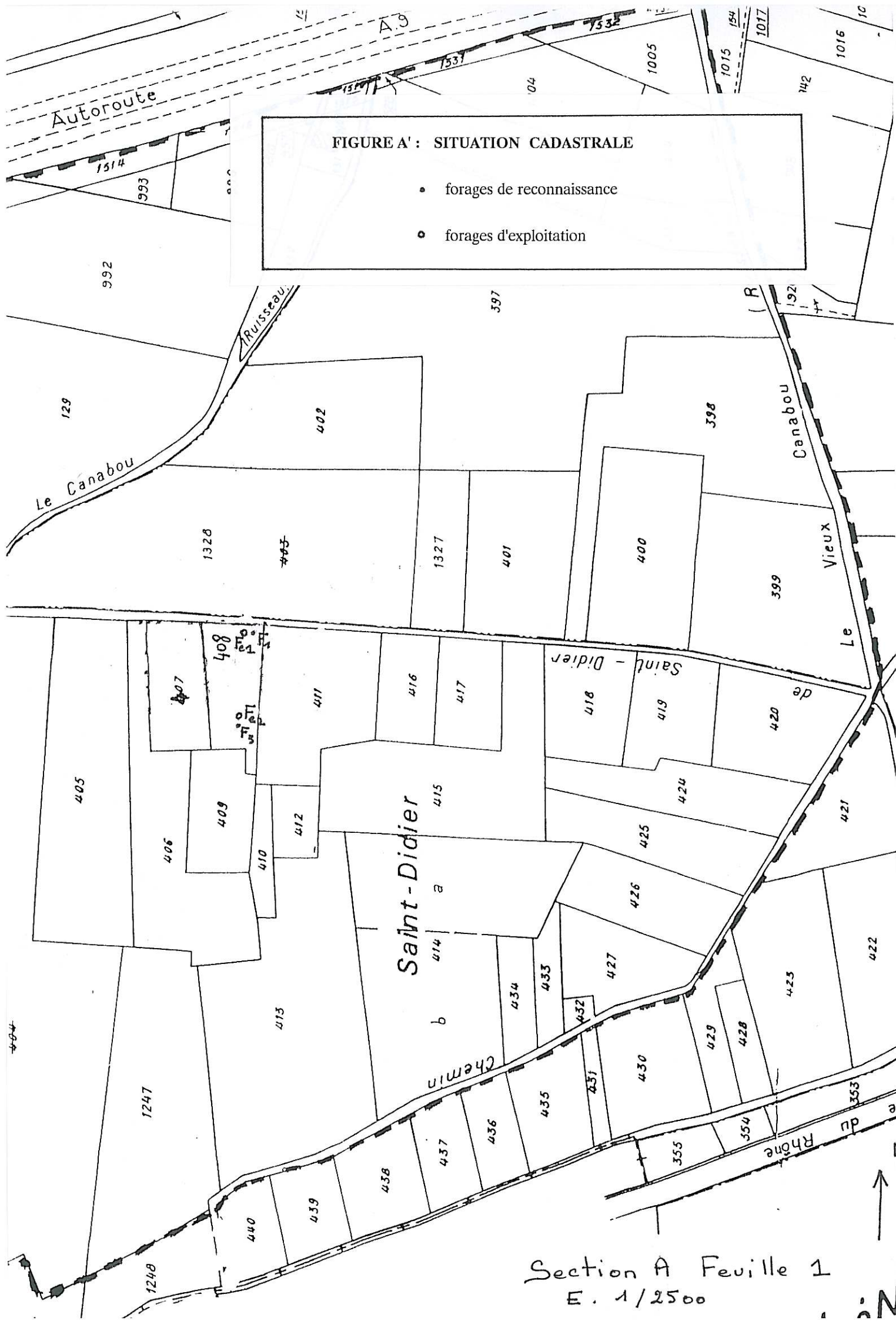


FIGURE A' : SITUATION CADASTRALE

- forages de reconnaissance
- forages d'exploitation

- FIGURE A' : SITUATION CADASTRALE**
- forages de reconnaissance
 - forages d'exploitation



Section A Feuille 1
E. 1/2500

DEPARTEMENT : GARD
 COMMUNE : ST GERVASY
 LIEU DIT : St Didier
 OBJET : Recherche d'eau.

DATE DES TRAVAUX : 27-28 juin 1990
 ENTREPRISE : Roudil
 DEBIT INSTANTANE : 10.0 m³/h
 NIVEAU STATIQUE : 14.8 m le 03/07/90

COORDONNEES LAMBERT III : X = 770.41 Y = 3177.62 Z = 62.00 m

PROFIL GEOLOGIQUE				PROFIL TECHNIQUE		
H	LOG	COMMENTAIRE	STRATIGRAPHIE	FORAGE	PROFIL	TUBAGE
m				m		m
0				0		0
1.0		Terre végétale.				
1.5		Cailloutis.				
		Argile, sable et quelques cailloux.	QUATERNAIRE RECENT			
13.0				0- 28 m		
		Cailloutis de la Vistrenque argilo-sableux.		Ø 182		De -0.2 m à 26.8 m
			QUATERNAIRE Villafranchien.	Ø dex.		Acier Ø 161/168
24.0						Crépines 22.8->26.8
		Cailloutis propres.				
28.5				28.5		26.8

OBSERVATIONS :"

Première venue d'eau à 24m. Crépines: trous oblongs (4.3 mm), 15% de vide.

DEPARTEMENT : GARD
 COMMUNE : ST GERVASY
 LIEU DIT : St Didier
 OBJET : Recherche d'eau
 COORDONNEES LAMBERT III : X = 770.41 Y = 3177.12 Z = 62.00 m

DATE DES TRAVAUX : 24 au 27/07/90
 ENTREPRISE : Roudil Forage
 DEBIT INSTANTANE : 25.0 m³/h
 NIVEAU STATIQUE : 15.2 m le 09/08/90

PROFIL GEOLOGIQUE				PROFIL TECHNIQUE		
H	LOG	COMMENTAIRE	STRATIGRAPHIE	FORAGE	PROFIL	TUBAGE
m 0		Colluvions, argiles et cailloutis.	QUATERNAIRE	Rotary 0- 29 m Ø= 311		Cimentation gravitaire 0.0->13.0 m
13.0						
25.6 26.0		Galets et sables plus ou moins indurés.	VILLAFRANCHIEN			De -0.4 m à 27.7 m acier Ø 273
29.0		Argile jaune Argile bleue	ASTIEN PLAISANCIEN			Crépines 16.7->26.7
						27.7

OBSERVATIONS :"

Crépines nervures repoussées de 2 mm à 20% de vide.

DEPARTEMENT : GARD
 COMMUNE : ST GERVASY
 LIEU DIT : ST Didier

OBJET : Recherche d'eau

COORDONNEES LAMBERT III : X = 770.41 Y = 3177.07 Z = 62.00 m

DATE DES TRAVAUX : 01 au 06/08/90

ENTREPRISE : Roudil Forage

DEBIT INSTANTANE : 40.0 m³/h

NIVEAU STATIQUE : 14.8 m le 07/08/90

PROFIL GEOLOGIQUE				PROFIL TECHNIQUE		
H	LOG	COMMENTAIRE	STRATIGRAPHIE	FORAGE	PROFIL	TUBAGE
0						
1.5		Terre végétale				
		Argile marron	QUATERNAIRE RECENT			
7.5		Cailloutis "Tapparas"				
10.5		Argile marron				
12.2						
		Sable et galets	VILLAFRANCHIEN	Rotary 0- 34 m Ø= 311		De -0.3 m à 32.7 m acier Ø 273
23.4						Crépines 24.0->32.0
23.8		Galets indurés				
		Sable et galets				
32.0						32.7
33.8		Argile jaune	ASTIEN			
34.5		Argile bleue	PLAISANCIEN	34.5		

OBSERVATIONS :"

Crépines nervures repoussées de 2 mm.

FIGURE E : GRAPHIQUE DES PALIERS DE DEBITS SUR Fe1 et Fe2

- essai sur Fe1 avant acidification
- essai sur Fe1 après acidification
- ★ essai sur Fe2

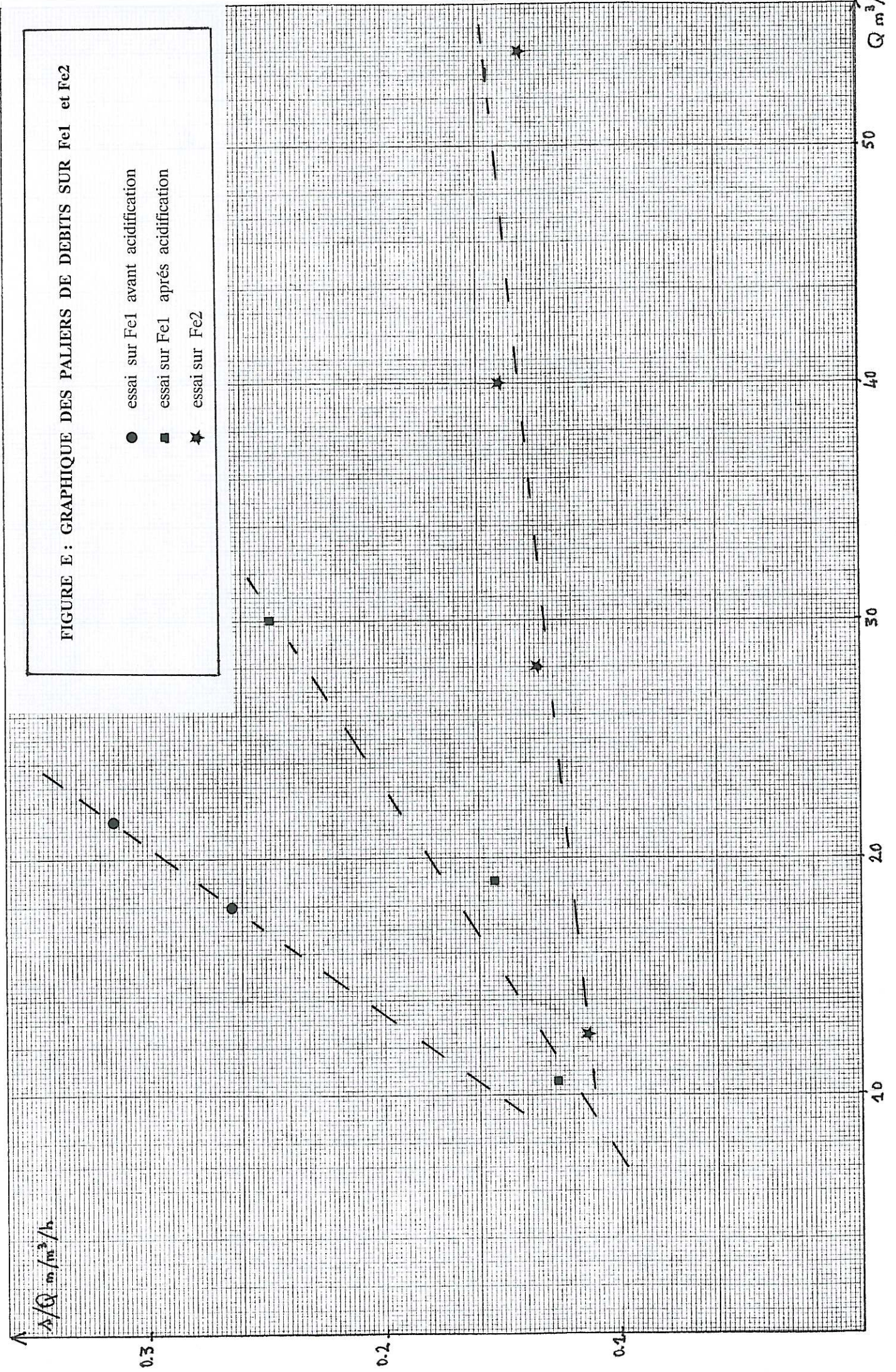


FIGURE : 1

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

MESURES DURANT LA DESCENTE SUR : F3

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.62 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28.5 m DIAMETRE : 0.161 m

Debut de l'essai le 3.07 1990 a 8h 10

DUREE DU POMPAGE : 49 h 26

Arret de l'essai le 5.07 1990 a 9h 36

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 14.85 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 14.84 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 20.2 m

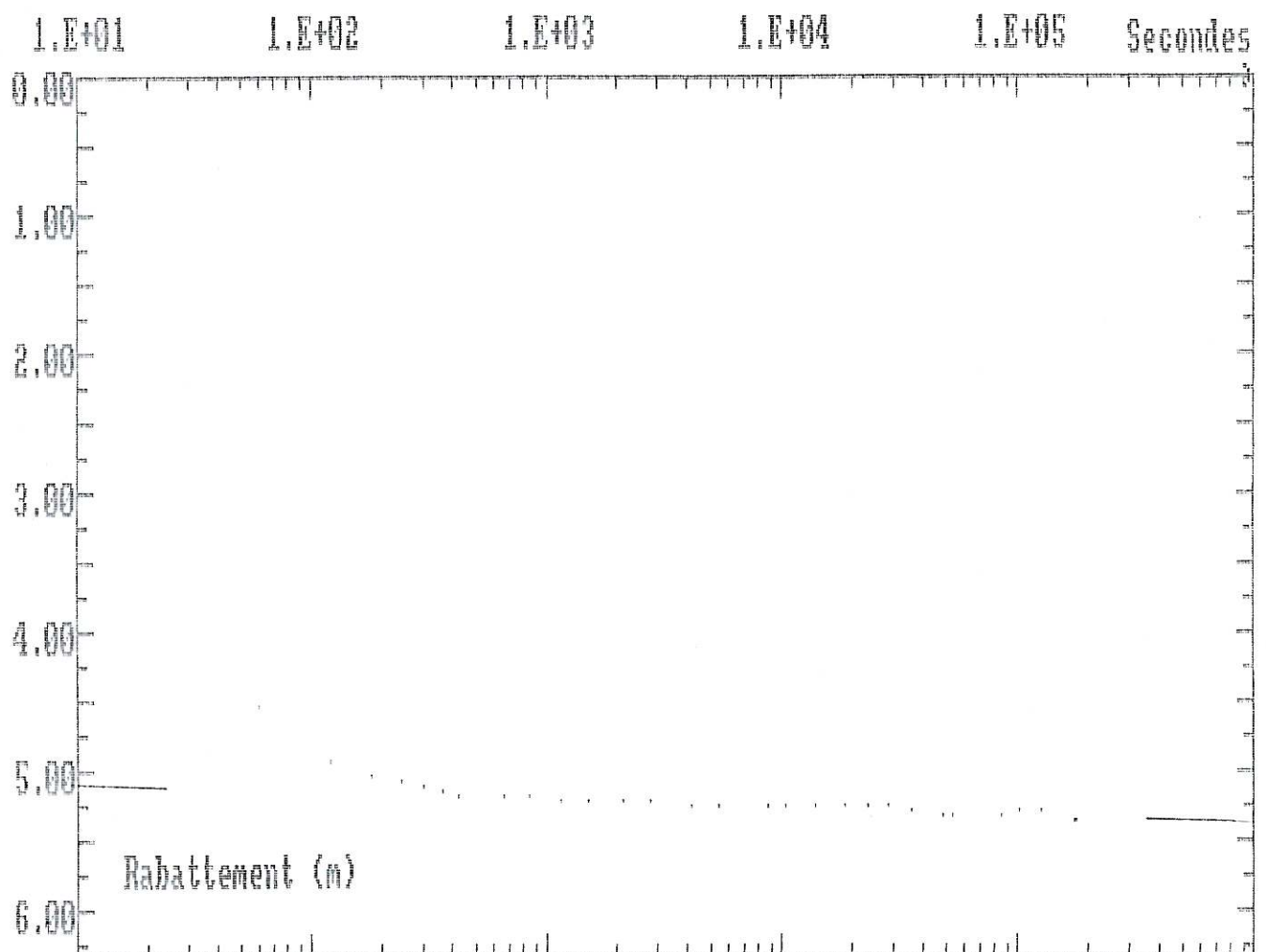


FIGURE : 2

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

(DUREE T = 49 h 26)

MESURES DURANT LA REMONTEE SUR : F3

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.62 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28.5 m

DIAMETRE : 0.161 m

Debut de la remontee le 5.07 1990 a 9h 36

DUREE : 102 h 54

Arret de la remontee le 9.07 1990 a 16h 30

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 20.2 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 14.84 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 14.96 m

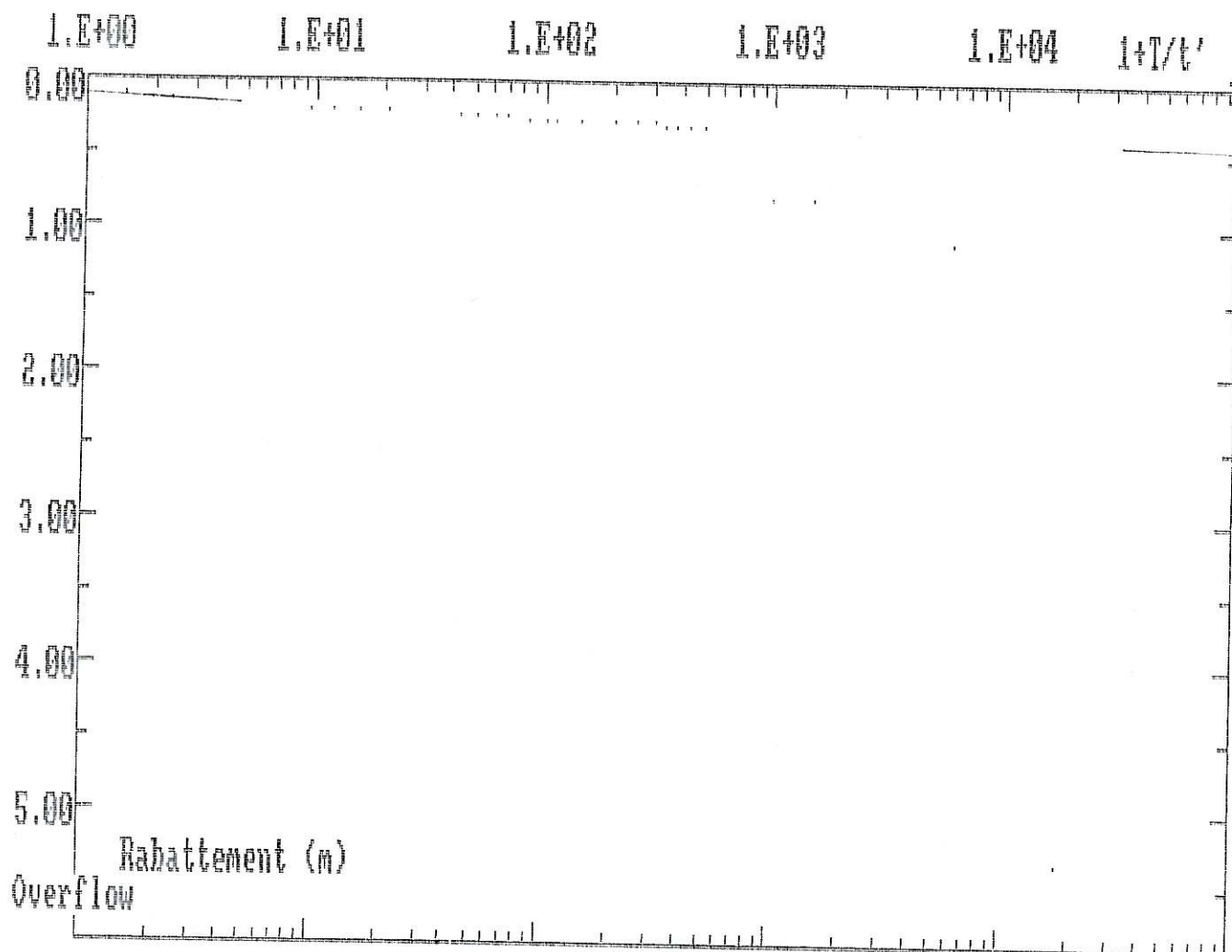


FIGURE : 3

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

MESURES DURANT LA DESCENTE SUR : F1

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.12 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28 m

DIAMETRE : 0.139 m

DISTANCE PUIT-PIEZO : 50 m

Debut de l'essai le 3.07 1990 a 8h 10

DUREE DU POMPAGE : 49 h 26

Arret de l'essai le 5.07 1990 a 9h 36

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 14.88 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 0 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 15.66 m

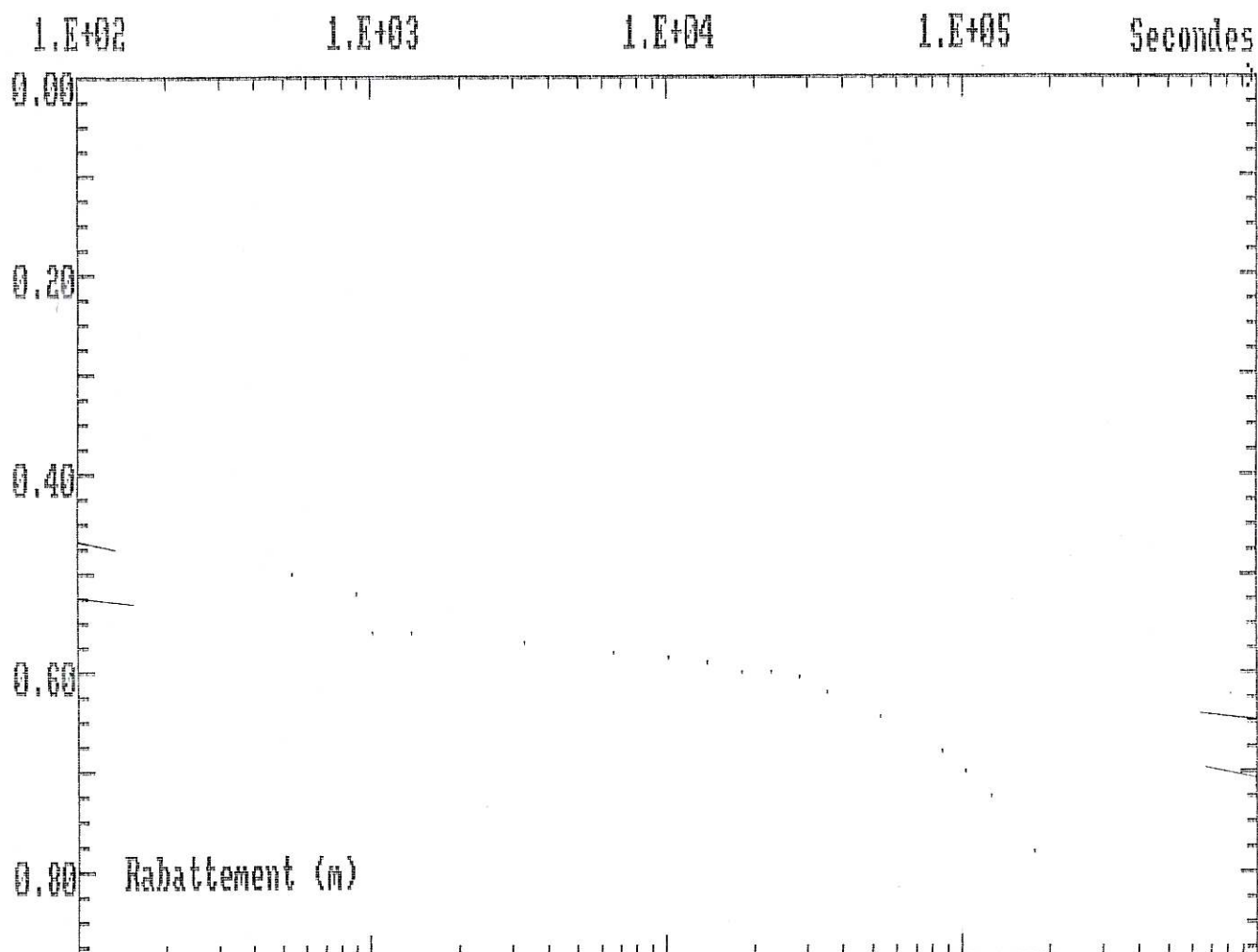


FIGURE : 4

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

(DUREE T = 49 h 26)

MESURES DURANT LA REMONTEE SUR : F1

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.12 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28 m

DIAMETRE : 0.139 m

DISTANCE PUIT-PIEZO : 50 m

Debut de la remontee le 5.07 1990 a 9h 36

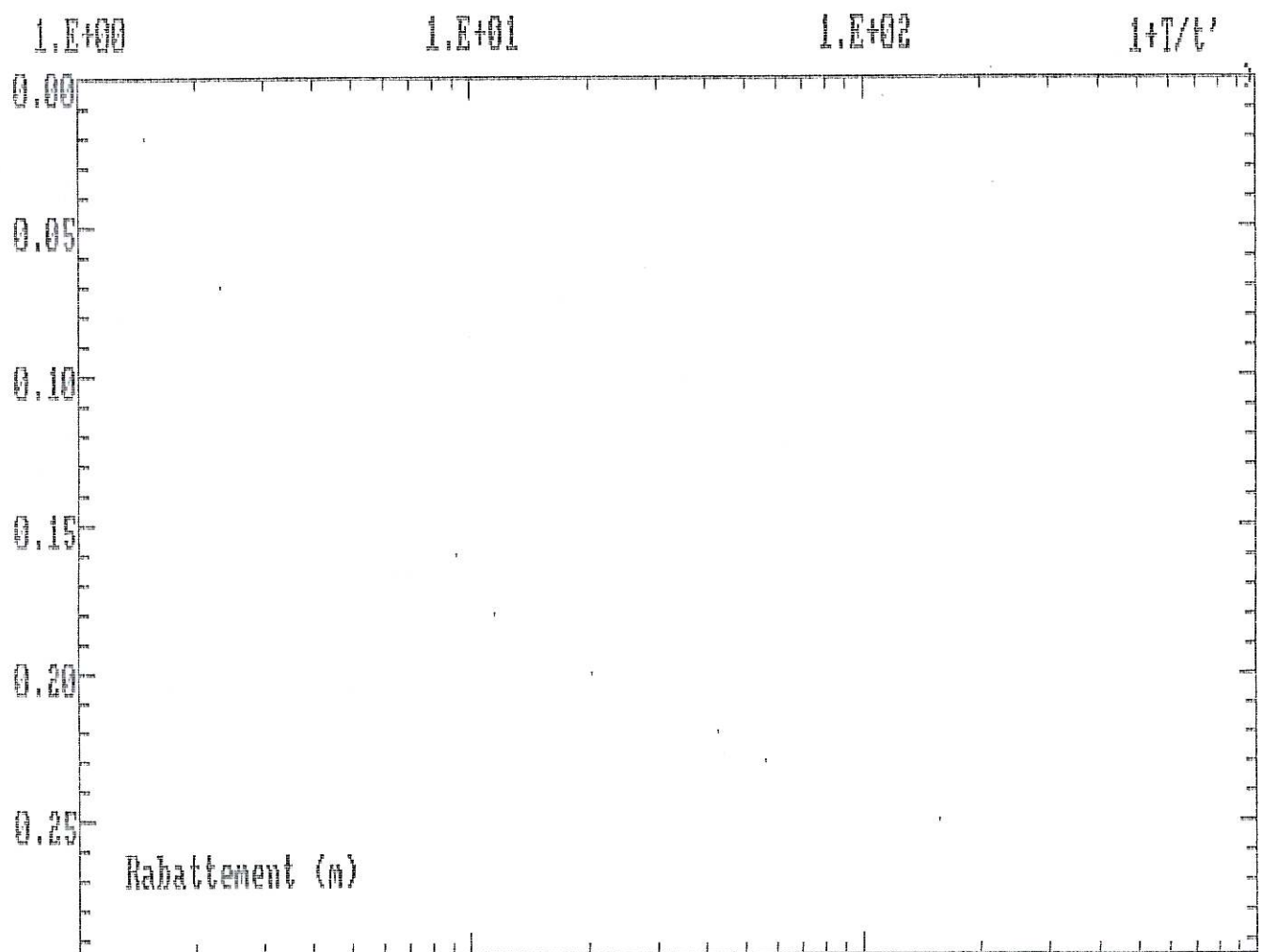
DUREE : 102 h 54

Arret de la remontee le 9.07 1990 a 16h 30

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 15.66 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 14.75 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 14.9 m



TABLEAUX

TABLEAU : 1

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

MESURES DURANT LA DESCENTE SUR : F3

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.62 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28.5 m DIAMETRE : 0.161 m

Debut de l'essai le 3.07 1990 a 8h 10

DUREE DU POMPAGE : 49 h 26

Arret de l'essai le 5.07 1990 a 9h 36

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 14.85 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 14.84 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 20.2 m

! DATE	! HEURE LEGALE	! TEMPS (sec)	! RABATTEMENT (m)	! DEBIT (M3/H)
! 3.07	! 8 h 10	! 0	! 0.00	! 0.00
! 3.07	! 8 h 11	! 60	! 4.55	
		! 120	! 4.93	
		! 180	! 5.03	
		! 240	! 5.07	
	! 8 h 15	! 300	! 5.12	
		! 360	! 5.15	
		! 420	! 5.17	
		! 660	! 5.20	
		! 840	! 5.20	! 36.00
	! 8 h 29	! 1140	! 5.21	
		! 1500	! 5.22	
		! 2100	! 5.23	
		! 2760	! 5.24	! 36.20
		! 4140	! 5.25	
	! 9 h 41	! 5460	! 5.25	
		! 8760	! 5.25	! 36.20
		! 10380	! 5.26	
		! 13800	! 5.26	
		! 18420	! 5.26	! 35.00
	! 14 h 37	! 23220	! 5.26	
		! 28080	! 5.26	
		! 35400	! 5.30	! 34.80
		! 48000	! 5.33	! 35.50
		! 53400	! 5.32	! 35.00
! 4.07	! 7 h 55	! 85500	! 5.34	! 35.20
		! 102480	! 5.28	! 35.00
		! 126120	! 5.30	! 35.00
! 5.07	! 8 h 57	! 175620	! 5.35	
		! 177960	! 5.35	! 35.00

TABLEAU : 2

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

(DUREE T = 49 h 26)

MESURES DURANT LA REMONTEE SUR : F3

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.62 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28.5 m DIAMETRE : 0.161 m

Debut de la remontee le 5.07 1990 a 9h 36

DUREE : 102 h 54

Arret de la remontee le 9.07 1990 a 16h 30

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 20.2 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 14.84 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 14.96 m

DATE	HEURE LEGALE	TEMPS (sec) t'	RABATTEMENT (m)	1+T/t'
5.07	9 h 36	0	20.20	*****
		10	5.35	17797.0
		30	1.12	5933.0
		577	0.83	309.4
		120	0.80	1484.0
	9 h 39	180	0.80	989.7
		270	0.33	660.1
		360	0.31	495.3
		420	0.31	424.7
		480	0.30	371.8
	9 h 45	540	0.30	330.6
		600	0.29	297.6
		720	0.28	248.2
		900	0.27	198.7
		1260	0.27	142.2
	10 h 3	1620	0.27	110.9
		1800	0.27	99.9
		2160	0.27	83.4
		3000	0.25	60.3
		3600	0.24	50.4
	10 h 46	4200	0.24	43.4
		2640	0.23	68.4
		8940	0.22	20.9
		12300	0.22	15.5
		16260	0.21	11.9
	15 h 30	21240	0.20	9.4
6.07	22 h 47	133860	0.13	2.3
9.07	16 h 30	370440	0.11	1.5

TABLEAU : 3

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

MESURES DURANT LA DESCENTE SUR : F1

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.12 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28 m DIAMETRE : 0.139 m

DISTANCE PUITS-PIEZO : 50 m

Debut de l'essai le 3.07 1990 a 8h 10

DUREE DU POMPAGE : 49 h 26

Arret de l'essai le 5.07 1990 a 9h 36

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 14.88 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 0 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 15.66 m

! DATE	! HEURE LEGALE	! TEMPS (sec)	! RABATTEMENT (m)	! DEBIT (M3/H)
! 3.07	! 8 h 10	! 0	! 0.00	! 0.00
! 3.07	! 8 h 19	! 540	! 0.50	!
!	!	! 900	! 0.52	!
!	!	! 1020	! 0.56	!
!	!	! 1380	! 0.56	!
!	! 9 h 5	! 3300	! 0.57	!
!	!	! 6600	! 0.58	!
!	!	! 10200	! 0.59	!
!	!	! 13800	! 0.59	!
!	!	! 18300	! 0.60	!
!	! 14 h 30	! 22800	! 0.60	!
!	!	! 28200	! 0.61	!
!	!	! 35400	! 0.62	!
!	!	! 53400	! 0.65	!
! 4.07	! 8 h 5	! 86100	! 0.68	!
!	! 12 h 43	! 102780	! 0.70	!
!	!	! 126420	! 0.73	!
! 5.07	! 9 h 30	! 177600	! 0.78	!

TABLEAU : 4

LIEU : ST GERVASY

POMPAGE D'ESSAI SUR : F3

(DUREE T = 49 h 26)

MESURES DURANT LA REMONTEE SUR : F1

COORDONNEES LAMBERT III : X= 770.41 Y=3177.12 Z= 62.00

PROFONDEUR : 28 m

DIAMETRE : 0.139 m

DISTANCE PUITS-PIEZO : 50 m

Debut de la remontee le 5.07 1990 a 9h 36

DUREE : 102 h 54

Arret de la remontee le 9.07 1990 a 16h 30

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 15.66 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 14.75 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 14.9 m

! DATE	! HEURE LEGALE	! TEMPS (sec) ! t'	! RABATTEMENT (m)	! 1+T/t'
! 5.07	! 9 h 36	! 0	! 15.66	! *****
! 5.07	! 9 h 55	! 1140	! 0.25	! 157.1
!	!	! 3240	! 0.23	! 55.9
!	!	! 4260	! 0.22	! 42.8
!	!	! 9120	! 0.20	! 20.5
!	! 14 h 20	! 17040	! 0.18	! 11.4
!	!	! 21720	! 0.16	! 9.2
! 6.07	! 22 h 55	! 134340	! 0.07	! 2.3
! 9.07	! 16 h 15	! 369540	! 0.02	! 1.5