

S.Dilaß

29/940211

04.07.94

9423070

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Hydrocarbures Aromatiques
dans les eaux par chromatographie en phase gazeuse
avec la technique headspace

Nom : GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin sur Mer
Chef de projet: : Herr Carsten Heinecker

date de prelevement : 21.06.1994
Equipe de prelevement : Herr Karg

Parametre	PZ 1	PZ 2	PZ 3	Limite de detection	Unite
-----------	------	------	------	------------------------	-------

Hydrocarbures Aromatiques par GC-FID Capillaire

Benzene	nd	nd	nd	1	µg/l
Toluene	nd	nd	nd	1	µg/l
Ethylbezene	nd	nd	nd	1	µg/l
m,p-Xylene	nd	nd	nd	1	µg/l
Styrene	nd	nd	nd	1	µg/l
o-Xylene	nd	nd	nd	1	µg/l
Cumene	nd	nd	nd	1	µg/l
Propylbenzene	nd	nd	nd	1	µg/l
Mesitylene	nd	nd	nd	1	µg/l
TOTAL	nd	nd	nd		µg/l

na : non analyse
nd : non detecte

[Signature]

M. Menz

94.0.211

11.07.94

9450557

ANALYSE DES CYANURES DANS L'EAU
SELON LA METHODE NF T 90-107/8

Date de prélèvement: 24.06.94

Lieu: SAINT AUBIN SUR MER

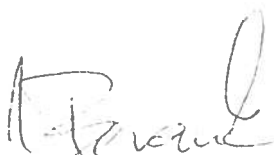
Equipe de prélèvement: Valoh

Chef de projet: Karg/Erout

unité: mg/l

Echantillon:	cyanures totaux :	limite de détection
PZ1	0.006	0.005
PZ2	0.05	
PZ3	0.12	

nd : non détectable



Baier

29/940211

28.03.94


9422974

Resultats d'analyse des eaux

Date de prelevement : 22.06.1994
Lieu : SAINT AUBIN SUR MER
Equipe de prelevement: Karg
Chef de projet : Karg/Erout

Echantillon:	PZ 1	PZ 2	PZ 3	limites de detection	Unite
pH	7,4	7,4	7,3		
Conductivite	941	1792	968		uS/cm
Ammonium (DIN 38405 E5)					
Ammonium	nd	1,9	0,12	0,02	mg/l

na : non analyse
nd : non detecte



C.Koch

29/940211

07.07.94

9423013

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

ANALYSE DANS LES EAUX

Nom : Gaz de France
Client : GDF
Lieu : SAINT AUBIN SUR MER
Chef de projet: : Karg/Erout

date de prelevement : 22.06.1994
Equipe de prelevement : Karg

Echantillon	PZ 1	PZ 2	PZ 3	Limites de detection Unite

Indice phenols (NF T 90-204)				
Indice phenols	nd	nd	nd	0,01 mg/l

na : non analyse
nd : non detecte

Ch...

A.Baier

29/940211

07.07.94

9422974

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

ANALYSE DES METAUX LOURDS DANS LES EAUX

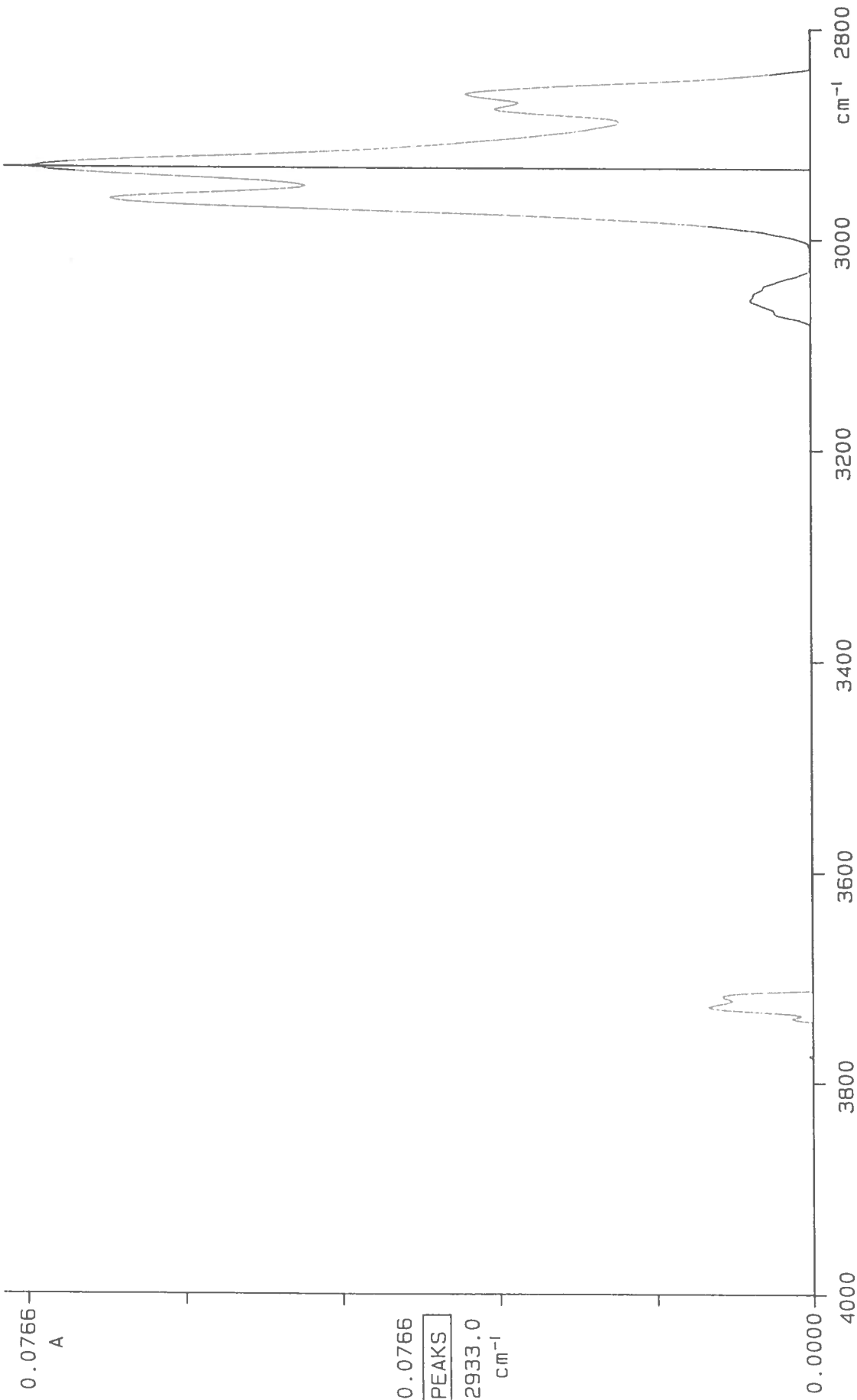
Nom : GDF
Client : GDF
Lieu : SAINT AUBIN SUR MER
Chef de projet: : Karg/Erout
date de prelevement : 22.06.1994
Equipe de prelevement : Karg

Echantillon	PZ 1	PZ 2	PZ 3	Limites de detection Unite	

Arsenic (NF T 90-119)					
Arsenic	nd	nd	nd	0,001	mg/l
Plomb (NF T 90-119)					
Plomb	nd	nd	nd	0,001	mg/l
Cadmium (NF T 90-119)					
Cadmium	nd	nd	nd	0,0001	mg/l
Chrome (NF T90-119)					
Chrome total	nd	nd	nd	0,001	mg/l
Nickel (NF T 90-119)					
Nickel	0,001	0,001	0,002	0,001	mg/l
Mercure (NF T 90-113)					
Mercure	nd	nd	nd	0,001	mg/l

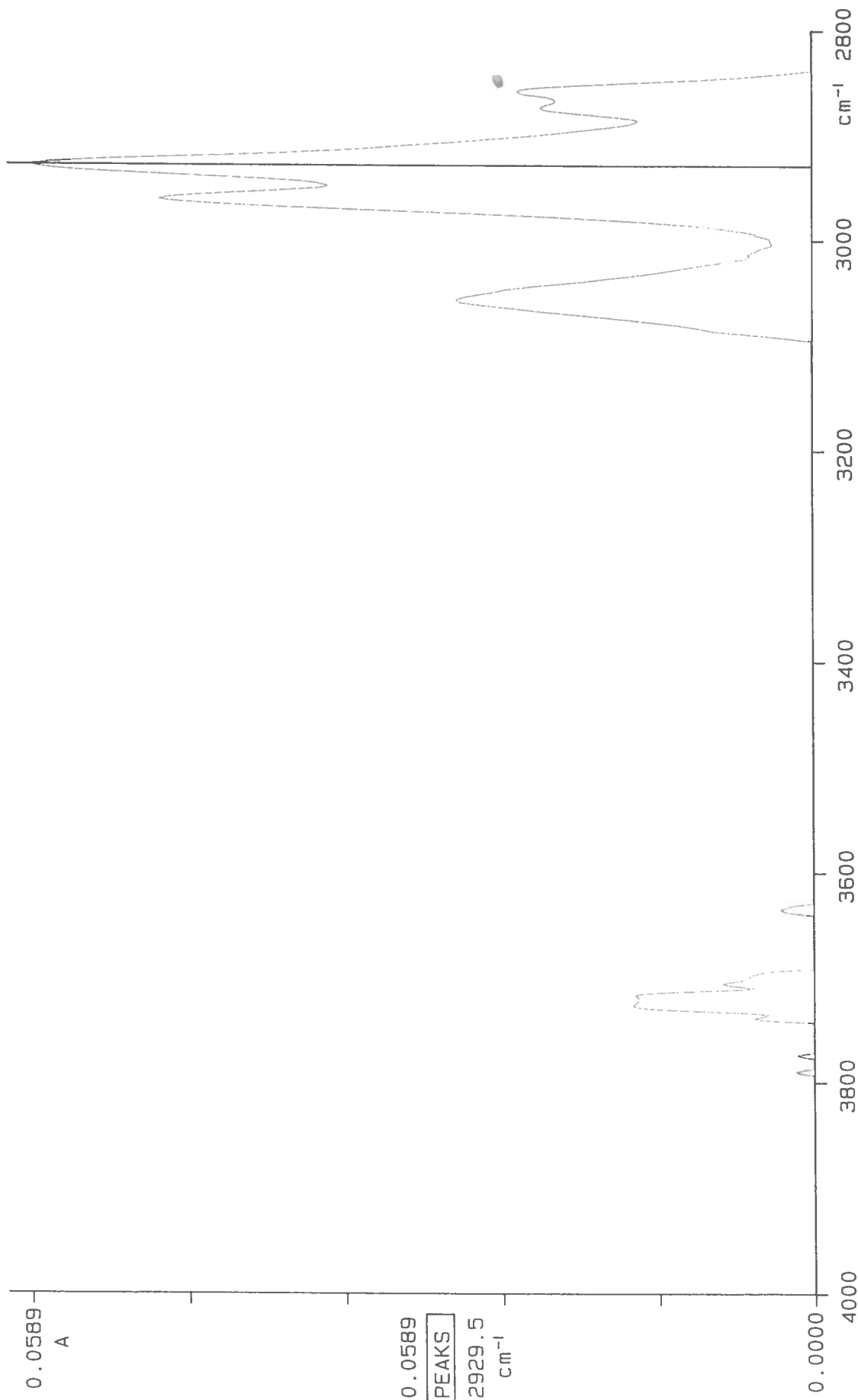
na : non analyse
nd : non detecte

P.E

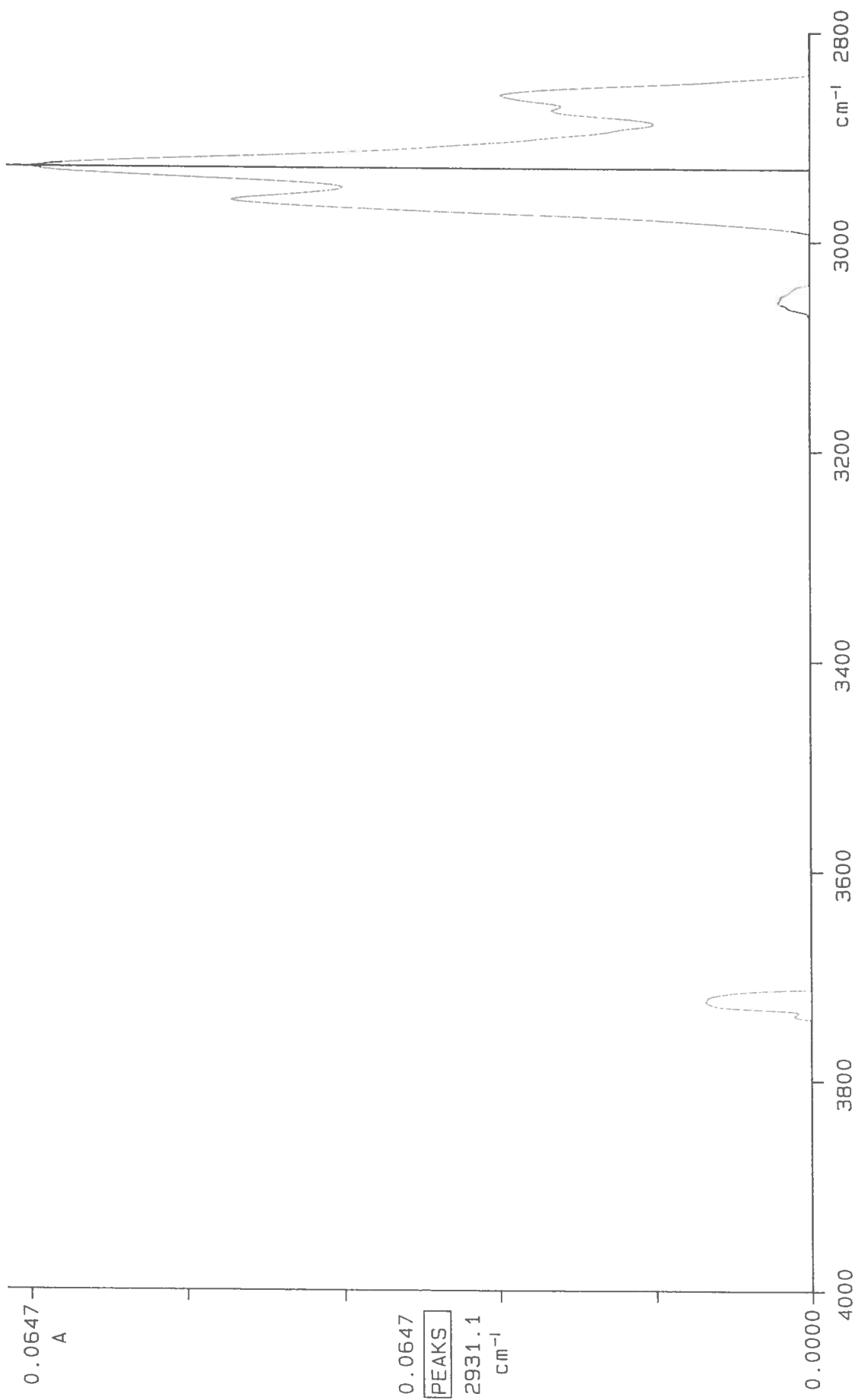


94/06/29 07:30
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 1 Juni 94

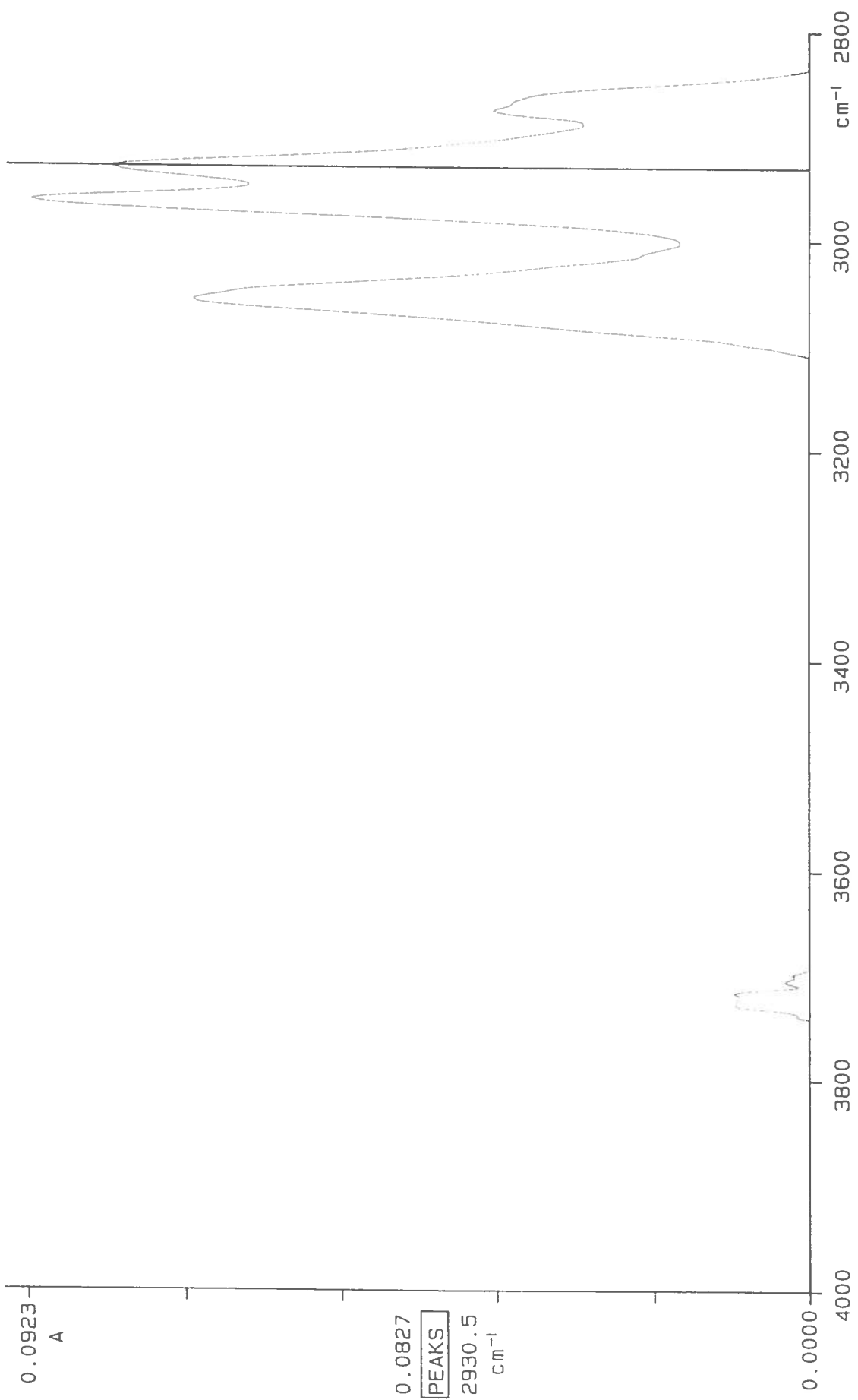
P-E



94/06/29 07:35
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 2 Juni 94

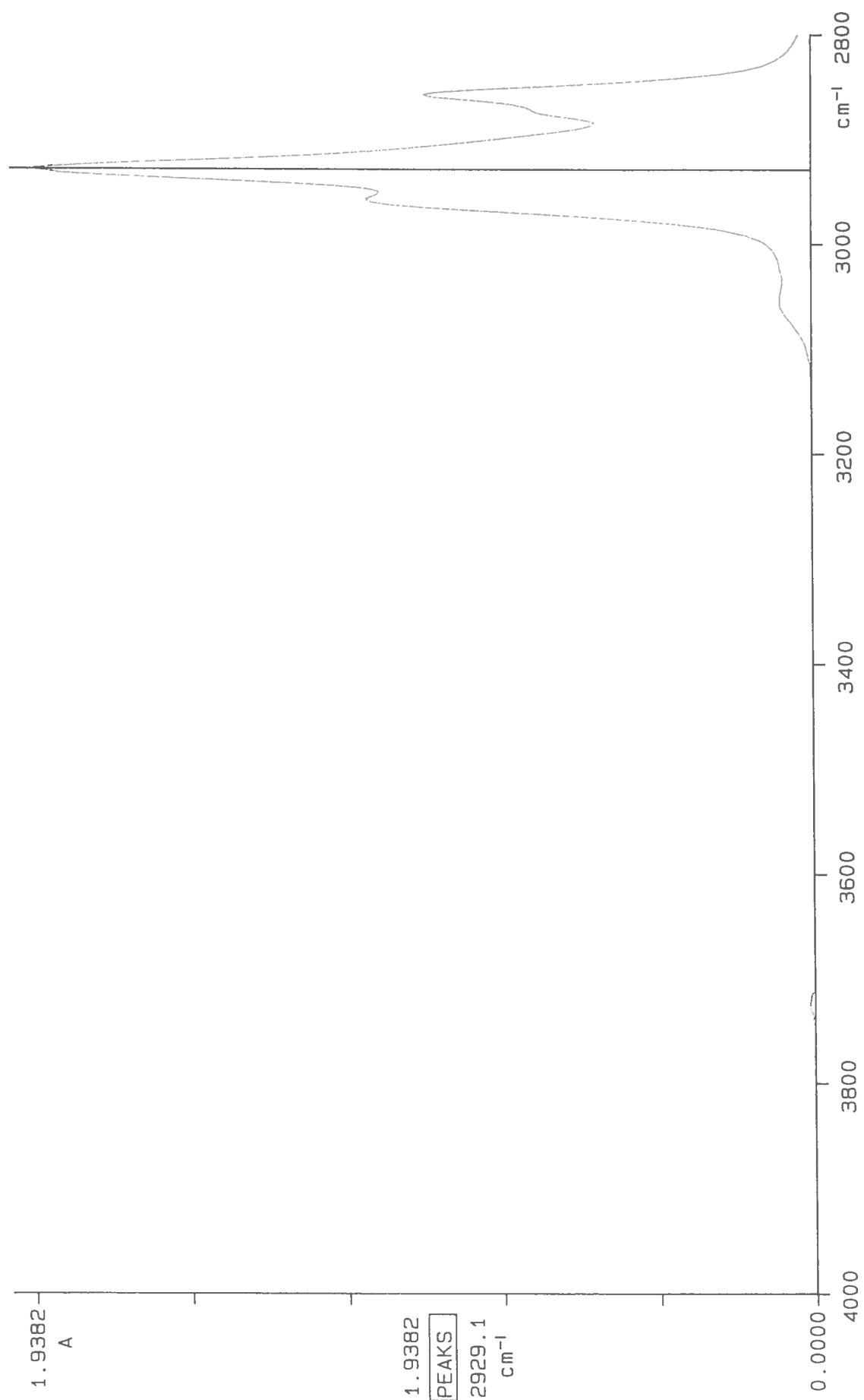


94/06/29 07:39
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 3 Juni 94

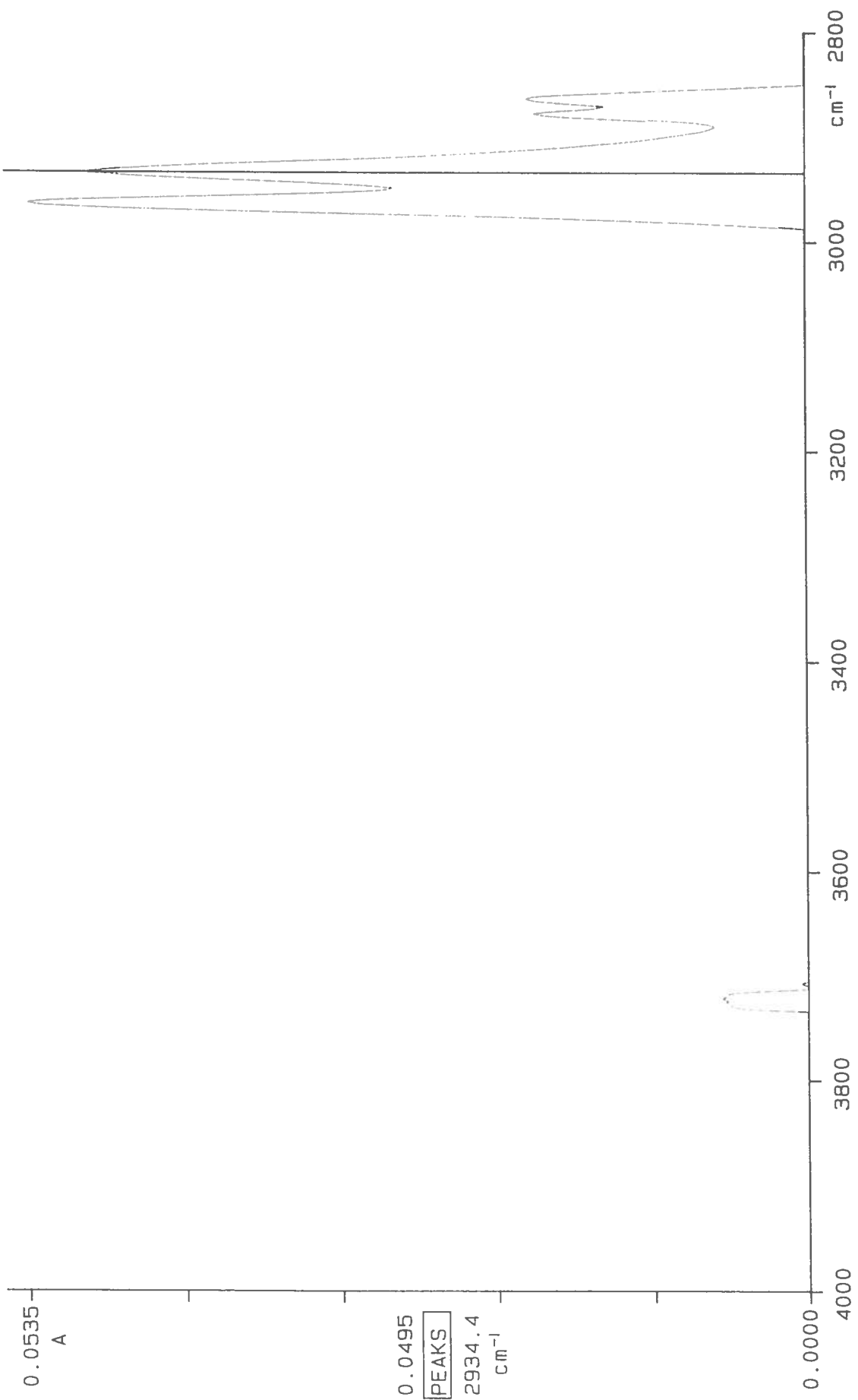


94/06/29 07: 43
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 4 Juni 94

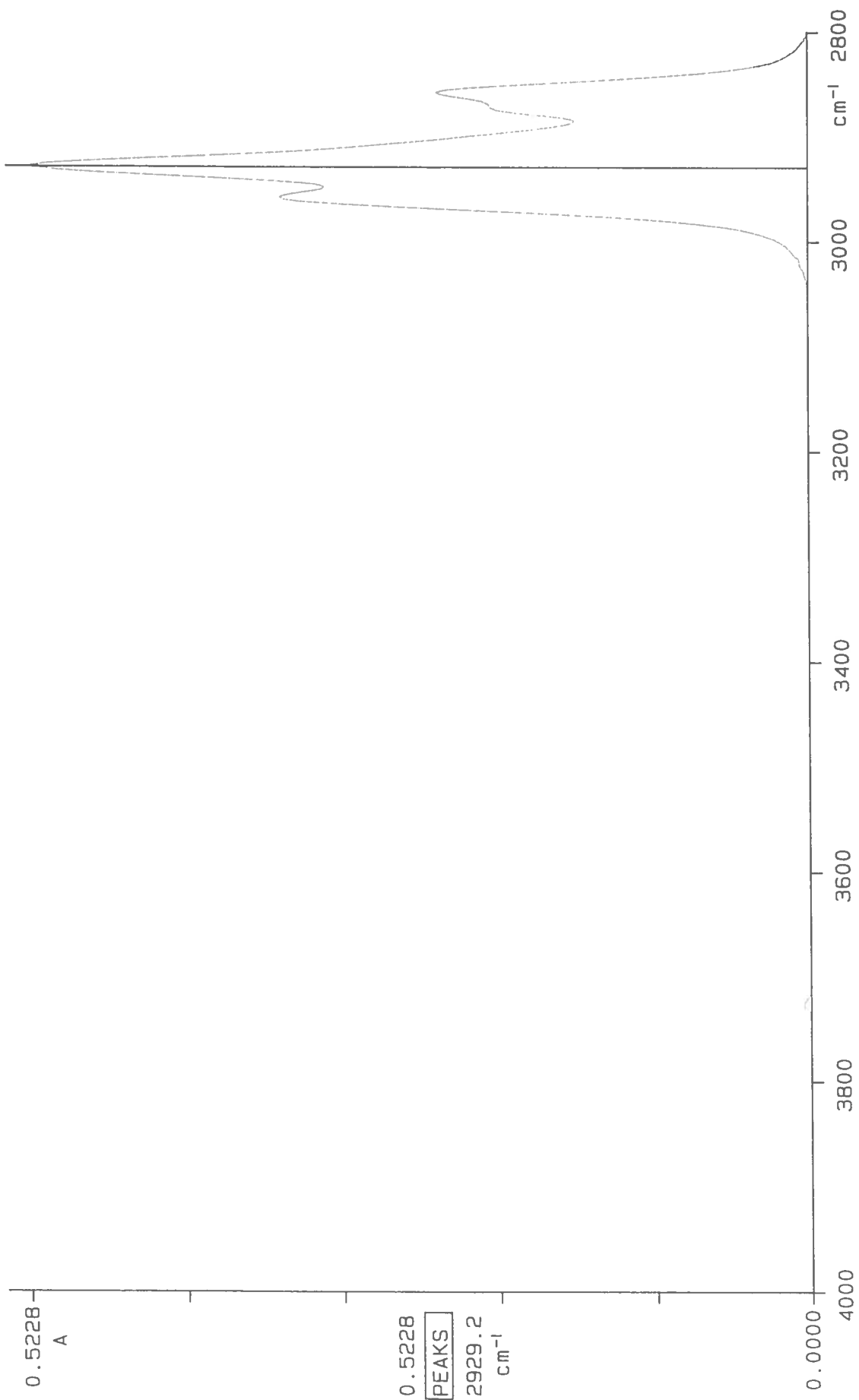
PC



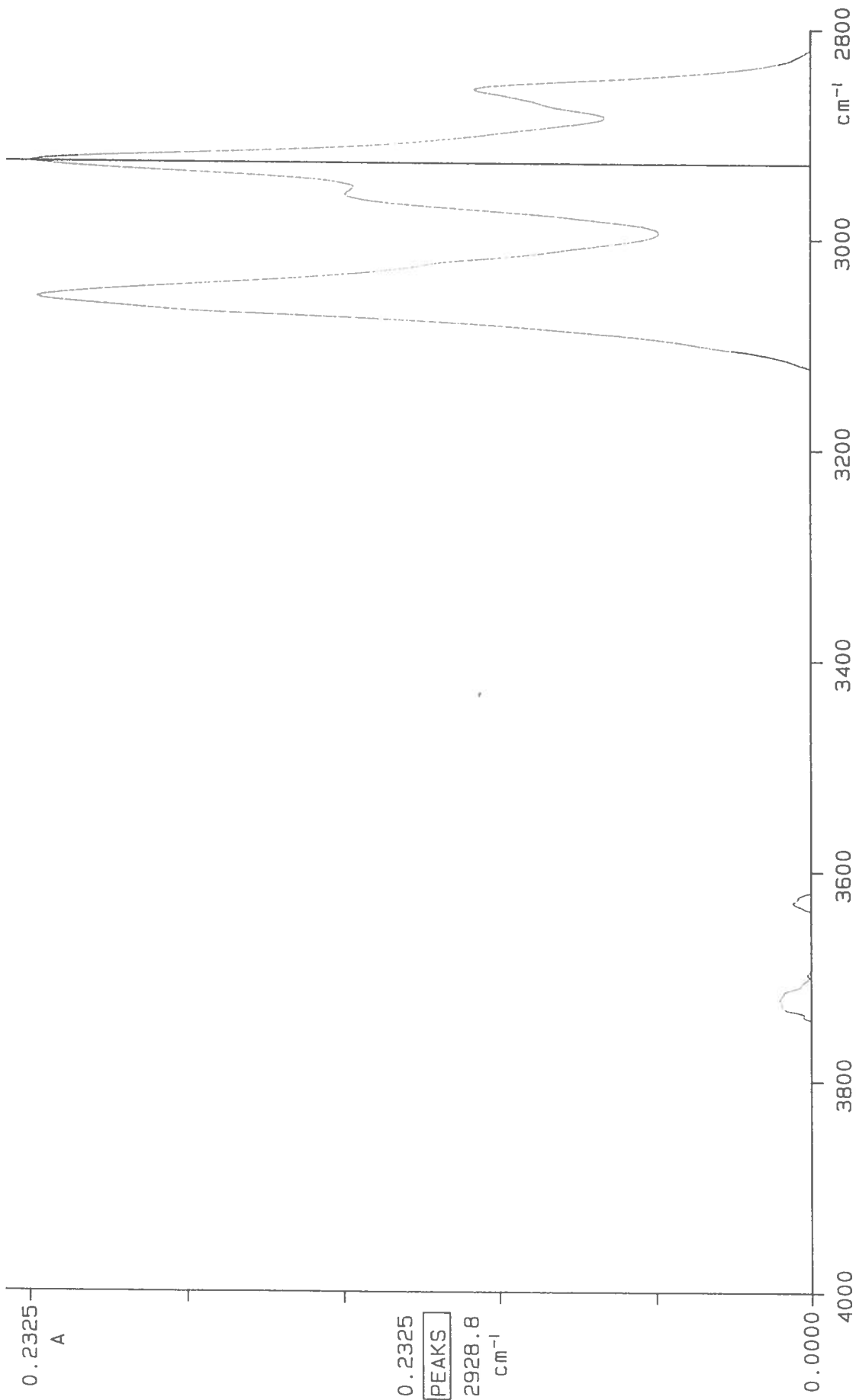
94/06/29 07:47
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 5 Juni 94



94/06/29 07: 49
Y: 16 scans, 4.0cm⁻¹, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 8 Juni 94

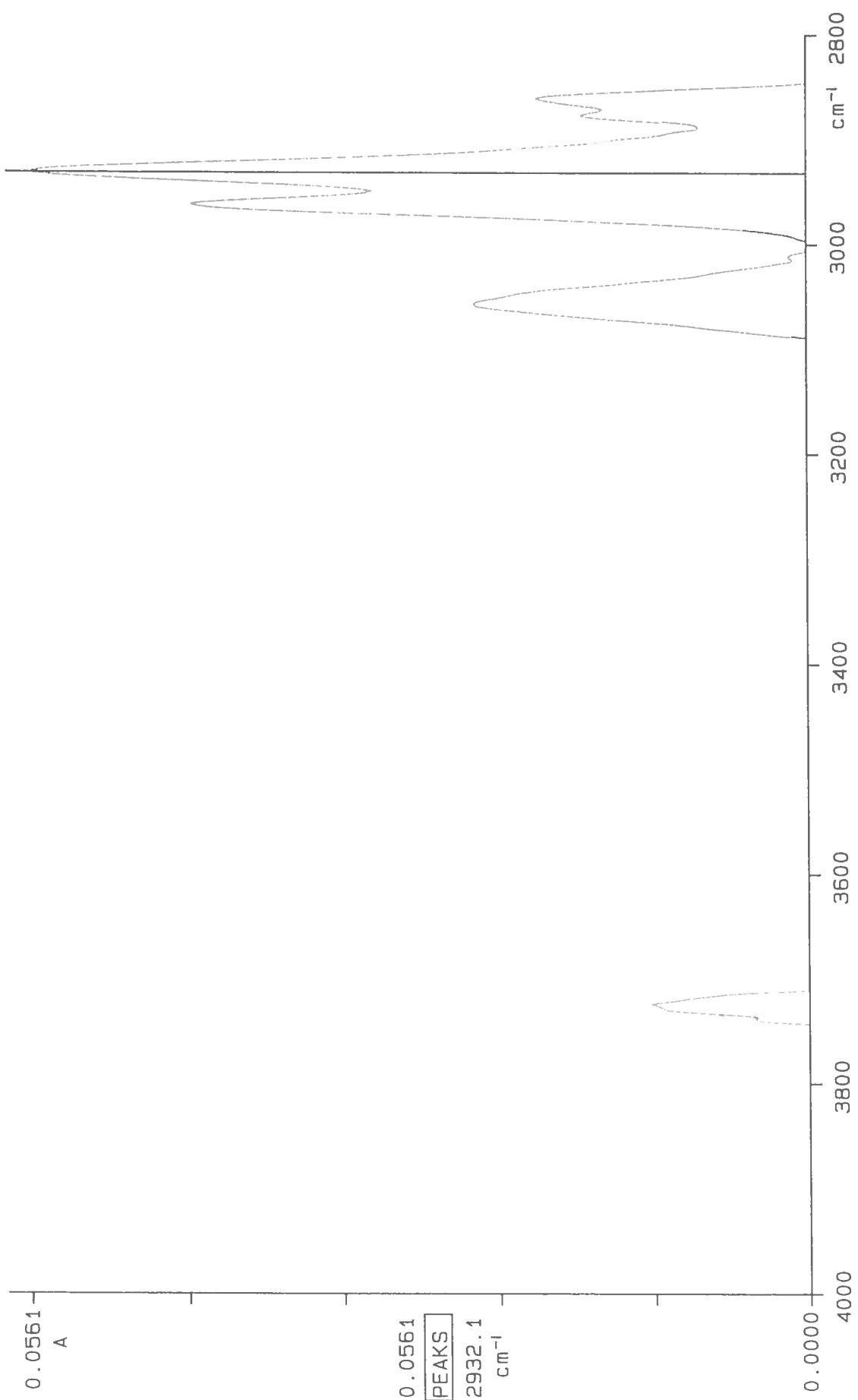


94/06/29 07:52
Y: 16 scans, 4.0cm⁻¹, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 9 Juni 94

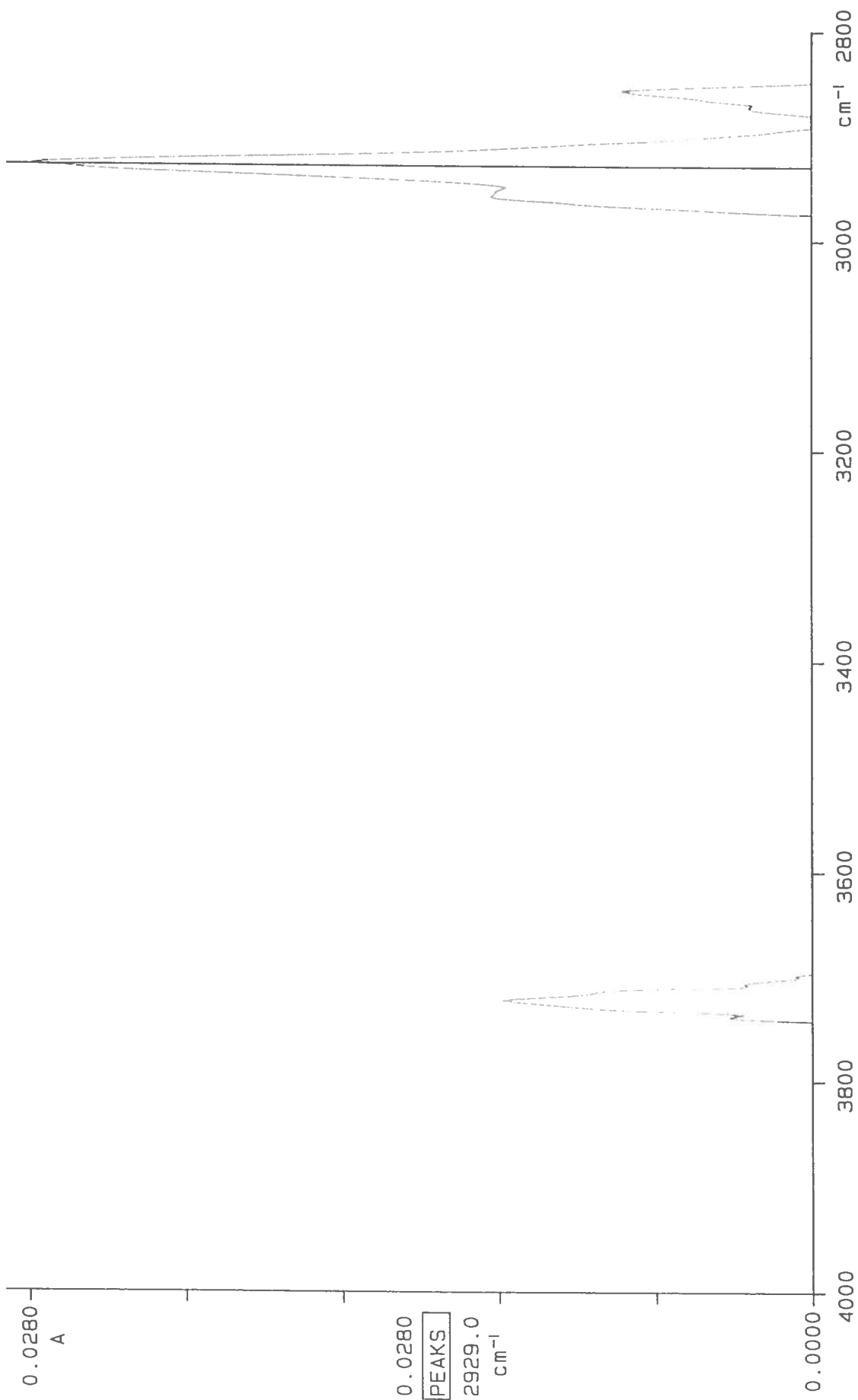


94/06/29 07:56
Y: 16 scans, 4.0cm⁻¹, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 10 Juni 94

P-E



94/06/29 07:59
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 11 Juni 94

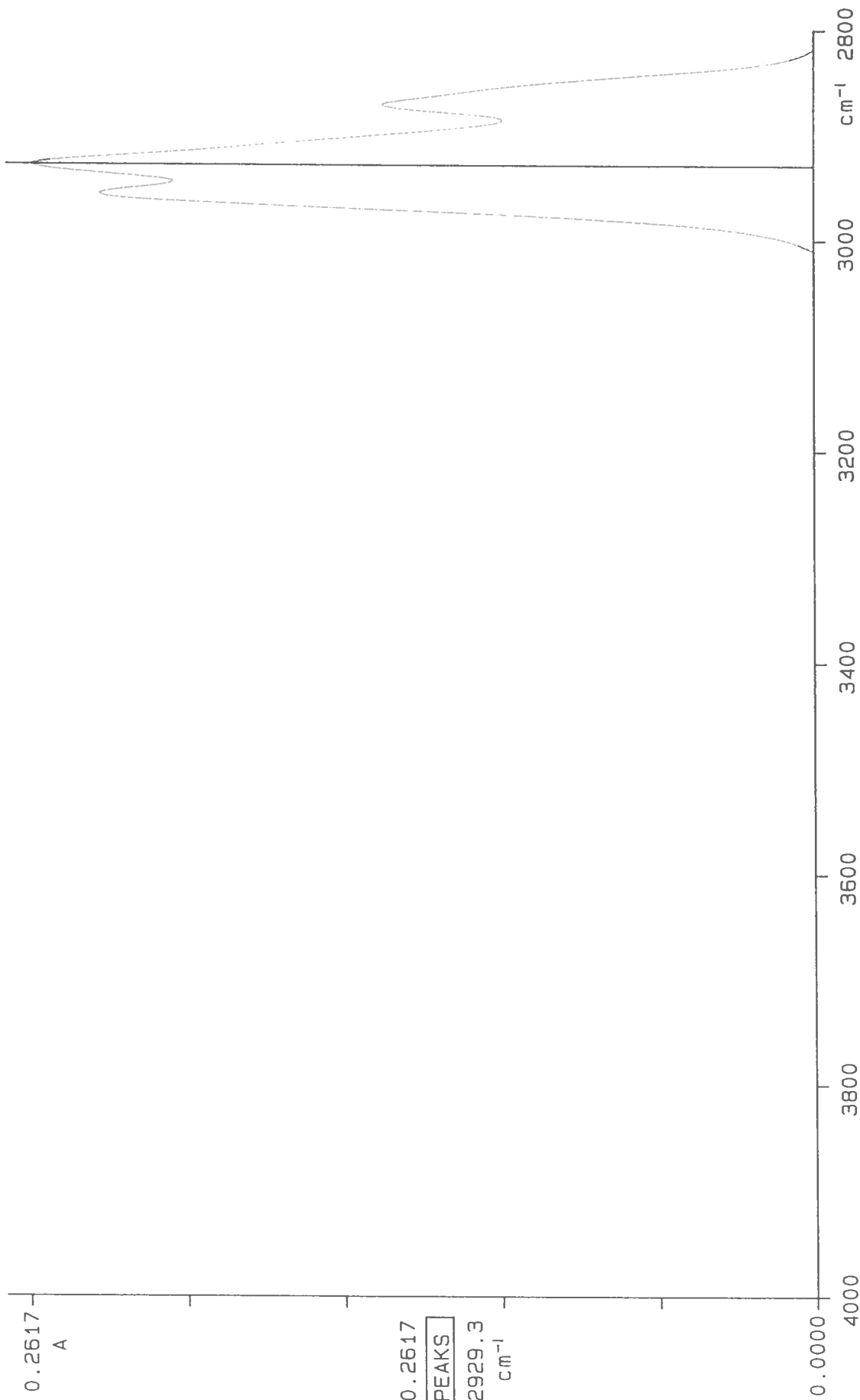


94/06/29 08:02

Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff

Saint Aubin Sur Mer, GDF S 6 Juni 94

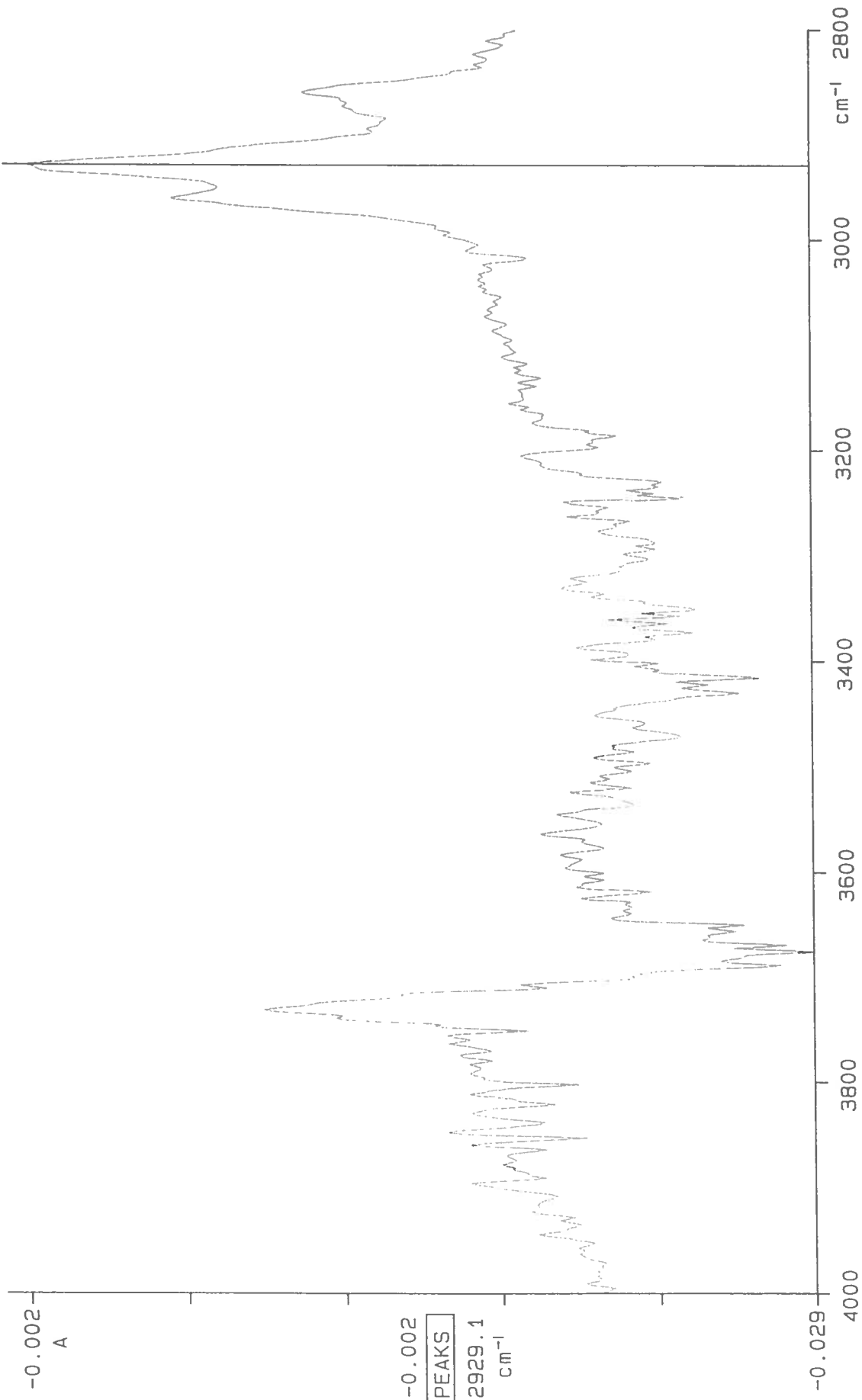
P-E



94/06/29 08:07

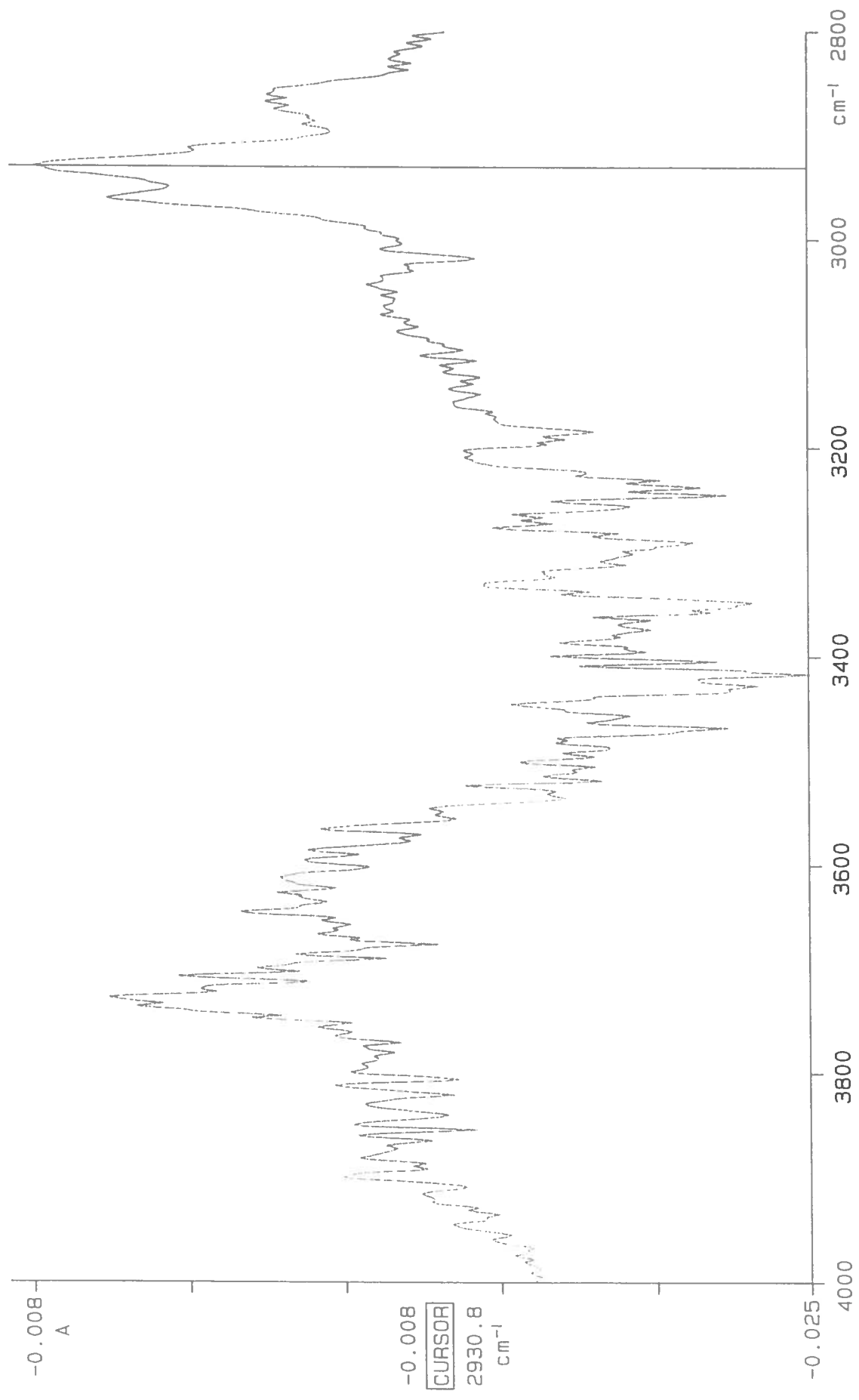
Y: 16 scans, 4.0cm⁻¹, diff

Saint Aubin Sur Mer, GDF S 7 Juni 94



94/06/29 08:09
Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 12 Juni 94

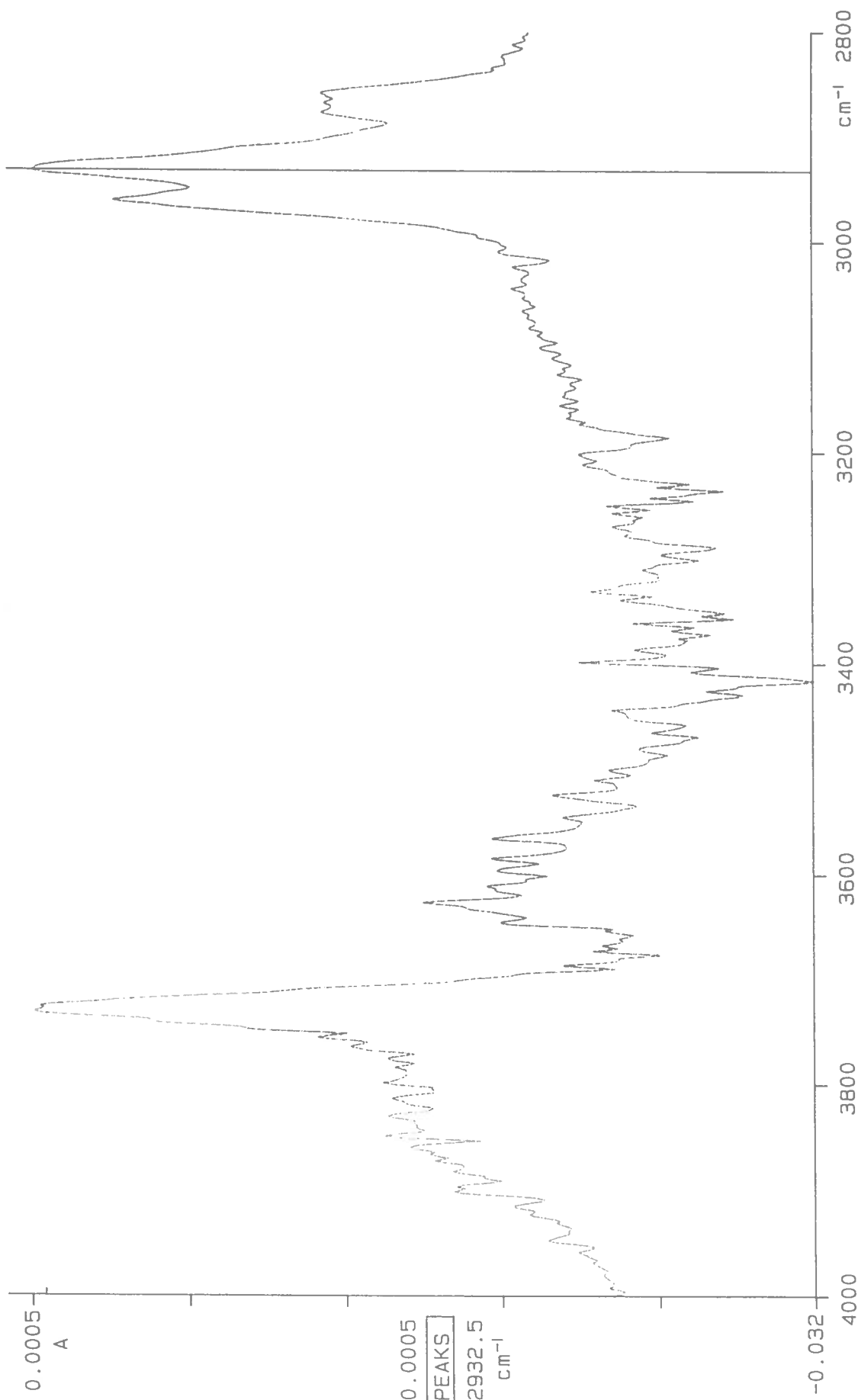
P-E



94/06/29 08:13

Y: 16 scans, 4.0cm-1, diff

Saint Aubin Sur Mer, GDF S 13 Juni 94



94/06/29 08:15
Y: 16 scans, 4.0cm⁻¹, diff
Saint Aubin Sur Mer, GDF S 14 Juni 94

I. Beranek

29/940211

13.07.1994

9450556

ANALYSE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES DANS LE SOL
HAP SELON LA METHODE U.S.EPA 8100 PAR GC/MS

Date de prélèvement: 24.06.1994

Lieu: Saint-Aubin sur mer

Equipe de prélèvement: F. Karg

Chef de projet: F. Karg

unité: mg/kg

Echantillon:	S1	S2	S3	S4	S5	limite d défectio
Naphthalene	0,11	0,13	0,11	2,8	1,1	0.01
Acenaphthylene	0,01	0,23	0,02	1,1	0,18	0.01
Acenaphthene	0,03	0,05	0,03	0,23	0,22	0.01
Fluorene	0,03	0,06	0,03	0,44	0,65	0.01
Phenanthrene	0,35	0,86	0,25	3,2	4,0	0.01
Anthracene	0,06	0,34	0,04	0,69	1,4	0.01
Fluoranthene	1,1	5,0	0,97	7,9	6,0	0.01
Pyrene	0,88	5,3	0,84	8,3	4,1	0.01
Benz(a)anthracene	0,60	3,7	0,75	4,8	2,4	0.01
Chrysene	0,52	3,0	0,73	3,6	1,8	0.01
Benzo(b)fluoranthene	0,79	5,2	1,2	5,0	2,7	0.01
Benzo(k)fluoranthene	0,33	2,2	0,52	3,3	1,0	0.01
Benzo(a)pyrene	0,46	3,9	0,57	4,8	2,0	0.01
Indeno(123-cd)pyrene	0,57	4,0	0,77	4,1	1,7	0.01
Dibenz(ah)anthracene	0,12	0,78	0,19	0,86	0,38	0.01
Benzo(ghi)perylene	0,49	3,4	0,65	3,4	1,4	0.01
Total	6,5	38	7,7	55	31	

F. Karg

I. Beranek

29/940211

13.07.1994

9450556

ANALYSE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES DANS LE SOL
HAP SELON LA METHODE U.S.EPA 8100 PAR GC/MS

Date de prélèvement: 24.06.1994

Lieu: Saint-Aubin sur mer

Equipe de prélèvement: F. Karg

Chef de projet: F. Karg

unité: mg/kg

Echantillon:	S6	S7	S8	S9	S10	limite d détection
Naphthalene	0,04	0,04	0,02	0,02	6,3	0.01
Acenaphthylene	0,07	0,02	0,02	nn	7,6	0.01
Acenaphthene	0,03	0,02	0,01	0,02	2,1	0.01
Fluorene	0,06	0,01	0,03	0,01	10	0.01
Phenanthrene	0,55	0,10	0,19	0,06	20	0.01
Anthracene	0,20	0,02	0,08	0,01	5,4	0.01
Fluoranthene	1,3	0,43	0,40	0,16	31	0.01
Pyrene	0,95	0,23	0,30	0,13	22	0.01
Benz(a)anthracene	0,66	0,17	0,20	0,10	11	0.01
Chrysene	0,55	0,15	0,14	0,08	8,3	0.01
Benzo(b)fluoranthene	0,89	0,26	0,21	0,14	10	0.01
Benzo(k)fluoranthene	0,40	0,09	0,10	0,06	3,9	0.01
Benzo(a)pyrene	0,47	0,15	0,15	0,10	8,6	0.01
Indeno(123-cd)pyrene	0,59	0,23	0,14	0,10	6,5	0.01
Dibenz(ah)anthracene	0,14	0,05	0,03	0,03	5,8	0.01
Benzo(ghi)perylene	0,46	0,22	0,12	0,09	5,0	0.01
Total	7,4	2,2	2,1	1,1	160	

Beranek

I. Beranek

29/940211

13.07.1994

9450556

ANALYSE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES DANS LE SOL
HAP SELON LA METHODE U.S.EPA 8100 PAR GC/MS

Date de prélèvement: 24.06.1994

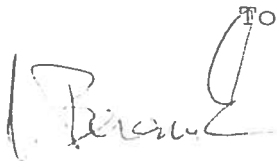
Lieu: Saint-Aubin sur mer

Equipe de prélèvement: F. Karg

Chef de projet: F. Karg

unité: mg/kg

Echantillon:	S11	S12	S13	S14	limite d défectio
Naphthalene	0,90	0,02	nn	0,03	0.01
Acenaphthylene	0,42	nn	0,01	0,01	0.01
Acenaphthene	0,30	0,05	nn	0,02	0.01
Fluorene	0,92	0,02	nn	0,02	0.01
Phenanthrene	6,8	0,04	0,04	0,06	0.01
Anthracene	1,2	nn	0,01	nn	0.01
Fluoranthene	9,0	0,16	0,10	0,18	0.01
Pyrene	7,7	0,14	0,10	0,13	0.01
Benz(a)anthracene	4,2	0,08	0,06	0,08	0.01
Chrysene	3,1	0,07	0,05	0,06	0.01
Benzo(b)fluoranthene	4,6	0,11	0,08	0,10	0.01
Benzo(k)fluoranthene	2,0	0,04	0,03	0,04	0.01
Benzo(a)pyrene	3,9	0,07	0,05	0,07	0.01
Indeno(123-cd)pyrene	3,1	0,07	0,06	0,08	0.01
Dibenz(ah)anthracene	0,67	0,02	0,01	0,02	0.01
Benzo(ghi)perylene	2,8	0,07	0,05	0,07	0.01
Total	51	0,96	0,65	0,97	



S.Dilaß

29/940211

04.07.94

9423069

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Hydrocarbures Aromatiques
dans les soils par chromatographie en phase gazeuse
avec la technique headspace

Nom : GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin sur Mer
Chef de projet : Herr Carsten Heinecker

date de prelevement : 21.06.1994
Equipe de prelevement : Herr Karg

Parametre	S 1	S 2	S 3	Limite de detection	Unite
-----------	-----	-----	-----	------------------------	-------

Hydrocarbures Aromatiques par GC-FID Capillaire

Benzene	nd	1	10	1	µg/kg
Toluene	2	2	9	1	µg/kg
Ethylbenzene	nd	nd	nd	1	µg/kg
m,p-Xylene	2	1	6	1	µg/kg
Styrene	nd	nd	34	1	µg/kg
o-Xylene	1	nd	2	1	µg/kg
Cumene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Propylbenzene	1	nd	nd	1	µg/kg
Mesitylene	nd	nd	2	1	µg/kg
TOTAL	6	4	63		µg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

S.Dilaß

29/940211

04.07.94

9423069

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Hydrocarbures Aromatiques
dans les soils par chromatographie en phase gazeuse
avec la technique headspace

Nom : GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin sur Mer
Chef de projet : Herr Carsten Heinecker

date de prelevement : 21.06.1994
Equipe de prelevement : Herr Karg

Parametre	S 4	S 5	S 8	Limite de detection	Unite
-----------	-----	-----	-----	------------------------	-------

Hydrocarbures Aromatiques par GC-FID Capillaire

Benzene	10	nd	2	1	µg/kg
Toluene	5	nd	1	1	µg/kg
Ethylbenzene	nd	nd	nd	1	µg/kg
m,p-Xylene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Styrene	1	nd	5	1	µg/kg
o-Xylene	3	nd	nd	1	µg/kg
Cumene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Propylbenzene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Mesitylene	3	nd	nd	1	µg/kg
TOTAL	22	nd	8		µg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

S.Dilaß

29/940211

04.07.94

9423069

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fulda 1

Analyse des Hydrocarbures Aromatiques
dans les soils par chromatographie en phase gazeuse
avec la technique headspace

Nom : GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin sur Mer
Chef de projet : Herr Carsten Heinecker

date de prelevement : 21.06.1994
Equipe de prelevement : Herr Karg

Parametre	S 9	S 10	S 11	Limite de detection	Unite
-----------	-----	------	------	------------------------	-------

Hydrocarbures Aromatiques par GC-FID Capillaire

Benzene	4	1300	3100	1	µg/kg
Toluene	4	1100	1800	1	µg/kg
Ethylbenzene	nd	120	160	1	µg/kg
m,p-Xylene	3	2700	1600	1	µg/kg
Styrene	4	440	310	1	µg/kg
o-Xylene	nd	1600	530	1	µg/kg
Cumene	1	19	26	1	µg/kg
Propylbenzene	nd	29	15	1	µg/kg
Mesitylene	35	940	650	1	µg/kg
TOTAL	51	8248	8191		µg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

cl.

S.Dilaß

29/940211

04.07.94

9423069

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Hydrocarbures Aromatiques
dans les soils par chromatographie en phase gazeuse
avec la technique headspace

Nom : GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin sur Mer
Chef de projet : Herr Carsten Heinecker

date de prelevement : 21.06.1994
Equipe de prelevement : Herr Karg

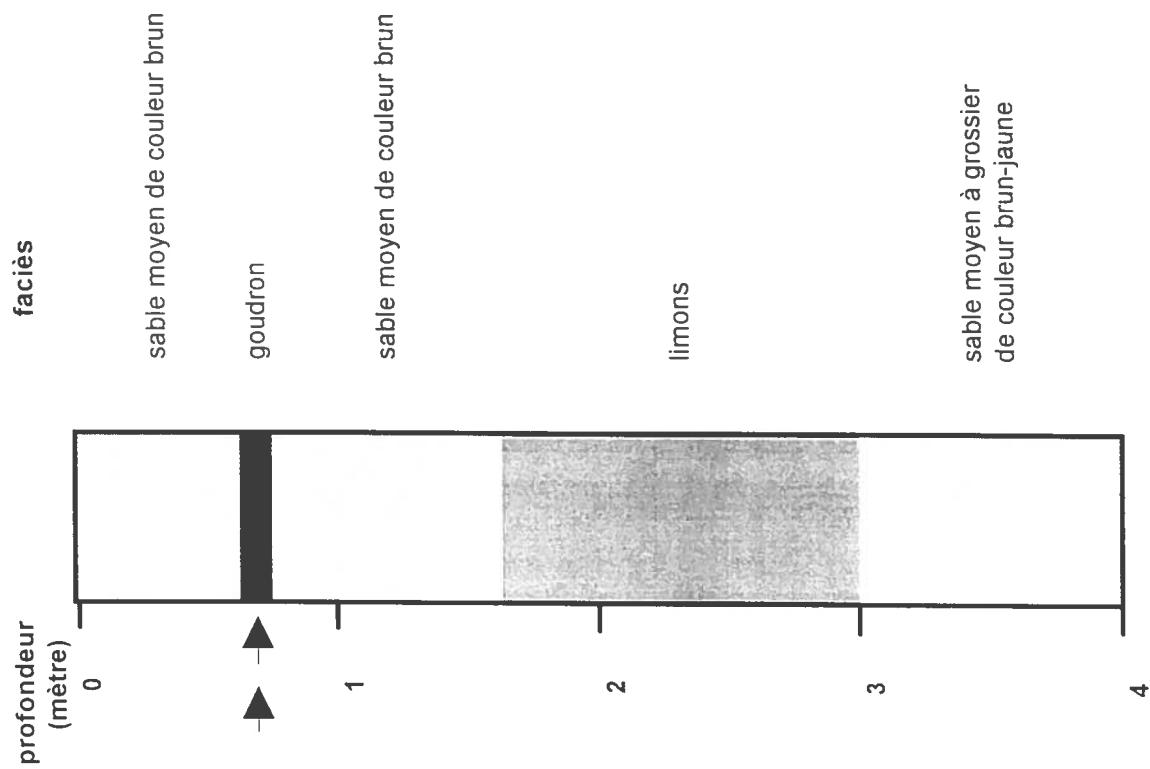
Parametre	S 6	S 7	S 12	Limite de detection	Unite
-----------	-----	-----	------	------------------------	-------

Hydrocarbures Aromatiques par GC-FID Capillaire

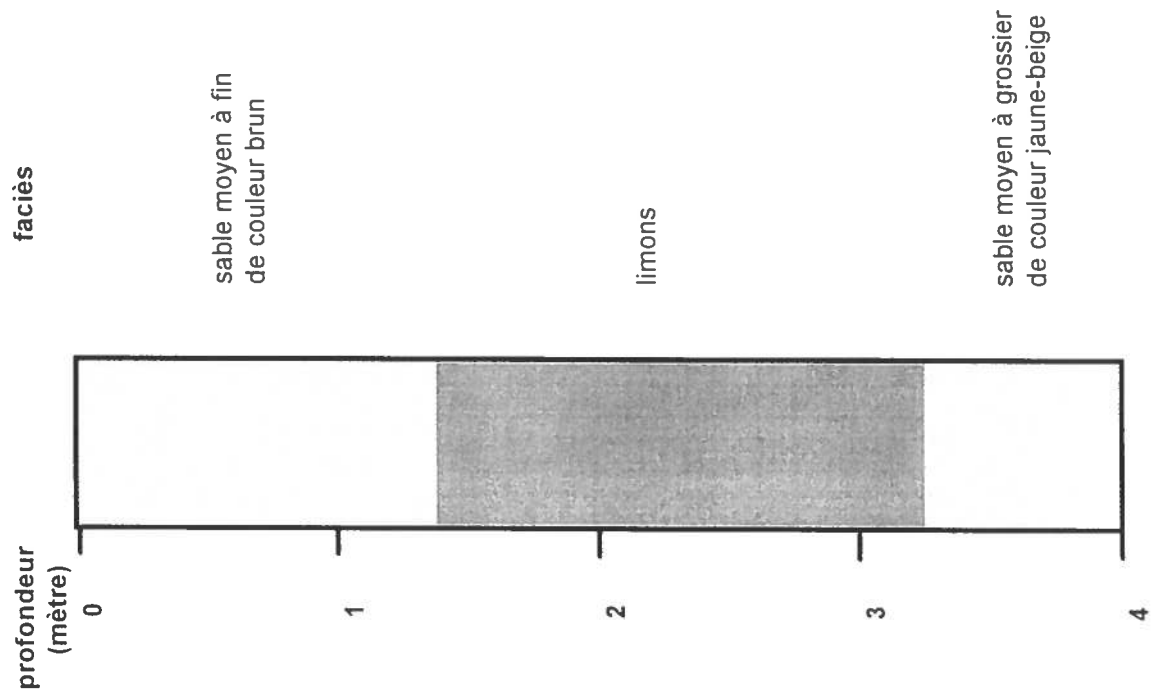
Benzene	nd	10	nd	1	µg/kg
Toluene	nd	9	nd	1	µg/kg
Ethylbenzene	nd	1	nd	1	µg/kg
m,p-Xylene	nd	3	nd	1	µg/kg
Styrene	nd	25	nd	1	µg/kg
o-Xylene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Cumene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Propylbenzene	nd	nd	nd	1	µg/kg
Mesitylene	nd	3	nd	1	µg/kg
TOTAL	nd	51	nd		µg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

S11



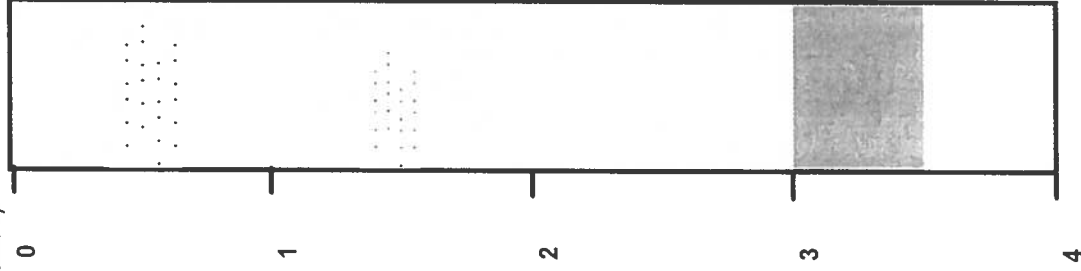
S12



S14

faciès

profondeur
(mètre)



sable moyen à fins
de couleur brun foncé
avec quelques graviers fins

sable moyen à fins
de couleur brun foncé
avec quelques graviers fins

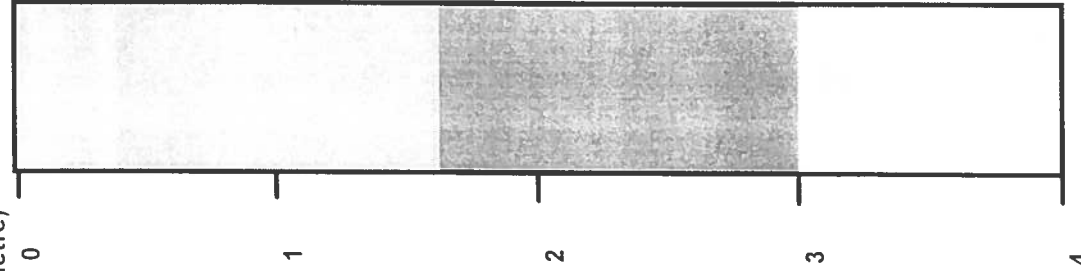
limons

sable grossier
de couleur beige-blanc

S13

faciès

profondeur
(mètre)



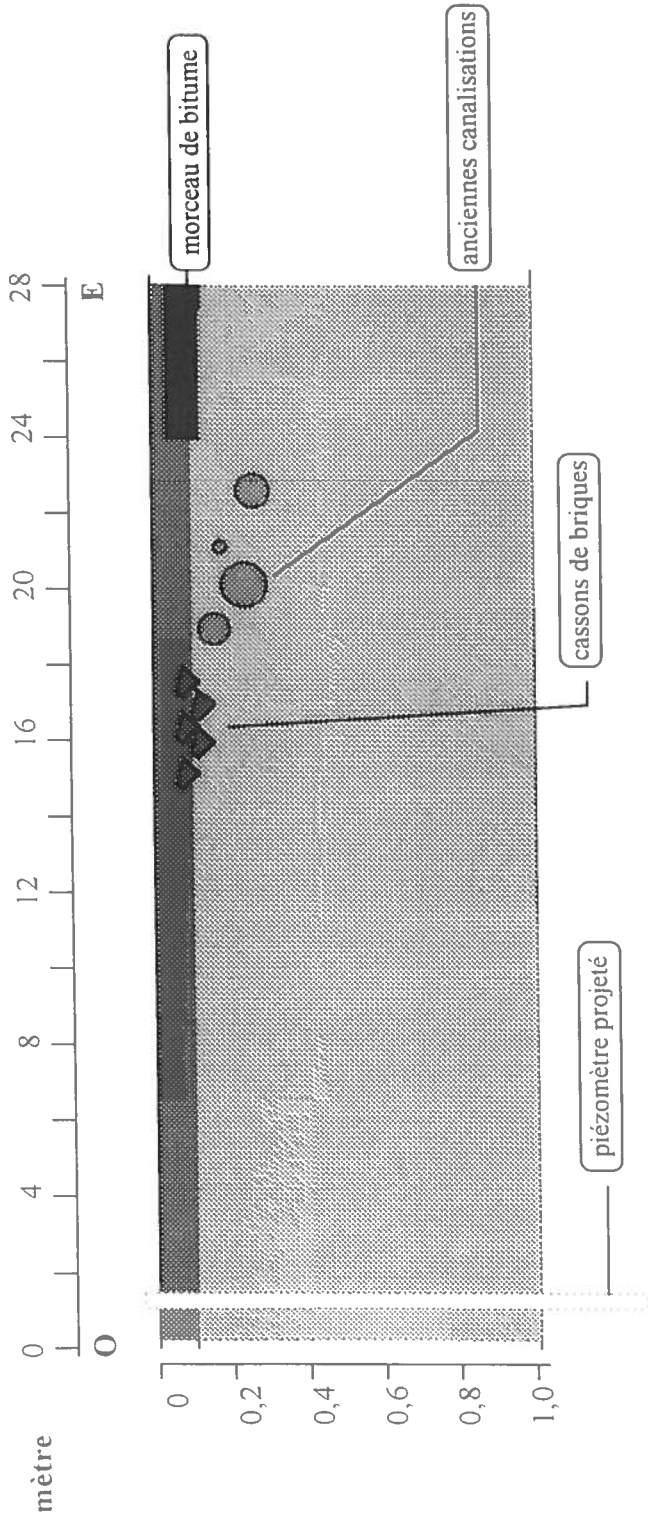
sable fin à moyen
de couleur brun

limons

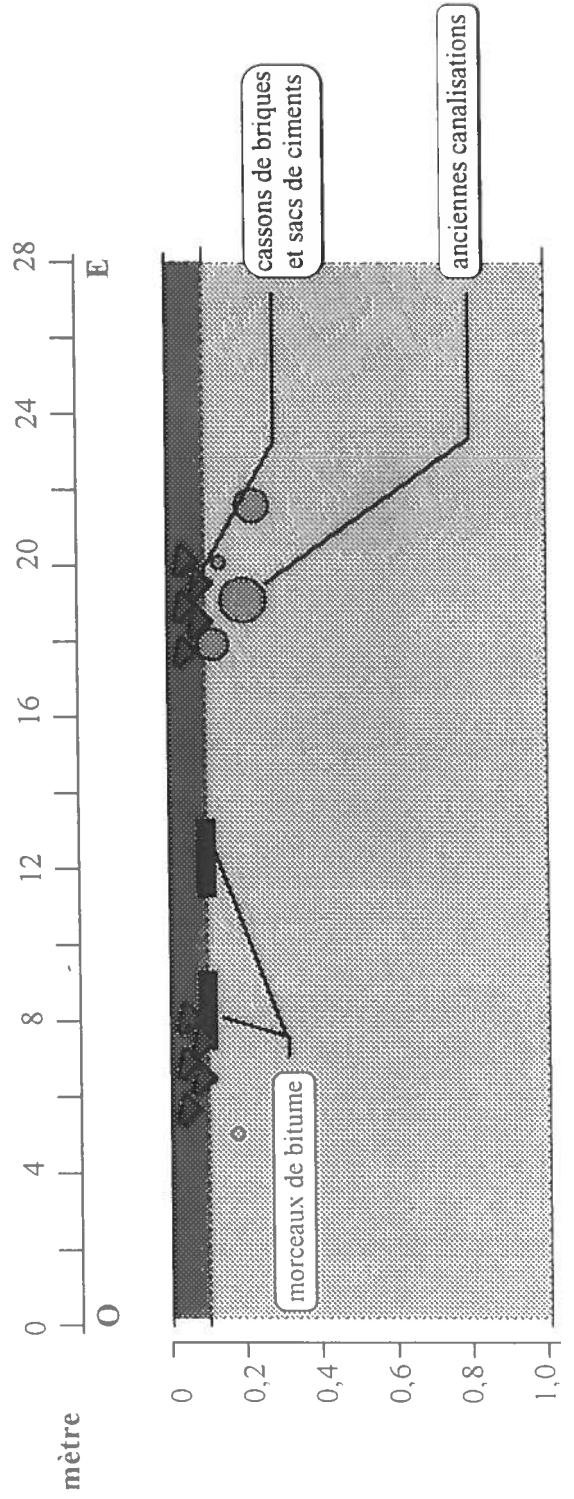
sable moyen à grossier
de couleur jaune-beige

Description des tanchées

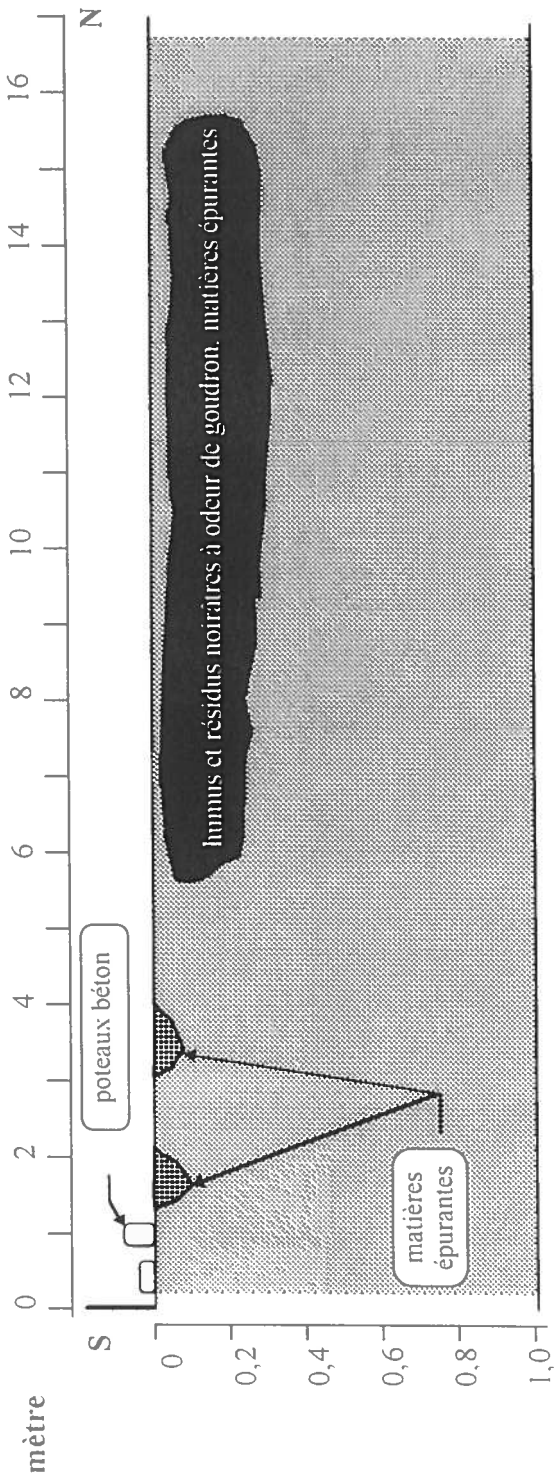
Tranchée t1: Recherche citerne à naphta



Tranchée t2: Recherche citerne à naphta

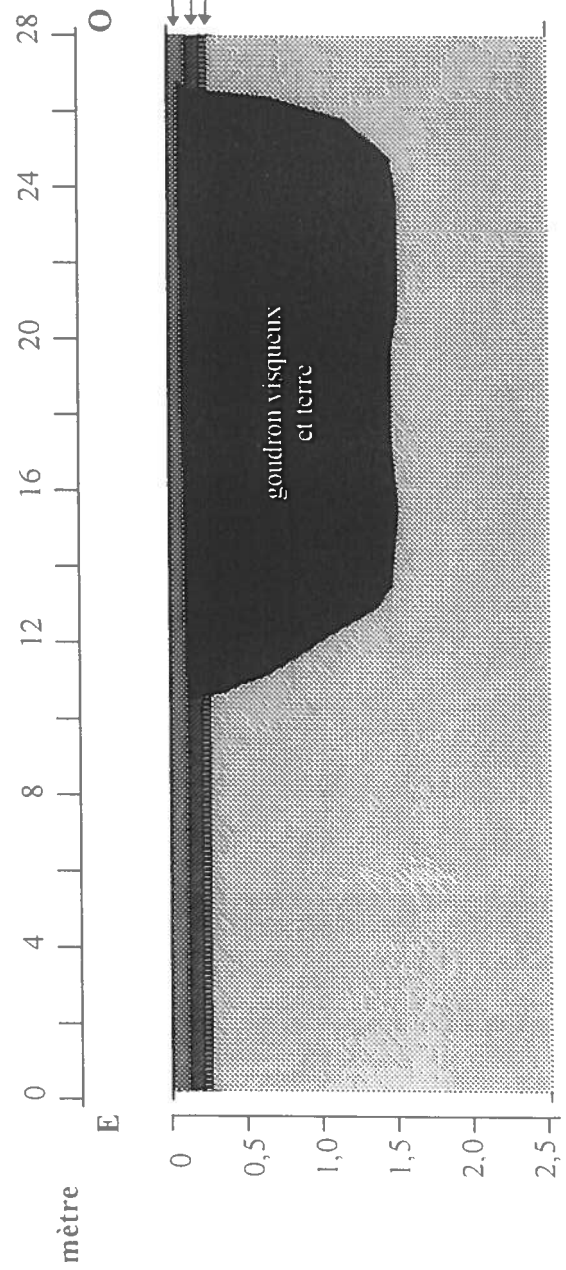


Tranchée t3: Fosse à goudron



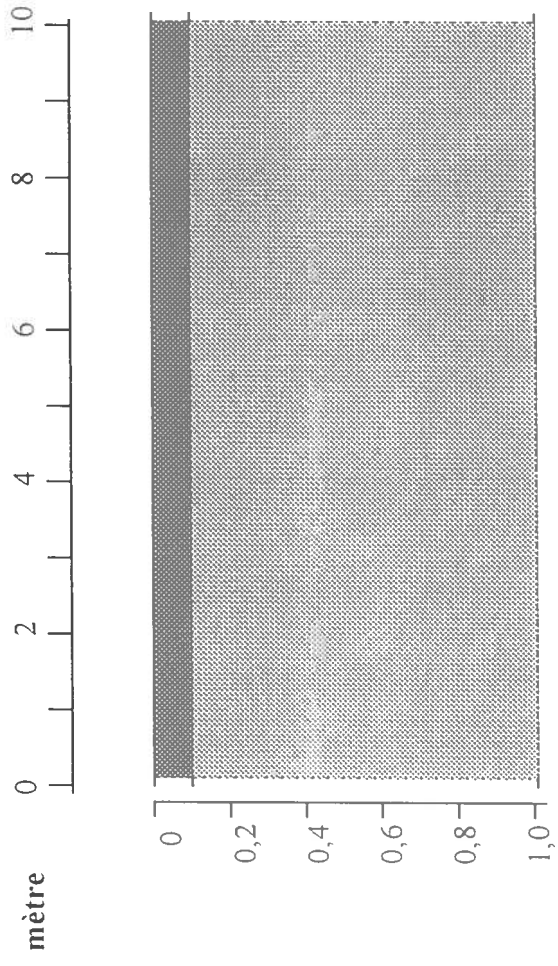
Description des terrains
humus végétal
sable brun

Tranchée t4: Fosse à goudron



Description des terrains
remblais bleu-noir
remblais bleu
remblais rouille
sable brun

Tranchée t5: Recherche citerne à naphtha

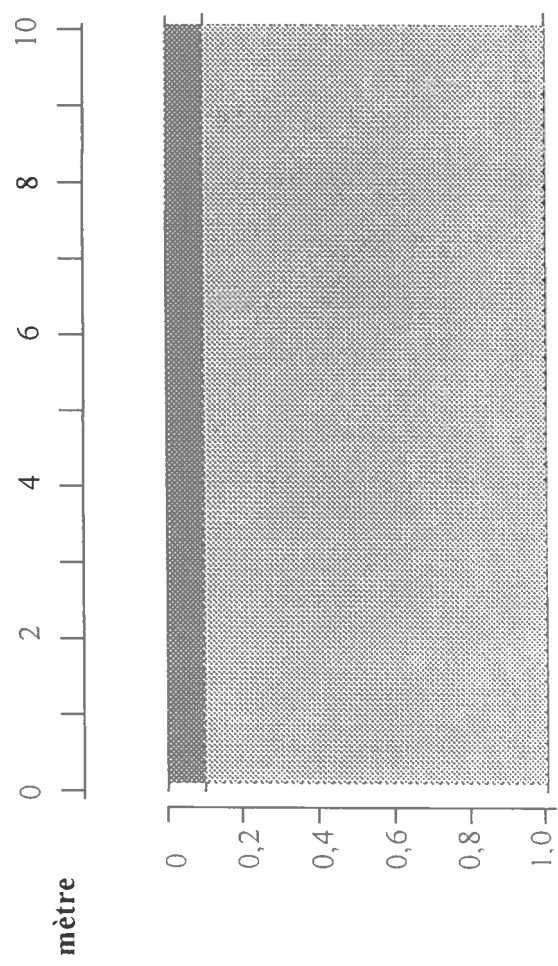


Description des terrains

humus végétal

sable brun

Tranchée t6: Recherche citerne à naphtha

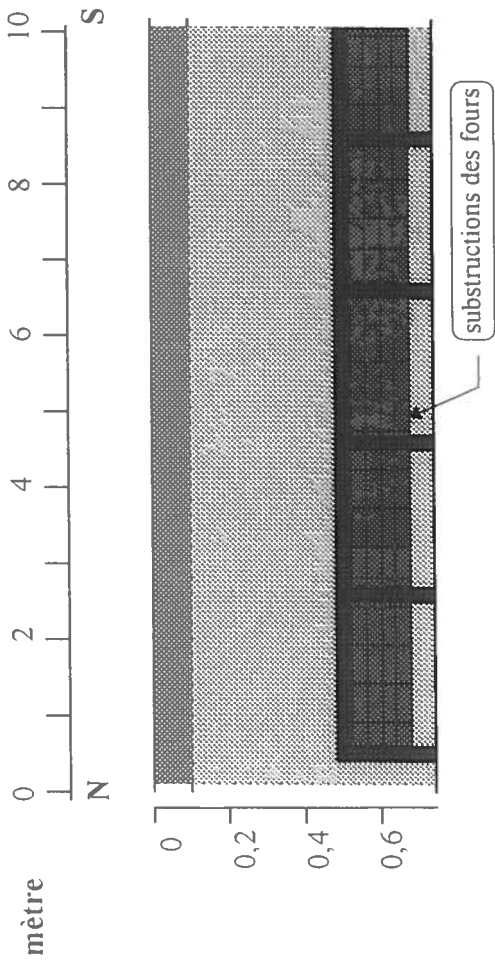


Description des terrains

humus végétal

sable brun

Tranchée t7: Fosse possible



Description des terrains
graviers et asphalte
remblais de sable et graviers

Synthèse des résultats d'analyses
physico-chimiques du sol et de
l'eau

TABLEAU 3 -

Résultats des analyses du sol

HAP - (mg/kg) (méthode US EPA 8100 par GC-MS)

Echantillon	limite de détection par substance	S1 0 - 4 m	S2 0 - 4 m	S3 0 - 4 m	S4 0 - 4 m	S5 0 - 4 m
Total	0,01	6,5	38	7,7	55	31

Echantillon	limite de détection par substance	S6 0 - 4 m	S7 0 - 4 m	S8 0 - 4 m	S9 0 - 4 m	S10 0 - 4 m
Total	0,01	7,4	2,2	2,1	1,1	160

Echantillon	limite de détection par substance	S11 0 - 4 m	S12 0 - 4 m	S13 0 - 4 m	S14 0 - 4 m
Total	0,01	51	0,96	0,65	0,97

TABLEAU 4 -

Résultats des analyses du sol

BTX - ($\mu\text{g}/\text{kg}$) (méthode par GC-MS)

Echantillon	limite de détection par substance	S1	S2	S3	S4	S5
		0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m
Benzène	1	nd	1	10	10	nd
Toluène	1	2	2	9	5	nd
Ethylbenzène	1	nd	nd	nd	nd	nd
m,p - Xylène	1	2	1	6	nd	nd
Styrène	1	nd	nd	34	1	nd
o-Xylène	1	1	nd	2	3	nd
Cumène	1	nd	nd	nd	nd	nd
Propylbenzène	1	1	nd	nd	nd	nd
Mesitylène	1	nd	nd	2	3	nd
Total		6	4	63	22	nd

Echantillon		S6	S7	S8	S9	S10
		0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m
Benzène	1	nd	10	2	4	1300
Toluène	1	nd	9	1	4	1100
Ethylbenzène	1	nd	1	nd	nd	120
m,p - Xylène	1	nd	3	nd	3	2700
Styrène	1	nd	25	5	4	440
o-Xylène	1	nd	nd	nd	nd	1600
Cumène	1	nd	nd	nd	1	19
Propylbenzène	1	nd	nd	nd	nd	29
Mesitylène	1	nd	3	nd	35	940
Total		nd	51	8	51	8248

Echantillon	limite de détection par substance	S11 0 - 4 m	S12 0 - 4 m	S13 0 - 4 m	S14 0 - 4 m
Benzène	1	3100	nd	nd	11
Toluène	1	1800	nd	nd	3
Ethylbenzène	1	160	nd	nd	nd
m,p - Xylène	1	1600	nd	nd	2
Styrène	1	310	nd	nd	1
o-Xylène	1	530	nd	nd	2
Cumène	1	26	nd	nd	nd
Propylbenzène	1	15	nd	nd	1
Mesitylène	1	650	nd	nd	nd
Total		8191	nd	nd	20

TABLEAU 5 -

Résultats des analyses du sol

Hydrocarbures totaux - (mg/kg) (méthode infra rouge)

Echantillon	limite de détection par substance	S1 0 - 4 m	S2 0 - 4 m	S3 0 - 4 m	S4 0 - 4 m	S5 0 - 4 m
Total	1	40	32	31	51	900

Echantillon	limite de détection par substance	S6 0 - 4 m	S7 0 - 4 m	S8 0 - 4 m	S9 0 - 2,3 m	S10 0 - 4 m
Total	1	14	1400	29	240	110

Echantillon	limite de détection par substance	S11 0 - 4 m	S12 0 - 4 m	S13 0 - 4 m	S14 0 - 4 m
Total	1	28	950	<1	<1

TABLEAU 6 -

Résultats des analyses du sol
après lixiviation

Echantillon	limite de détection par substance	S1 0 - 4 m	S2 0 - 4 m	S3 0 - 4 m	S4 0 - 4 m	S5 0 - 4 m
Cyanures totaux	0,01 (mg/kg)	2,1	0,35	210	0,12	3,3

Echantillon	limite de détection par substance	S6 0 - 4 m	S7 0 - 4 m	S8 0 - 4 m	S9 0 - 4 m	S10 0 - 4 m
Cyanures totaux	0,01 (mg/kg)			0,18	0,44	12

Echantillon	limite de détection par substance	S11 0 - 4 m	S12 0 - 4 m	S13 0 - 4 m	S14 0 - 4 m
Cyanures totaux	0,01 (mg/kg)	0,09			

TABLEAU 7 -

Résultats des analyses du sol

Métaux lourds (mg/kg)

Echantillon	limite de détection par substance	S1	S3	S4	S8	S9
		0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m	0 - 4 m
Arsenic	0,033	7,35	7,81	6,17	7,03	7,97
Plomb	3,3	12,4	138	9,98	24,1	17,2
Cadmium	0,3	nd	nd	nd	nd	nd
Chrome total	0,33	9,93	15,4	8,73	17	12,9
Nickel	0,33	5,58	11,1	4,68	8,35	6,62
Mercuré	0,033	0,093	1,7	0,031	0,064	31,4

TABLEAU 8 -

Résultats des analyses d'eau

HAP - ($\mu\text{g/l}$) (méthode US EPA 8100 par GC-MS)

Echantillon	limite de détection par substance	PZ1 0-21,6 m	PZ2 0-21,9 m	PZ3 0-21,3 m
Total	0,05 ($\mu\text{g/l}$)	nd	nd	nd

TABLEAU 9 -

Résultats des analyses d'eau
Hydrocarbures Aromatiques VolatilsBTX ($\mu\text{g/l}$) (méthode GC-FID avec technique headspace)

Echantillon	limite de détection par substance	PZ1 0-21,6 m	PZ2 0-21,9 m	PZ3 0-21,3 m
Benzène	1	nd	nd	nd
Toluène	1	nd	nd	nd
Ethylbenzène	1	nd	nd	nd
m,p - Xylène	1	nd	nd	nd
Styrène	1	nd	nd	nd
o-Xylène	1	nd	nd	nd
Cumène	1	nd	nd	nd
Propylbenzène	1	nd	nd	nd
Mesitylène	1	nd	nd	nd
Total		nd	nd	nd

TABLEAU 10 -

Résultats des analyses d'eau

Echantillon	limite de détection par substance	PZ1	PZ2	PZ3
		0-21,6 m	0-21,9 m	0-21,3 m
pH		7,5	7,5	7,7
Température	°C	15,6	15	14,8
Conductivité	µS/cm	941	1792	968
Potentiel Red/Ox	mV	156	156	142
Ammonium	0,02 (mg/l)	nd	1,9	0,12
Cyanures totaux	0,005 (mg/l)	0,006	0,05	0,12
Arsenic	0,001 (mg/l)	nd	nd	nd
Plomb	0,001 (mg/l)	nd	nd	nd
Cadmium	0,0001 (mg/l)	nd	nd	nd
Chrome total	0,001 (mg/l)	nd	nd	nd
Nickel	0,001 (mg/l)	0,001	0,001	0,002
Mercure	0,001 (mg/l)	nd	nd	nd
Indice phénols	0,01 (mg/l)	nd	nd	nd
Hydrocarbures totaux	0,1 (mg/l)	nd	nd	nd

Détails des résultats d'analyses
physico-chimiques du sol et de
l'eau

Springer

29/940211

29.06.94

9423004

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Sols

Nom : Saint Aubin Sur Mer, GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin Sur mer
Chef de projet: : Karg

date de prelevement : Juni 94
Equipe de prelevement : Valoh

Parametre	S 1	S 2	S 3	Limite Detect.	Unite

HC-IR (NF T 90-114)					
Hydrocarbures Totaux	40	32	31	1	mg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

Springer 29/940211 29.06.94 9423004

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Sols

Nom : Saint Aubin Sur Mer, GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin Sur mer
Chef de projet: : Karg

date de prelevement : Juni 94
Equipe de prelevement : Valoh

Parametre	S 4	S 5	S 8	Limite Detect. Unite
HC-IR (NF T 90-114)				
Hydrocarbures Totaux	51	900	29	1 mg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

Springer 29/940211 29.06.94 9423004

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Sols

Nom : Saint Aubin Sur Mer, GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin Sur mer
Chef de projet : Karg

date de prelevement : Juni 94
Equipe de prelevement : Valoh

Parametre	S 9	S 10	S 11	Limite Detect.	Unite

HC-IR (NF T 90-114)					
Hydrocarbures Totaux	240	110	28	1	mg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

Springer 29/940211 29.06.94 9423004

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Sols

Nom : Saint Aubin Sur Mer, GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin Sur mer
Chef de projet : Karg

date de prelevement : Juni 94
Equipe de prelevement : Valoh

Parametre	S 6	S 7	S 12	Limite Detect. Unite

HC-IR (NF T 90-114)				
Hydrocarbures Totaux	14	1400	< 1	1 mg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

Springer

29/940211

29.06.94

9423004

Labor Kassel
Niedervellmarsche Str.30
34233 Fuldata 1

Analyse des Sols

Nom : Saint Aubin Sur Mer, GDF
Client : GDF
Lieu : Saint Aubin Sur mer
Chef de projet : Karg

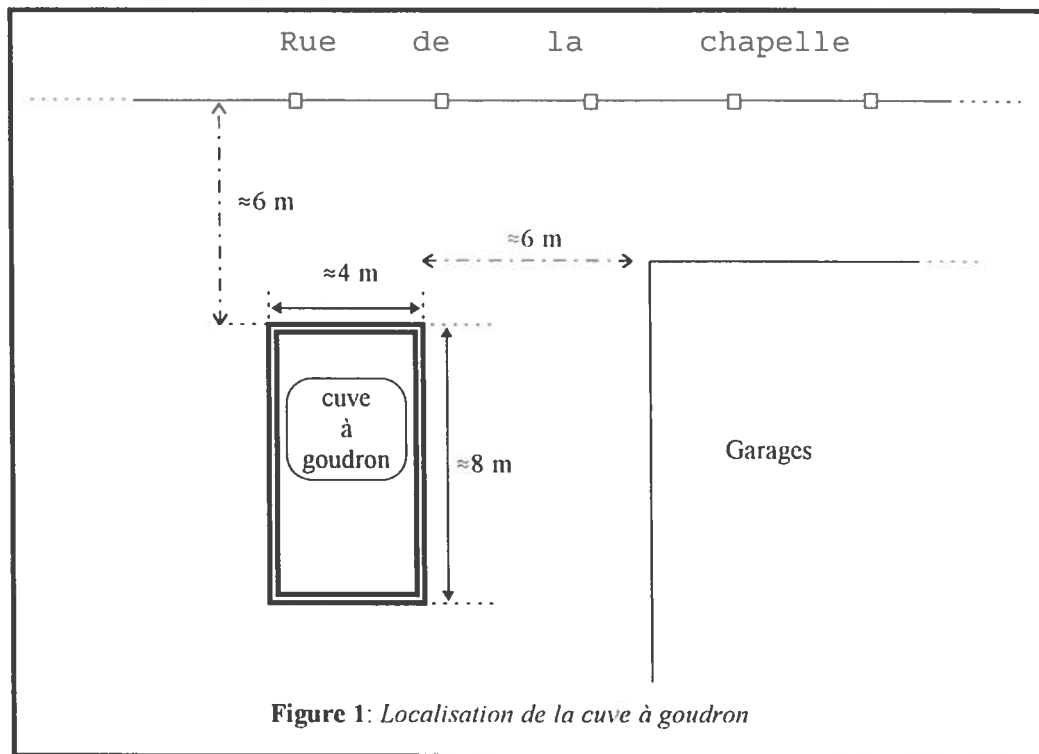
date de prelevement : Juni 94
Equipe de prelevement : Valoh

Parametre	S 13	S 14	Limite Detect. Unite

HC-IR (NF T 90-114)			
Hydrocarbures Totaux	< 1	< 1	1 mg/kg

na : non analyse
nd : non detecte

Valoh



- Les "fosses"

1. la fosse à goudron

Afin de confirmer et de compléter les investigations réalisées par la DETN pour localiser une fosse à goudron en bordure Sud du site, deux tranchées (voir en annexe 13 et 14) ont été réalisées pour permettre une reconnaissance directe de l'extension de cette fosse. Elle furent implantées sur la base des mesures de teneurs en hydrocarbures volatils estimées au photoioniseur.

Cette fosse s'étend, en long, sur la bordure Sud du site (voir Plans 3 à 5) à une vingtaine de mètres de l'entrée, sur une longueur de 26 mètres et une largeur de 2 à 3 mètres. Le milieu encaissant est du sable brun, dans lequel, le goudron mélangé à de la terre a été déposé sur une épaisseur de 1,5 mètres. Le volume total des terres souillées est de 120 m³ environ. Cette zone présente par ailleurs une contamination superficielle par les matières épurantes dont on a retrouvé un niveau de 20 à 30 cm assez homogène en épaisseur, sur une surface de d'environ 50 m².

2. la fosse éventuelle

Les plans portés à notre connaissance font mention d'une éventuelle fosse située à une vingtaine de mètres au Nord du garage. Cette zone a été reconnue par le sondage S5 et par la tranchée t7 (voir en annexe 17). Ces sondages n'ont pas localisé de fosse. Ils ont rencontré les substructions des anciens fours, constituées de bétons et de murs maçonnés en briques rouges.

- La citerne à naphta

La recherche de la citerne à naphta a été entreprise sur la base des informations mentionnées sur un plan communiqué dans le dossier des investigations passées du site de Saint-Aubin. Aucune mention de l'élimination de cette citerne n'avait alors été portée à notre connaissance. 4 tranchées (voir en annexe 11, 12, 15, 16) furent donc réalisées sur le site de l'ancien stockage sous sphère. Elles ont permis de constater la présence d'anciennes canalisations du gaz en provenance du site principal, en direction de la sphère, mais n'ont relevé aucune contamination apparente.

4.2. Hydrogéologie

L'étude menée a tiré partie de la présence de trois piézomètres implantés en 1992 (voir *rapport HPC F-940211a*). Ces ouvrages ont atteint la nappe du Dogger vers 7 mètres et furent prolongés jusqu'à vingt mètres de profondeur. Si aucune mesure n'a été entreprise pour caractériser l'influence de la Manche et des marées auxquelles elle est soumise, sur le comportement de la nappe sur le site de Saint-Aubin, les relevés du niveau piézométrique au droit de PZ1 à PZ3 montre un niveau général de la nappe supérieur à celui des premiers relevés en 1992 (voir *cartes piézométriques - plans 8 et 9*).

date	PZ1		PZ2		PZ3	
	heure	niveau	heure	niveau	heure	niveau
18/09/1992	8h45	2,22 m	10h30	1,66 m	11h45	2,20 m
22/06/1994	10h20	2,76 m	11h30	2,45 m	12h35	2,78 m

Figure 2
tableau des niveaux piézométriques NGF relevés en septembre 1992 et juin 1994

4.3. Etat du sol

La contamination des sols est appréhendée en premier lieu à partir de la description des profils organoleptiques établis pour chacun des sondages et des tranchées. Cette description, établie en temps réel sur le terrain, permet d'ajuster à tout moment la campagne de sondage en fonction des informations obtenues.

Les analyses chimiques effectuées tant sur le site qu'en laboratoire ont permis de mieux cerner et de quantifier la contamination (voir en annexe *tableaux 3 à 11*). Les résultats mettent en évidence des zones souillées:

- par les goudrons (voir *plans 2 - 3 - 4 - 5*)

Ces zones ont été repérées lors des sondages (voir en annexe *profils des sondages*) et au vue des résultats d'analyses.

La présence de goudron a été mise en évidence au droit des sondages S10, S11 et des tranchées t3 et t4.

Le sondage S10, implanté au Sud de la cuve à goudron, révèle un niveau de goudron de 10 cm d'épaisseur vers 0,5 m de profondeur. Cette présence de goudron est sans aucun doute en lien avec la proximité de la cuve où fut stocké le goudron. Les tranchées de reconnaissance réalisées pour mettre à jour la cuve montrent que cette contamination ne provient pas d'une étanchéité défaillante de la cuve. Il s'agirait donc d'un dépôt accidentel auquel sont associées des concentrations en HAP de 160 mg/kg et en BTX de 8,2 mg/kg.

Le goudron, rencontré par le sondage S11 (teneurs en HAP de 51 mg/kg, en BTX de 8,2 mg/kg) a également ce caractère anormalique, comme le confirment les tranchées t1, t2, t5 et t6 qui ont mis à jour une présence ponctuelle de morceaux de goudron enduré.

En revanche, l'accumulation de remblais, constitués essentiellement de goudron, décrite au § 4.1.2., constitue une souillure importante par sa nature (goudron pur) et son volume (120 m³). Néanmoins, les analyses des teneurs en BTX et HAP, menées sur les

Sondage	HAP (mg/kg)	BTX (µg/kg)
S6	7,4	nd
S7	2,2	51
S8	2,1	8

Figure 3
tableau des teneurs en hydrocarbures aromatiques (HAP) et volatils (BTX) du sol autour de la fosse à goudron

échantillons des sondages implantés autour de cette fosse, montrent que le phénomène de migration latérale de ces substances polluantes a été limité. Le risque de migration verticale des HAP et des BTX est accentué par la forte perméabilité des terrains sous-jacents constitués de sables. En profondeur, la barrière à cette migration est assurée par la couche peu perméable de limons argileux que l'on retrouve sur l'ensemble des sondages avec une épaisseur variable (voir en annexe '*description des profils de sondage*'). Cette couche assure la couverture d'une formation sableuse et des calcaires du Dogger où se développent le principal aquifère régional.

Les teneurs en hydrocarbures totaux sont généralement faibles (moyenne sur le site 0,25 mg/kg), les sondages S5, S7, S12 présentent, cependant, des teneurs anormaliques. La proximité de la fosse à goudron semble être la cause de la teneur de 1,4 g/kg au droit de

S7, les teneurs de 0,9 et 0,95 g/kg pour S5 et S12 concernent seulement des hydrocarbures aliphatiques. En effet, aucune accumulation de sous-produits de distillation du charbon n'a été mise à jour au voisinage de S12 et de S5. S5 a néanmoins reconnu des remblais provenant des anciens fours qui présente éventuellement des traces d'hydrocarbures.

- par les matières épurantes (voir *plans 2 - 6*)

Comme le montre le plan 2: *cartographie des terrains souillés en surface*, quelques zones, de superficies diverses, montrent la présence de matières épurantes (ferro-cyanures), qui ne s'étend pas, au delà de 10 à 20 cm sous la surface du sol (voir en annexe '*description des profils de sondage*', la description de S3, S8) Ces zones sont caractérisées, en particulier, par des terres de couleur bleue et l'absence de végétation. Les teneurs maximum en cyanures totaux ont été relevées sur S3 (210 mg/kg) et S10 (12 mg/kg) où aucun dépôt bleu ne fut mis en évidence (S10 se trouve cependant à proximité des anciens épurateurs et des traces bleues apparaissent sur les murs du garage).

Ces matières épurantes ont également été reconnues au droit de S7 sur une épaisseur de 10 cm vers 0,70 m.

4.4. Etat de la nappe du Dogger

4.4.1. en dehors du site

Des résultats d'analyses de l'eau de la nappe du Dogger nous ont été transmis par les services sanitaires du Calvados et viennent compléter les informations du rapport HPC-F940211a. Ces résultats concernent deux forages situés sur la commune de Langrune-sur-Mer, au Sud-Ouest du site (voir *Figure 4*).

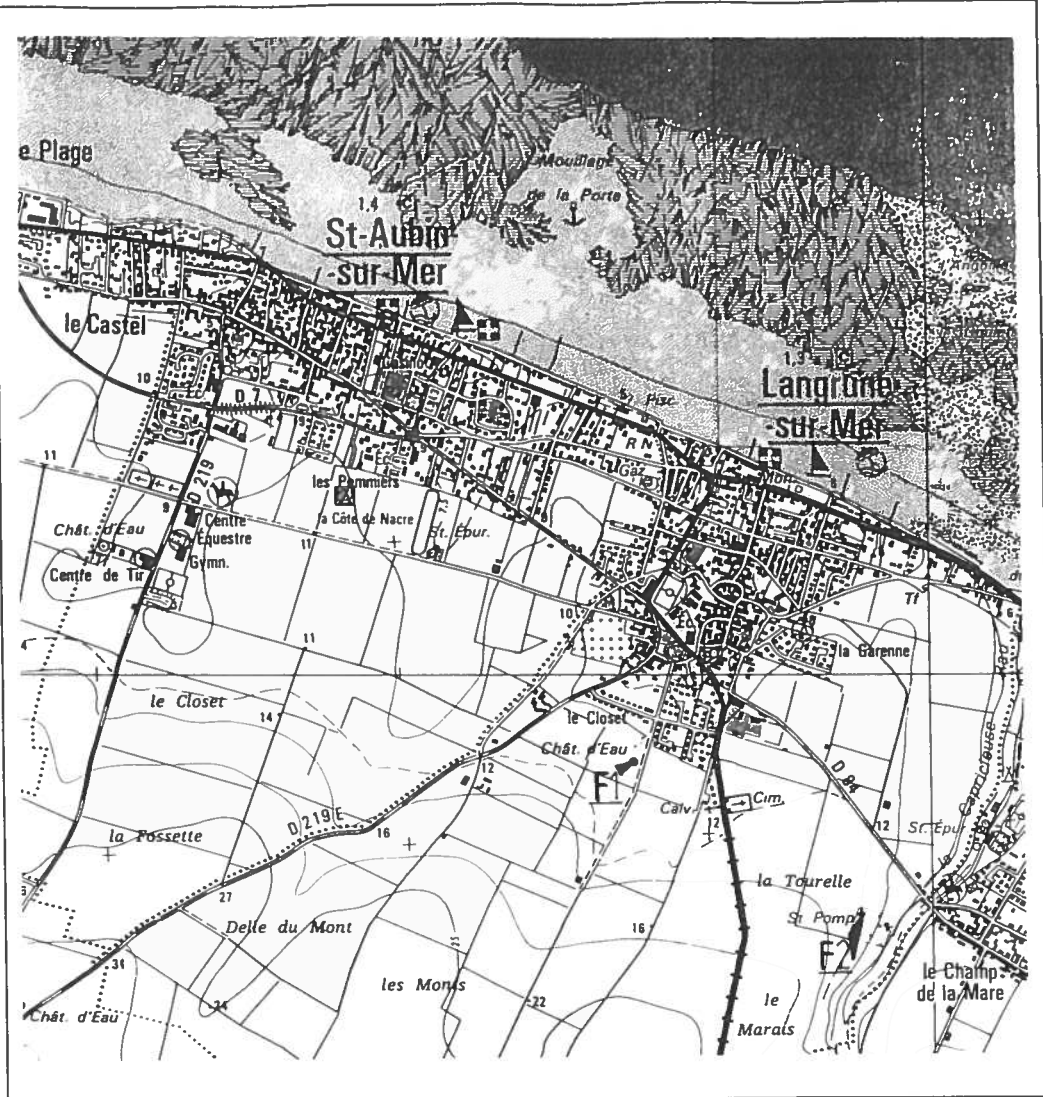


Figure 4

localisation des forages F1 et F2 qui font l'objet d'un suivi par les services sanitaires

Ces deux forages sont identifiés par F1 et F2: F1 est implanté sous le château d'eau et F2 à la station de pompage.

Les analyses menées sont relatives au caractère potable de l'eau pour la consommation humaine. Compte tenu de l'écoulement général des eaux vers le Nord il ne s'agit pas ici de trouver une relation de cause à effet mais de définir une base de comparaison avec les résultats des analyses des échantillons prélevés sur le site pour quelques substances, dont l'ammonium et quelques métaux lourds.

Date	Forage	PCB (µg/l)	NH ₄ (µg/l)	Hg (µg/l)	Cd (µg/l)	Pb (µg/l)	Cr (µg/l)	As (µg/l)	CN tot (µg/l)	Hydrocarbures (µg/l)
05/83	F2	< 0,20	0	0,15						
05/83	F1+F2	<0,20	0	0,25						
09/84	F2	0	0	<0,1						
09/94	F1+F2	0	0	<0,1						
05/87	F1+F2	0	0		<1	<5				
12/93	F2		<10	<0,1			<10	<10	<10	<10

Figure 5
résultats des analyses réalisées sur les échantillons d'eau de F1, F2 ou F1 et F2 mélangés de 1983 à 1993
(source DDASS du Calvados)

Ces résultats montrent que l'eau de la nappe du Dogger, en amont hydraulique du site de l'ancienne usine à gaz, ne présentait, ces dix dernières années, aucune contamination due à ces substances traditionnellement contenues dans les sous-produits de distillation du charbon. On notera en particulier l'absence d'ammonium et la teneur en cyanures totaux inférieure au seuil de détection. Ce tableau peut constituer une base pour l'interprétation des résultats des analyses des échantillons d'eau prélevés sur le site du Gaz de France.

4.4.2. sur le site

La recherche des substances polluantes provenant de la migration dans la nappe du Dogger de certains sous-produits est synthétisée sur le plan 7: 'Etat de l'eau de la nappe du Bajocien' et montrent que les teneurs en hydrocarbures (totaux, HAP, BTX) et en phénols sont inférieures à leurs seuils de détection respectifs (voir *tableaux 9-11*). En revanche ces analyses révèlent la présence anormale, en référence aux § 4.4.1., d'ammonium et de cyanures totaux sur les échantillons de PZ2 et PZ3 (les teneurs respectives sont 1,9 mg/l et 0,12 mg/l pour l'ammonium et 50 µg/l et 120 µg/l pour les cyanures totaux). L'origine de cette présence (en raison des faibles concentrations mesurées, il semble approprié de parler de présence plus que de contamination) est sans conteste l'activité de l'usine puisque qu'il n'existait pas, à notre connaissance, de système de récupération et de traitement des eaux ammoniacales sur le site de Saint-Aubin. Concernant les cyanures, nous avons noté, au § 4.3., que des matières épurantes, riches en ferro-cyanure, ont été répandues à divers endroits sur le site. Bien que les cyanures contenus dans les matières épurantes soient sous forme complexée très stable, ils subissent un lessivage important depuis un demi siècle environ, et une fraction de ces cyanures a pu être remobilisée par les eaux météoritiques et migrer vers la nappe du Dogger.

5. Evaluation du risque

5.1. Généralités

Seule une évaluation intégrant l'ensemble des caractéristiques propres au site, constituera une démarche fiable pour la détermination objective du risque potentiel associé au site. Ces caractéristiques sont différentes pour chaque site mais peuvent être distinguées en :

A - *des caractéristiques géogènes* (géologie, géochimie, hydrogéologie, hydrographie, météorologie, microbiologie du sol etc ...)

Ces caractéristiques géogènes conditionnent des effets importants comme la migration des polluants dans les eaux souterraines, dans les sols, dans l'air du sol ainsi que dans l'atmosphère. Les autres effets importants soumis à ces caractéristiques sont le degré et la vitesse de dégradation microbienne, chimique ou physique des polluants.

B - *des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques* propres aux polluants (par ex. la solubilité, la densité, la volatilité, la réactivité chimique avec d'autres substances, la toxicité, l'écotoxicité etc ...).

Ces caractéristiques présentent à priori des effets connus et elles conditionnent aussi la migration des polluants ainsi que l'impact toxique et écotoxique pour l'environnement et la santé publique.

C - *des caractéristiques d'utilisation et de destination du site* (caractéristiques industrielle, urbaine, agricole etc ...)

Ces caractéristiques conditionnent l'impact d'une pollution sur un objectif à protéger. Une concentration certaine de polluants peut être tolérable dans une zone industrielle mais pas dans une zone urbaine. Une nappe phréatique polluée ne peut être utilisée pour la production d'eau potable ou pour l'irrigation dans le but d'une production alimentaire, etc ...

Certains tableaux de paramètres indiquent les seuils des substances toxiques relatifs à un risque pour le sol et la nappe phréatique. Ces tableaux peuvent uniquement être utilisés à titre indicatif. Les évaluations des risques sur la base de ces tableaux ne prennent pas en considération les caractéristiques géogènes (A), ainsi que l'utilisation et la destination du site (C). Une appréciation des risques uniquement à partir de ces tableaux peut facilement provoquer une orientation erronée pour la dépollution du site.

5.2. Evaluation objective du risque.

5.2.1. La source

Sur le site de l'ancienne usine à gaz de Saint-Aubin, des quantités assez importantes de goudron et des souillures des terrains de surface par des matières épurantes ont été reconnues. Cette souillure se caractérise par:

- une fosse à goudron d'environ 120 m³ dans un encaissant sableux, à laquelle est associée la présence de HAP et de BTX,
- une cuve à goudron dont la dalle de couverture a été ôtée, mais dont une reconnaissance visuelle et partielle des parois, laisse penser qu'elles sont étanches. Cette cuve représente un volume de 64 m³ dont nous pensons que la moitié est constitué de goudron et l'autre des remblais provenant des anciennes installations. De même que pour la fosse, des teneurs importantes en HAP et en BTX, dont le confinement semble encore être assuré présente la source de migration potentielle. Le sondage S10 montre des teneurs de 8 mg/kg en BTX et de 160 mg/kg en HAP.
- Si les teneurs en cyanures totaux restent généralement faibles sur le site, la présence de matières épurantes en surface est également source potentielle de migration comme l'illustre la présence de cyanures totaux dans la nappe au droit de PZ2 et PZ3.

5.2.2. La diffusion

La diffusion de la pollution peut se faire à travers plusieurs vecteurs:

- dans les *eaux souterraines*: une souillure des eaux souterraines à partir des concentrations en hydrocarbures (HAP, BTX) associés au goudron et des cyanures totaux, présente un risque, très limité par la présence d'une formation de limons argileux vers 2 m de profondeur. Concernant les cyanures, leur forme complexée les rend très peu remobilisables. En conséquence une diffusion des substances polluantes au travers de l'écoulement de l'eau souterraine est peu probable. Si des cyanures furent retrouvés à l'état de traces dans les échantillons d'eau analysés, cette migration est due à la durée des phénomènes de lessivage qui se sont poursuivis pendant un demi-siècle.
- dans les *sols*: les opérations de réaménagement, qui impliquent une excavation et un transfert des sols, présentent un risque mineur d'une diffusion des polluants à l'exception des matières épurantes pulvérulentes, facilement remobilisable dans l'air, plus difficilement par les eaux météoritiques.

5.2.3. Le milieu récepteur

Le contexte environnemental du site se caractérise par les éléments suivants:

- la Manche et les plages fréquentées pendant la saison estivale se trouve à moins de 100 m au Nord du site,
- les assises géologiques du site sont constituées par des remblais sableux (de forte transmissivité) et une formation de limons argileux qui couvrent les calcaires du Dogger.
- Le sens d'écoulement général des eaux est le Nord. A notre connaissance aucun puits de pompage à usage domestique ou industriel ne se trouve en aval hydraulique du site. Les sources d'alimentation en eau des communes de Saint-Aubin, Langrunes etc... , les puits à usages agricole et industriel dont l'emplacement a été porté à notre connaissance, sont en amont hydraulique du site. En conséquence le risque d'une contamination de ces ouvrages est peu probable.

5.2.4. Le risque

Compte tenu de la présence des résidus (goudron matières épurantes) dans le sol, de leur importance relative en terme de volume, de nature et des facteurs du site, le risque est celui un contact (ingestion et inhalation) avec les HAP, BTX associés au goudron et les ferrocyanures associés au matières épurantes. Un second risque, plus limité comme le montre les résultats de l'audit, est celui d'un lessivage de longue durée des résidus qui provoquerait une migration globalement importante des HAP et des BTX. Ces risques justifient la mise en oeuvre d'opérations de réhabilitation.

6. Recommandations

L'étude réalisée sur le site de Saint-Aubin-sur-Mer montre trois foyers principaux de contamination potentielle. Par ordre de risque décroissant en terme de source de pollution, les foyers sont la fosse à goudron, la cuve partiellement remblayée et la présence superficielle de matières épurantes. Afin d'assurer la mise en sécurité du site de l'ancienne usine à gaz, ces zones doivent faire l'objet d'opérations de réhabilitation. Les volumes concernés sont, en l'état actuel de notre connaissance du site:

- 120 m³ pour la fosse à goudron,
- 65 m³ pour la cuve à goudron,
- quelques mètres cubes pour les différentes zones souillées par des matières épurantes.

Les solutions préconisées pour l'élimination de ces substances sont l'incinération des goudrons en centre agréé (par exemple la société SEDIBEX) et la mise en CET de classe I (par exemple la société SERAF) pour les matières épurantes.

Il nous semble également important de noter que, compte tenu de la superficie du terrain de l'ancienne usine à gaz, les investigations se sont focalisées, sur la base des investigations antérieures, aux zones qui présentaient une probable contamination sans que celles-ci n'aient été complètement caractérisées en 1992. D'autre part, lors des investigations réalisées en présence de MM. LAURENT et CHARPY, nous avons appris la possible existence d'une fosse sur la zone située à l'Ouest du site, en bordure de la rue de la Chapelle. Cette zone sur laquelle aucune installation de production du gaz ne fut implantée, est aujourd'hui recouverte par environ 1,5 à 2m de remblais et n'a pas fait l'objet d'investigations aussi bien en 1992 que lors de notre intervention. En conséquence, nous suggérons que des investigations complémentaires (5 sondages, une journée de reconnaissance à la pelle mécanique et des analyses de teneurs en hydrocarbures totaux, HAP, BTX, cyanures totaux) soient envisagées. (3)

ils ont été effectués → RAS .

7. Conclusions

L'usine à gaz de Saint-Aubin a fonctionné de la fin du XIXème siècle à 1951. L'exploitation de l'usine a générée des résidus, essentiellement du goudron, contaminant localement le sous-sol de l'usine.



Les opérations légères d'investigation ont permis de délimiter des zones contaminées par du goudron: la fosse à goudron et la cuve à goudron partiellement remblayée avec les produits du démantèlement des anciennes installations, des surfaces souillées superficiellement par des matières épurantes. Ces sources potentielles de pollution n'ont cependant entraîné qu'une migration limitée des substances nocives dans le sous-sol. On retrouve, en effet, des traces de cyanures totaux et d'ammonium dans l'eau de la nappe phréatique des calcaires bajociens et des teneurs ponctuellement importantes en hydrocarbures au droit de zones qui ne présentent pas de contamination visuelle (c'est le cas sur S7, en limite Nord de la fosse à goudron, où la concentration en hydrocarbures totaux est de 1,4 g/kg).

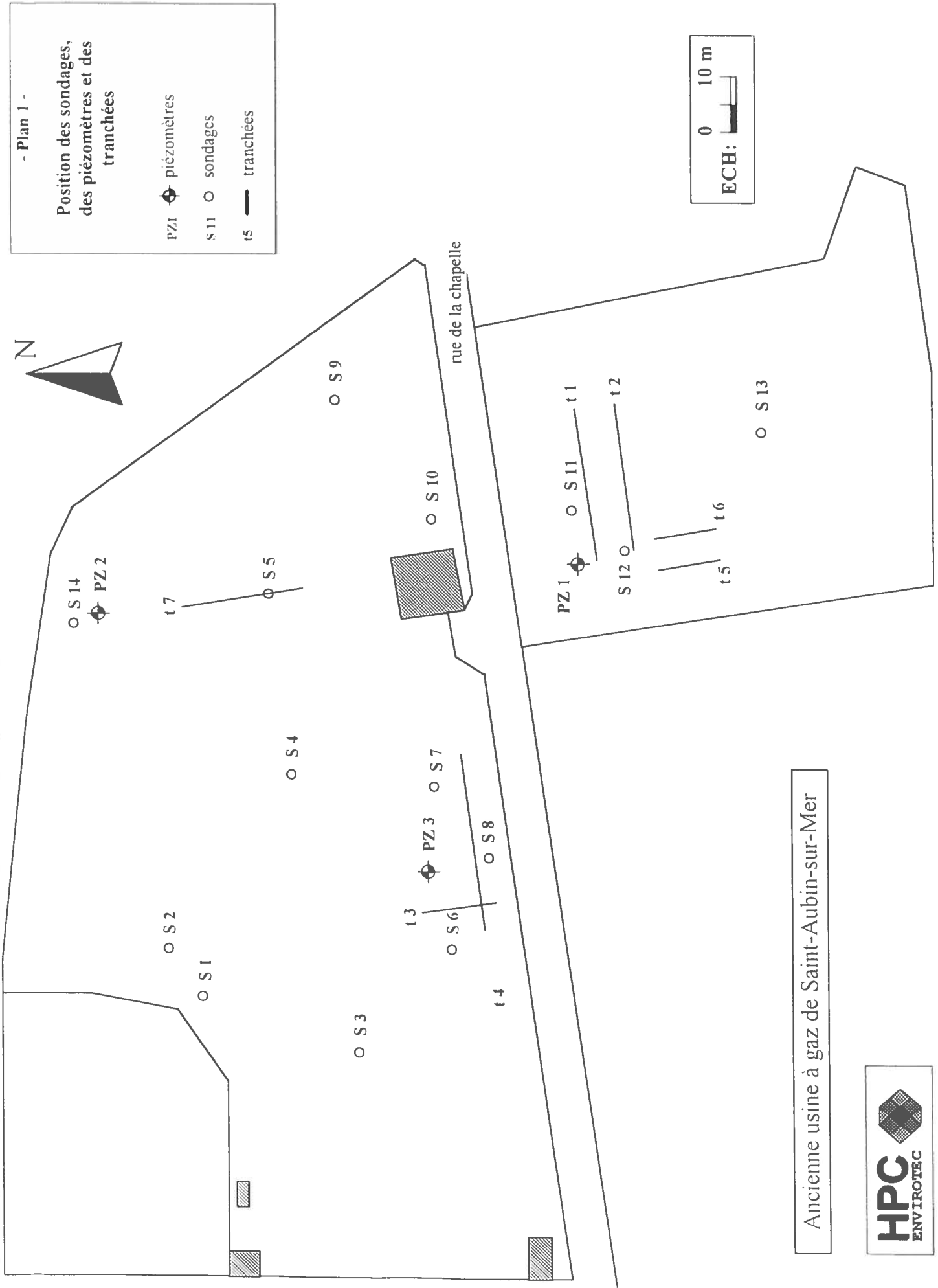
Quelques opérations d'investigations supplémentaires, justifiées par la connaissance seulement partielle de la partie Ouest du site et les informations obtenues auprès des anciens agents de l'usine, devraient être envisagées avant que les mesures de réhabilitations permettent d'éliminer toute source potentielle de pollution.

Plans

- Plan 1 -

Position des sondages,
des piézomètres et des
tranchées

- PZ1  piézomètres
- S 11  sondages
- t5  tranchées








ECH: 0 10 m

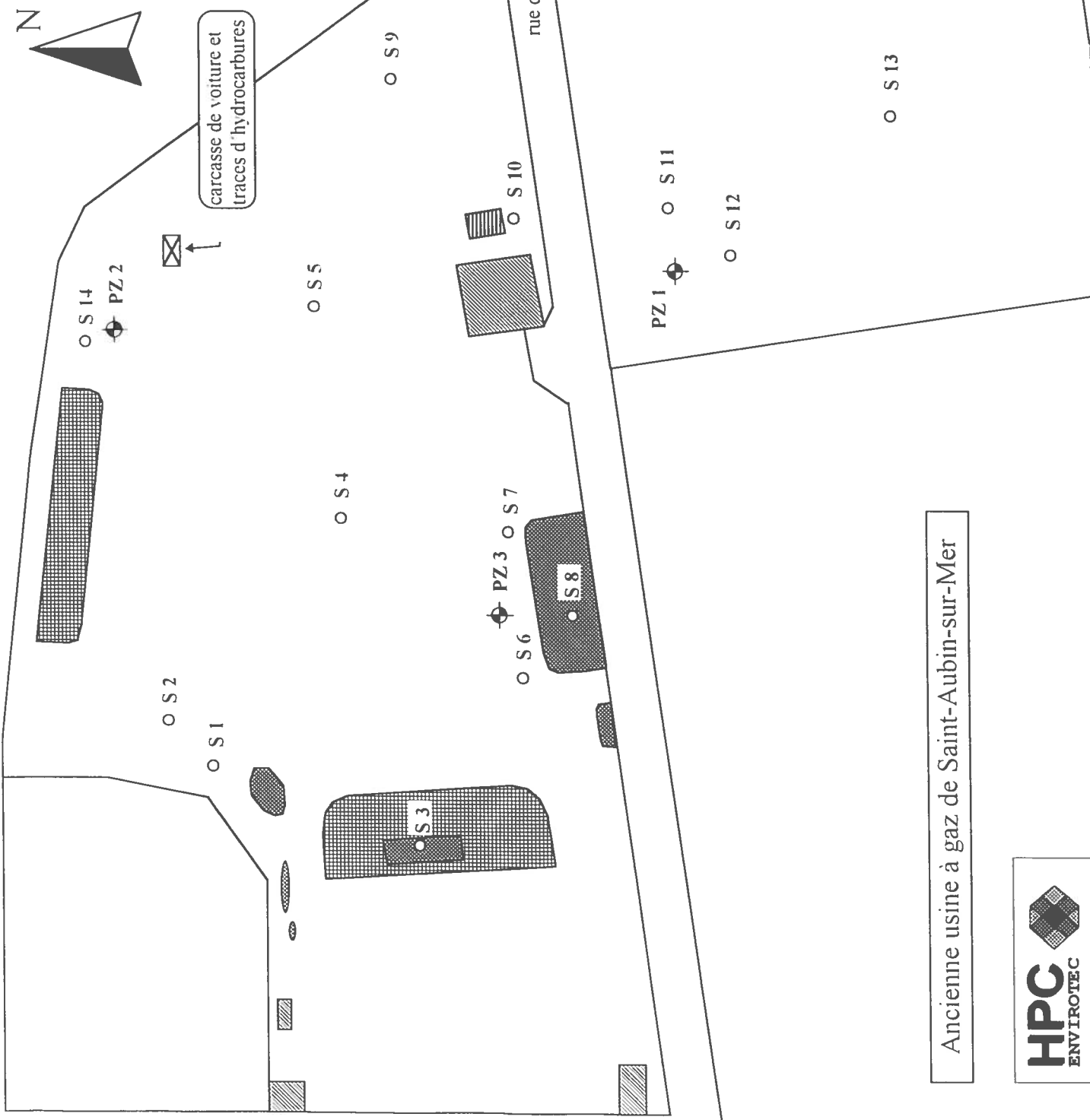
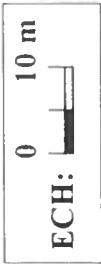
Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer



- Plan 2 -

Cartographie des terrains souillés en surface

- PZ1  piézomètres
- S 11  sondages
-  matières épurantes
-  goudron
-  scories - résidus métalliques



Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer



- Plan 3 -

Etat du sol


PZ1  piézomètres

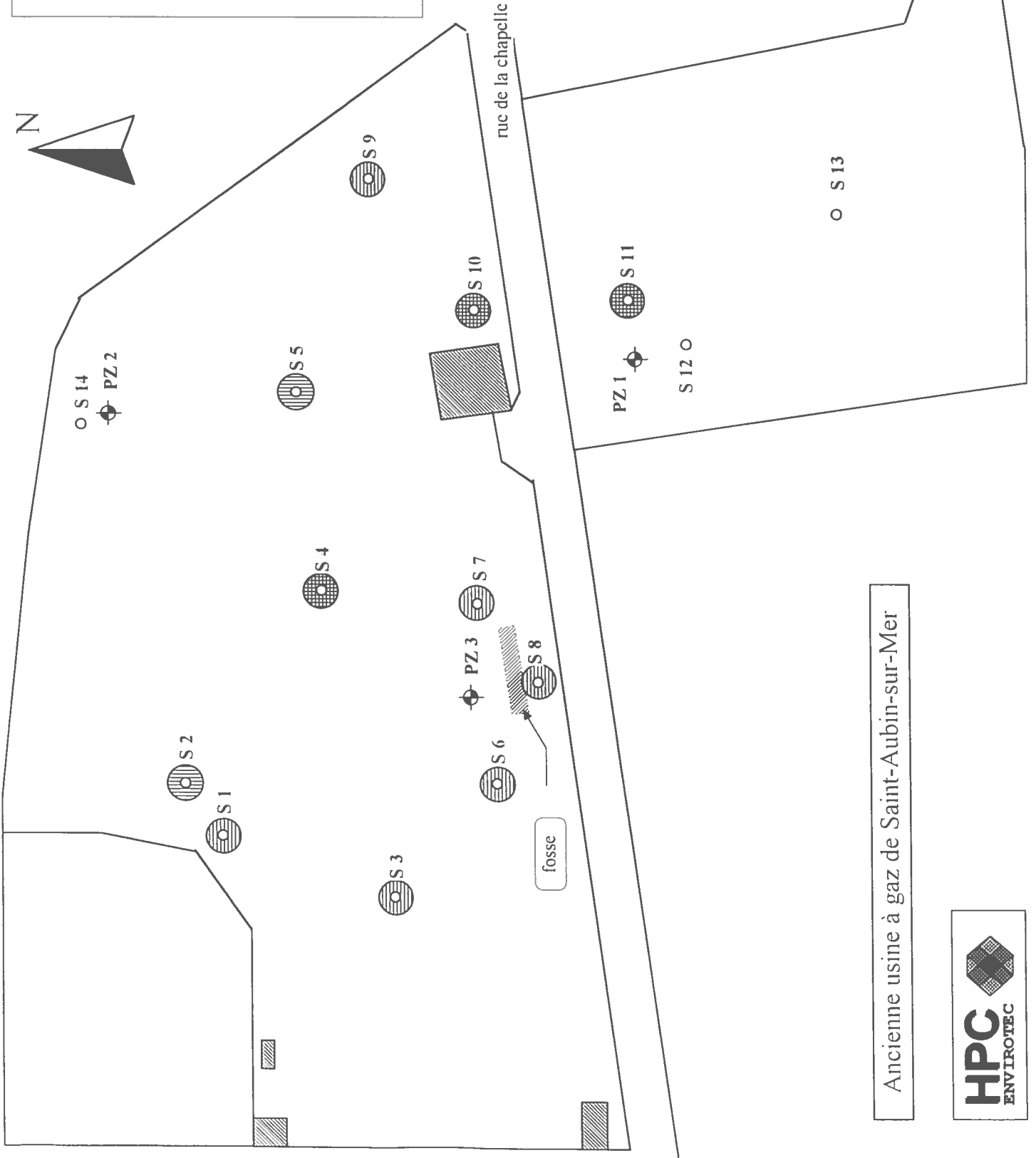
S 11  sondages

HAP

 > 1 mg/kg

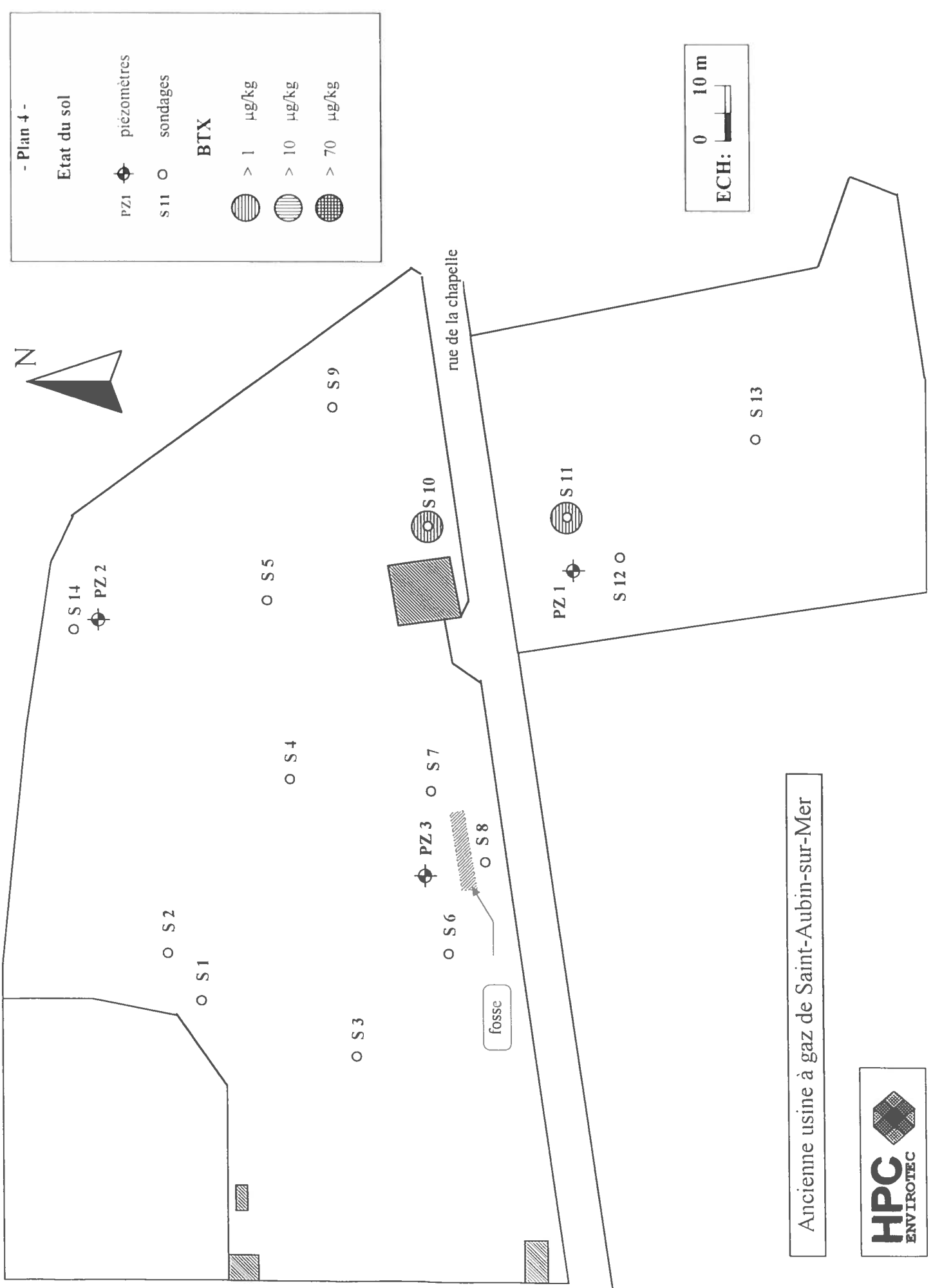
 > 10 mg/kg

 > 40 et < 200 mg/kg



Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer





- Plan 4 -

Etat du sol

PZ1 piézomètres

S 11 sondages

BTX

- > 1 µg/kg
- > 10 µg/kg
- > 70 µg/kg





Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer






- Plan 5 -

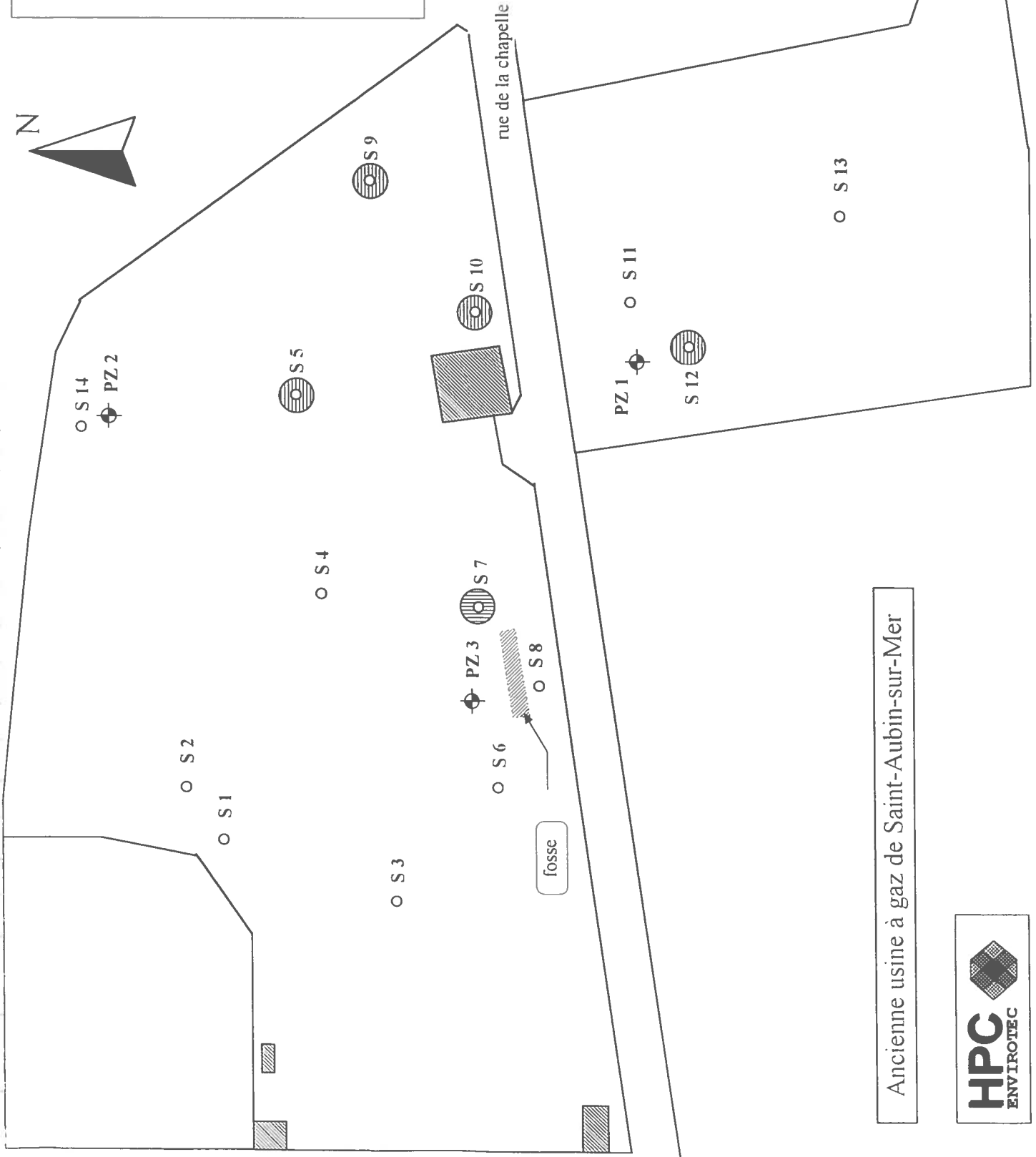
Etat du sol

PZ1  piézomètres

S 11  sondages

Hydrocarbures totaux

	> 0,1	g/kg
	> 1	g/kg
	> 5	g/kg



Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer



- Plan 6 -

Etat du sol

PZ1  piezomètres

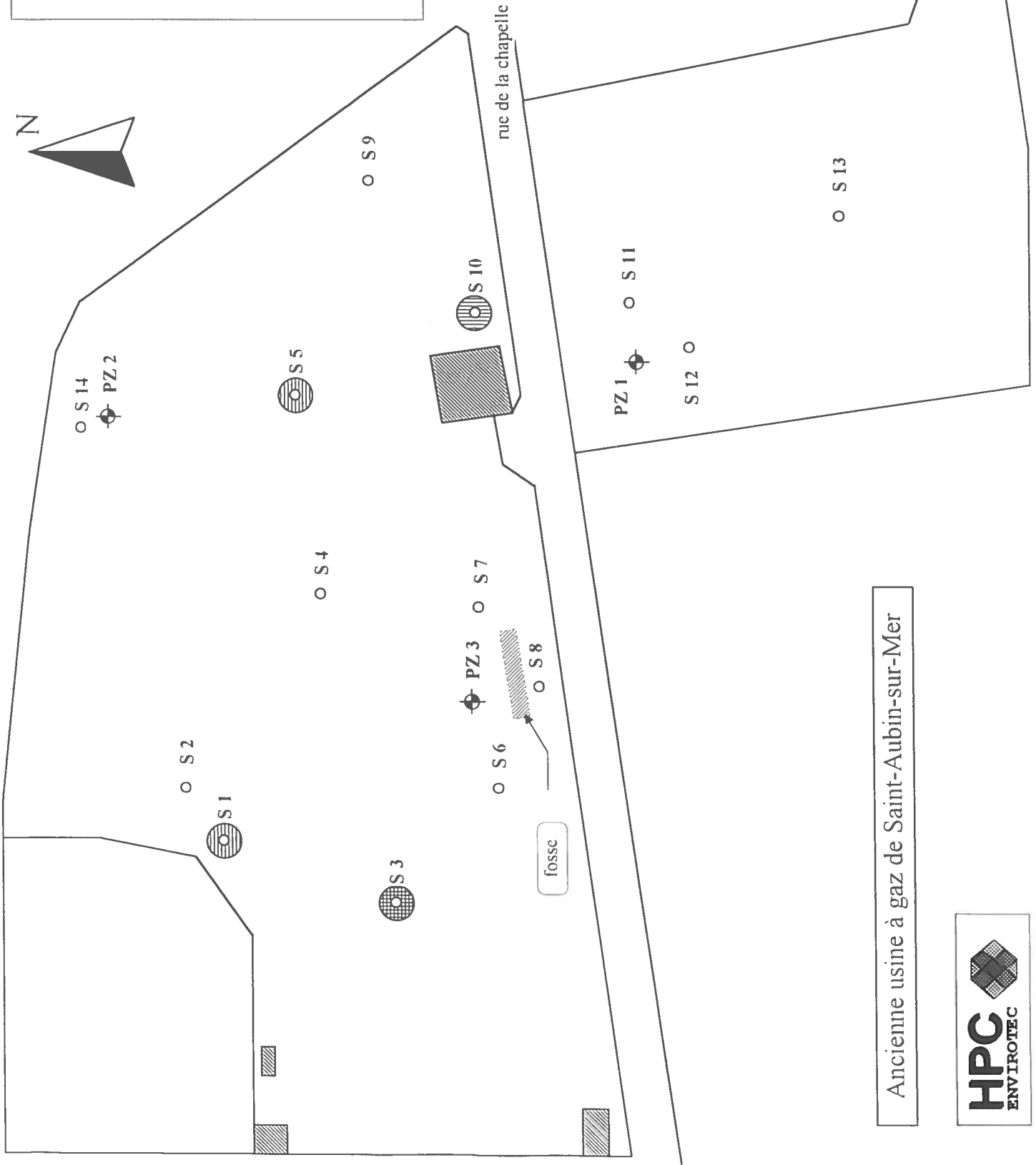
S11  sondages

Cyanures totaux

 > 1 mg/kg

 > 10 mg/kg

 > 50 mg/kg





















Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer



Etat de la nappe phréatique

LÉGENDE

BTX		Hydrocarbures totaux	
	> 10 µg/l		> 10 µg/l
	> 50 µg/l		> 100 µg/l
	> 100 µg/l		> 600 µg/l
HAP		Cyanures totaux	
	> 1 µg/l		> 10 µg/l
	> 20 µg/l		> 200 µg/l
	> 40 µg/l		> 1500 µg/l
Indice Phénols		Ammonium	
	> 1 µg/l		> 1 µg/l
	> 50 µg/l		> 500 µg/l
	> 2000 µg/l		> 3000 µg/l

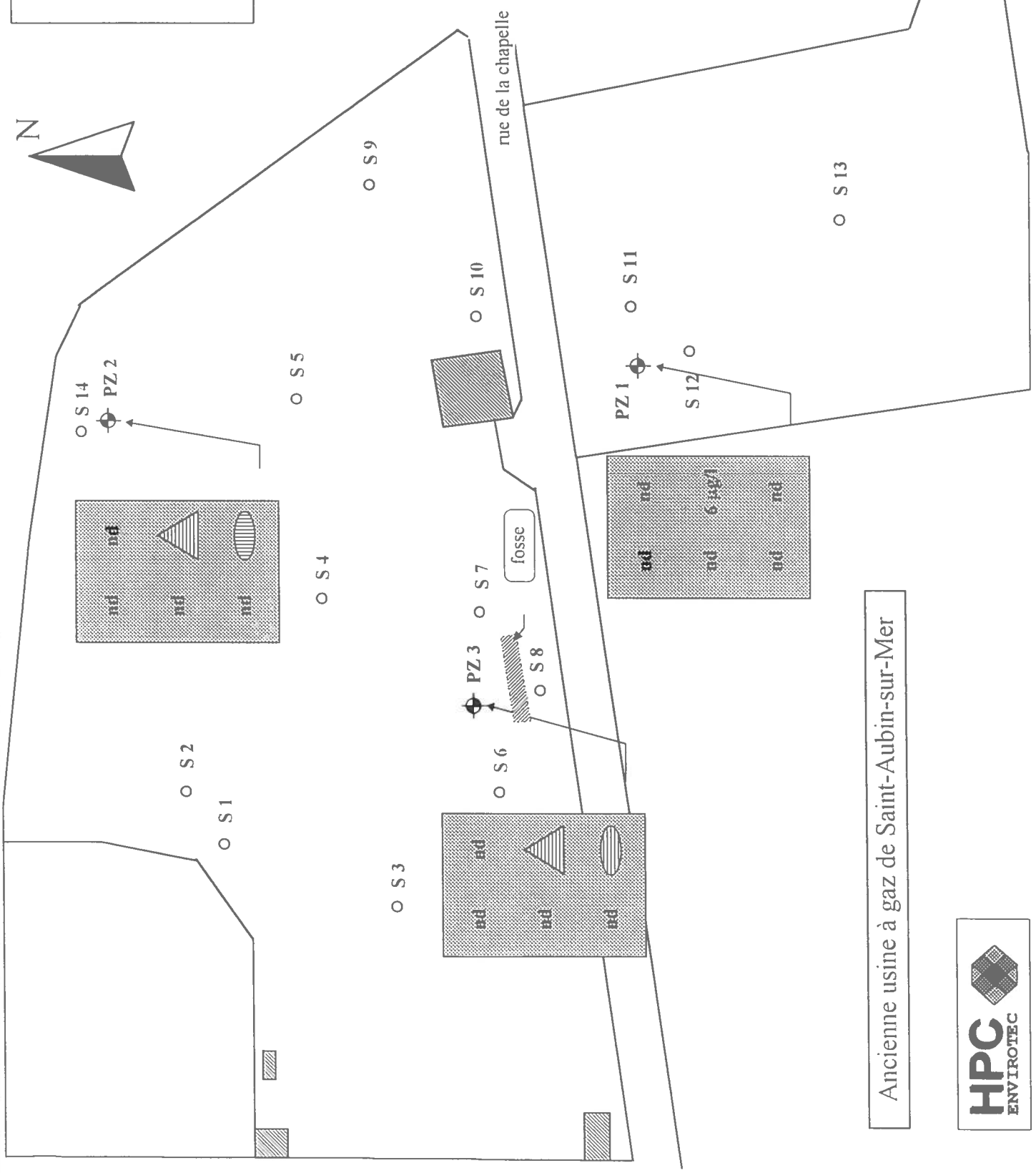
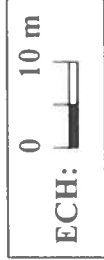
nd: non détecté

- Plan 7 -

Etat de l'eau de la
nappe du Bajocien

PZ1  piézomètres

S 11  sondages



nd	nd	nd
nd	nd	nd
nd	nd	nd

nd	nd	nd
nd	nd	nd
nd	nd	nd




nd	nd	nd
nd	6 µg/l	nd
nd	nd	nd

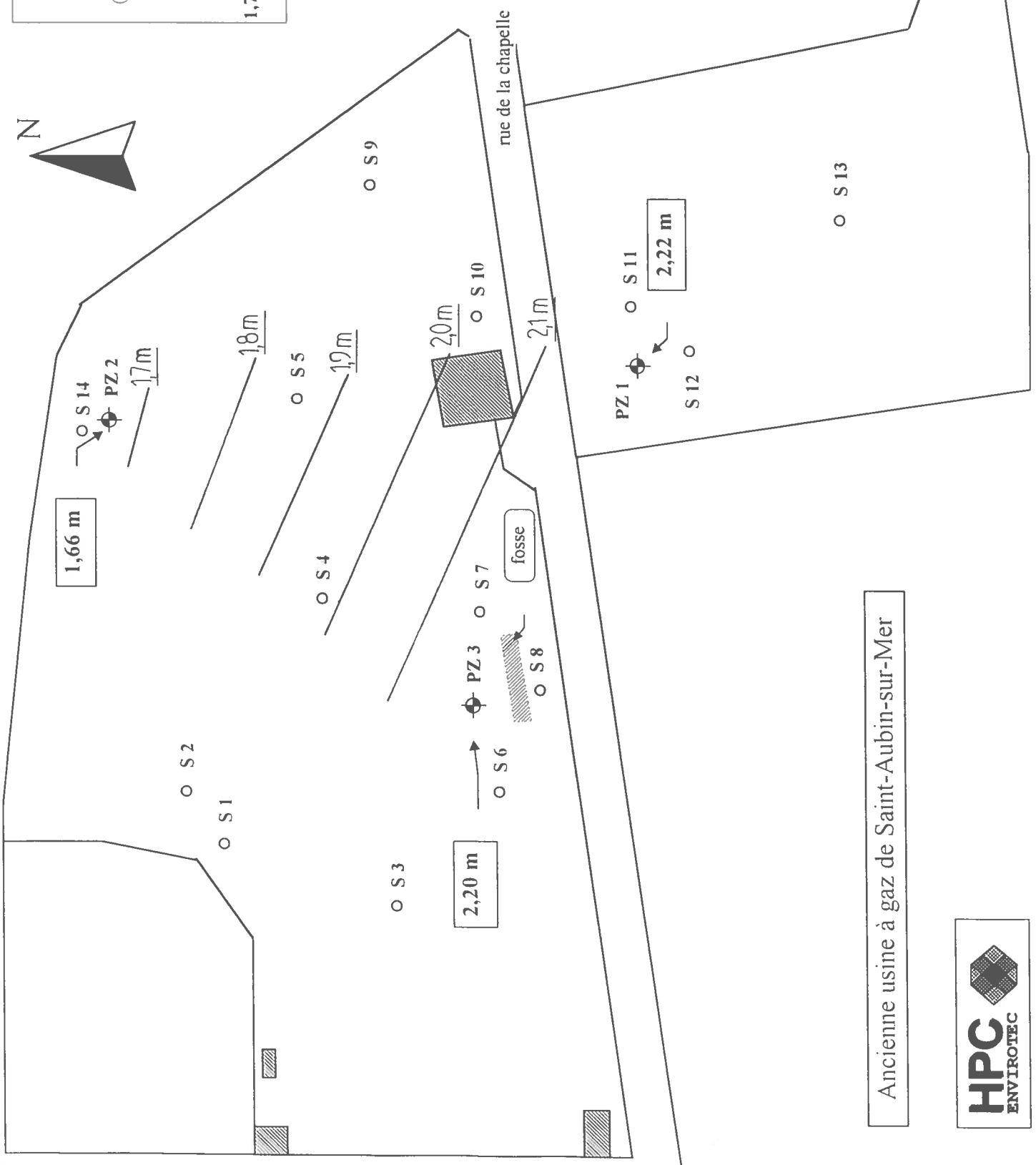
Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer



- Plan 8 -

Carte piézométrique de
la nappe du Bajocien
(18/09/92 entre 8h45 et 11h45)

- PZ1  piézomètres
 - S 11  sondages
 -  courbes isopiezées
- 1,7 m



Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer



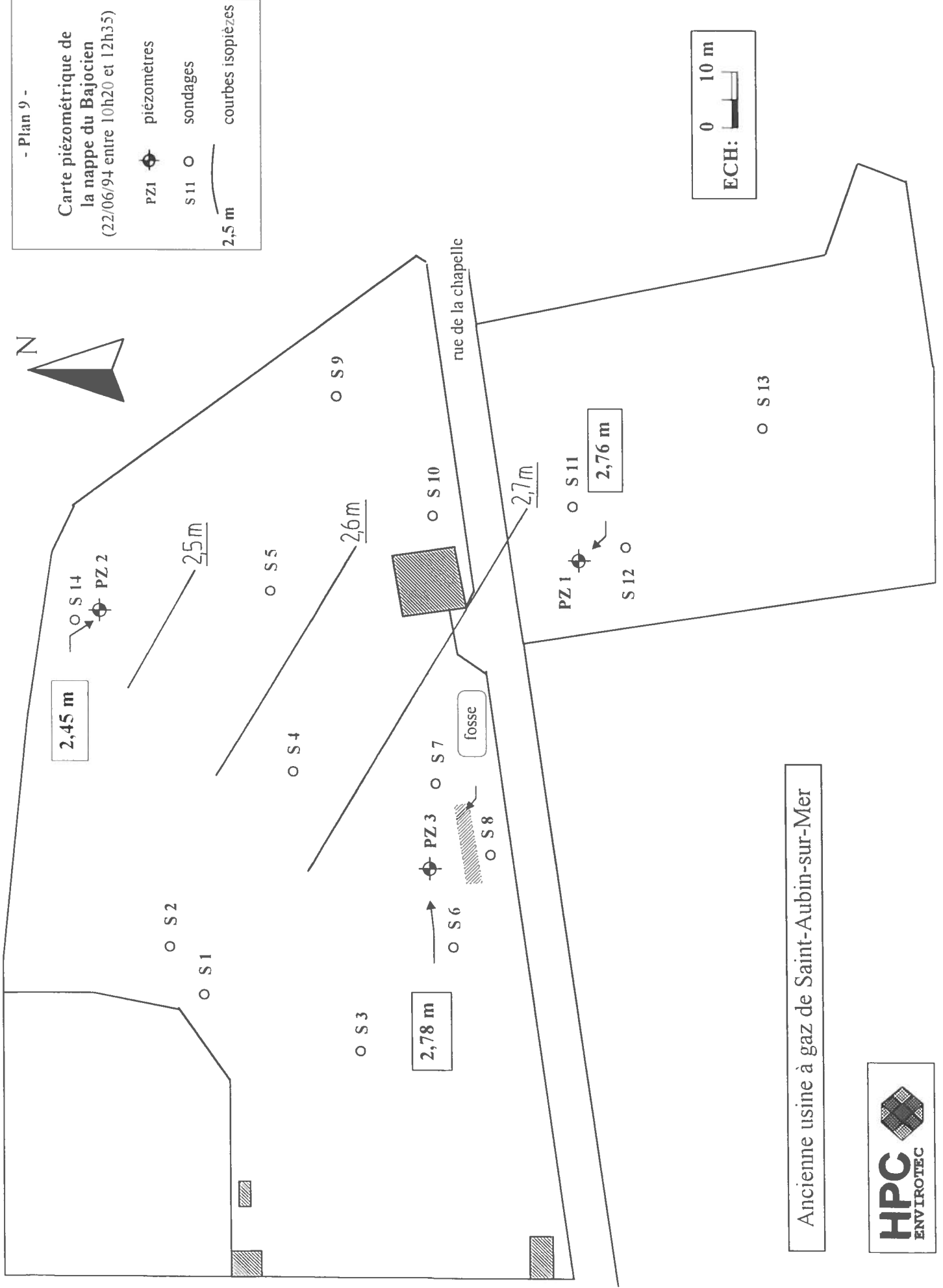
- Plan 9 -

Carte piézométrique de
la nappe du Bajocien
(22/06/94 entre 10h20 et 12h35)

PZ1  piézomètres

S11  sondages

 courbes isopièzes
2,5 m



Ancienne usine à gaz de Saint-Aubin-sur-Mer

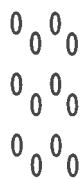


Profils de sondages

LÉGENDE



cassons
de briques



graviers
grossiers



graviers
moyens



graviers
fins



matière
épurante

sable
grossier

sable
moyen

sable
fin

limons

goudron



odeur



odeur
forte



niveau d'eau

S1

profondeur
(mètre)



faciès

charbon de bois, cassons de briques
de couleur noir, rouge et jaune

charbon de bois, cassons de briques
de couleur noir, rouge et jaune

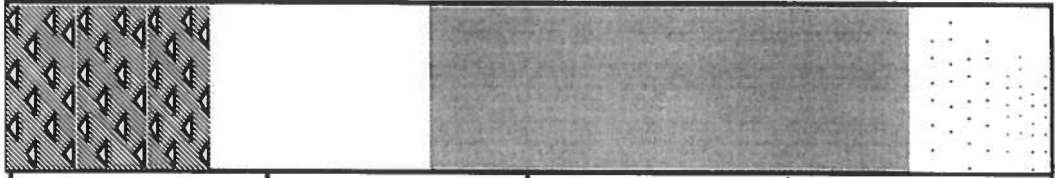
sable moyen, brun foncé

limons argileux
de couleur brun

sable moyen, beige jaune

S2

profondeur
(mètre)



faciès

scorie, cassons de briques
et sable moyen de couleur jaune

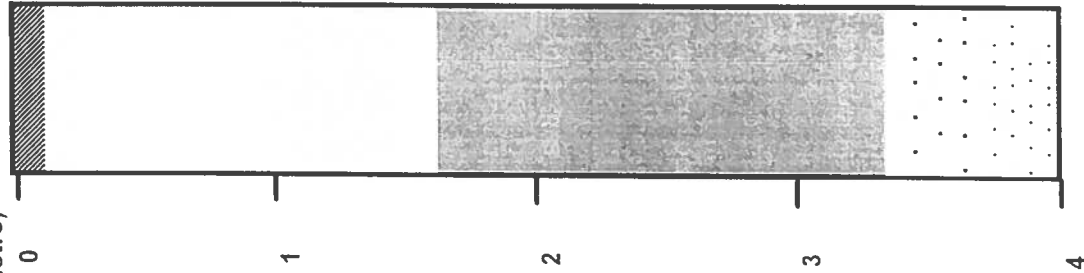
sable moyen brun foncé

limons argileux
de couleur brun

sable moyen à grossier
à graviers fins à moyens

S3

profondeur
(mètre)



faciès

sable moyen et matières
épurantes de couleur bleue

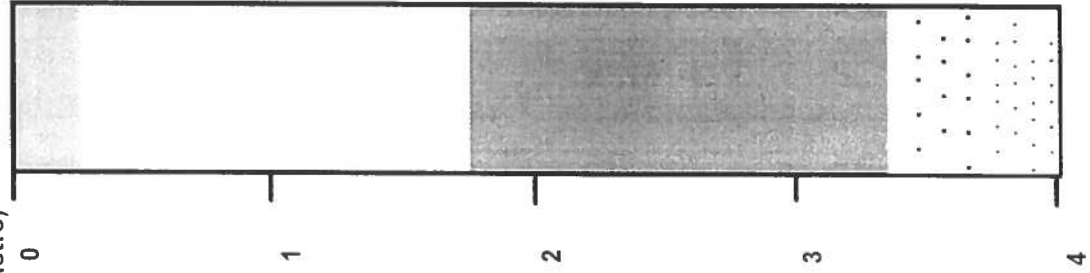
sable moyen à fin
de couleur brun foncé

limons argileux
de couleur brun

sable moyen à grossier
à graviers fins à moyens

S4

profondeur
(mètre)



faciès

sable fin de couleur noir
légère odeur de goudron

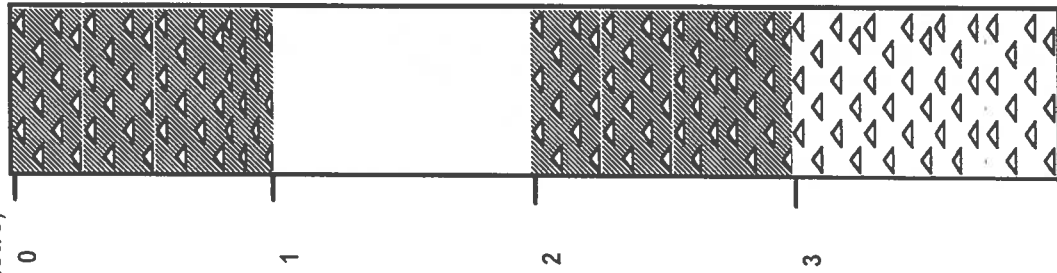
sable moyen à fin
de couleur brun foncé

limons argileux
de couleur brun

sable moyen à grossier
à graviers fins à moyens

S5

profondeur
(mètre)



faciès

remblais de graviers et sable
moyen de couleur brun-beige

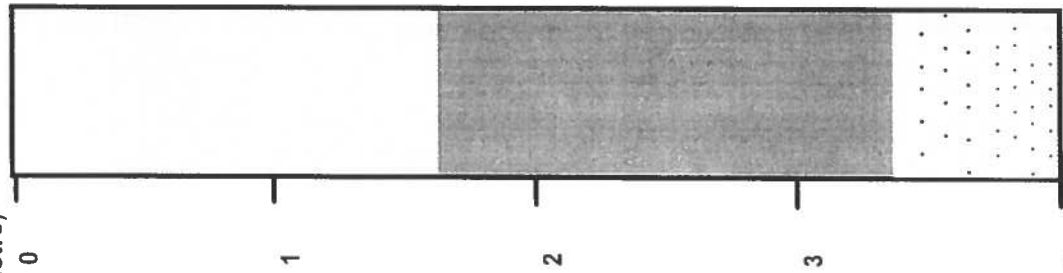
sable moyen de couleur brun foncé
à beige, à graviers fins à moyens

décombres (fondations)

cassons de brique (fondations)
et sable moyen à graviers fins

S6

profondeur
(mètre)



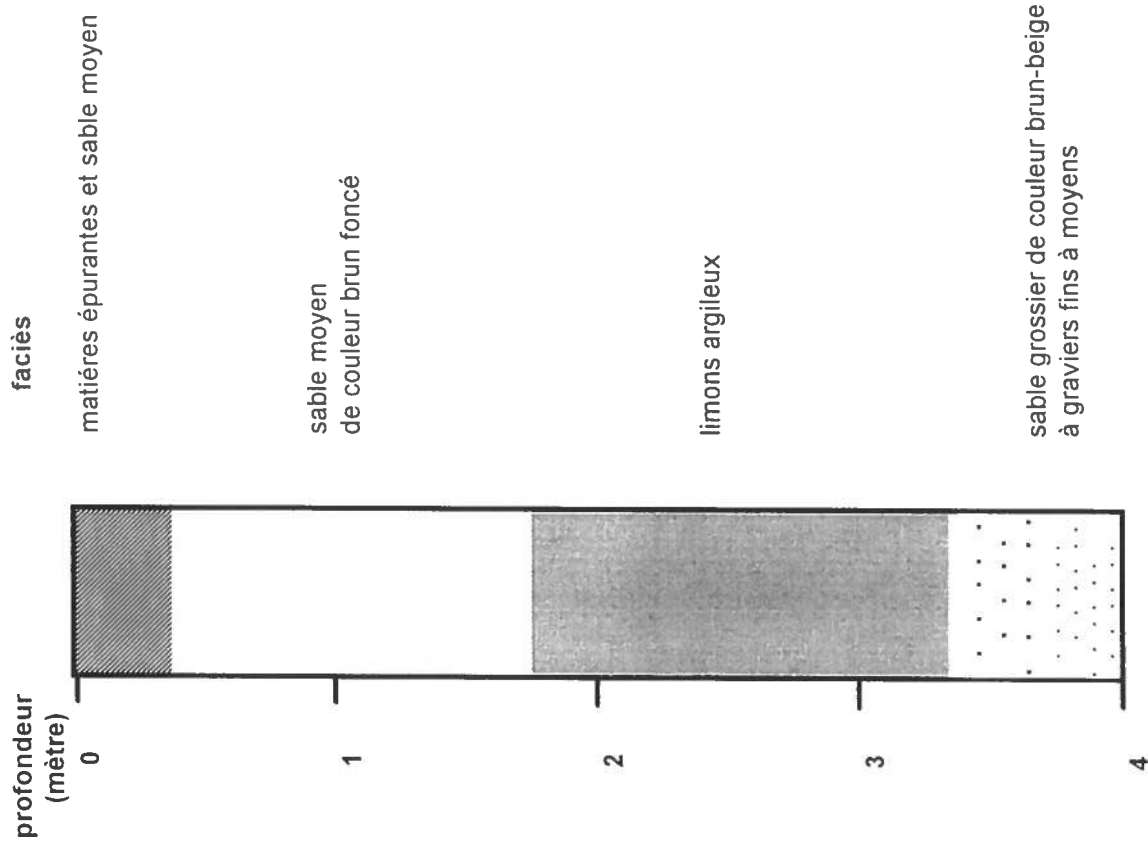
faciès

sable moyen à fin
de couleur brun-foncé

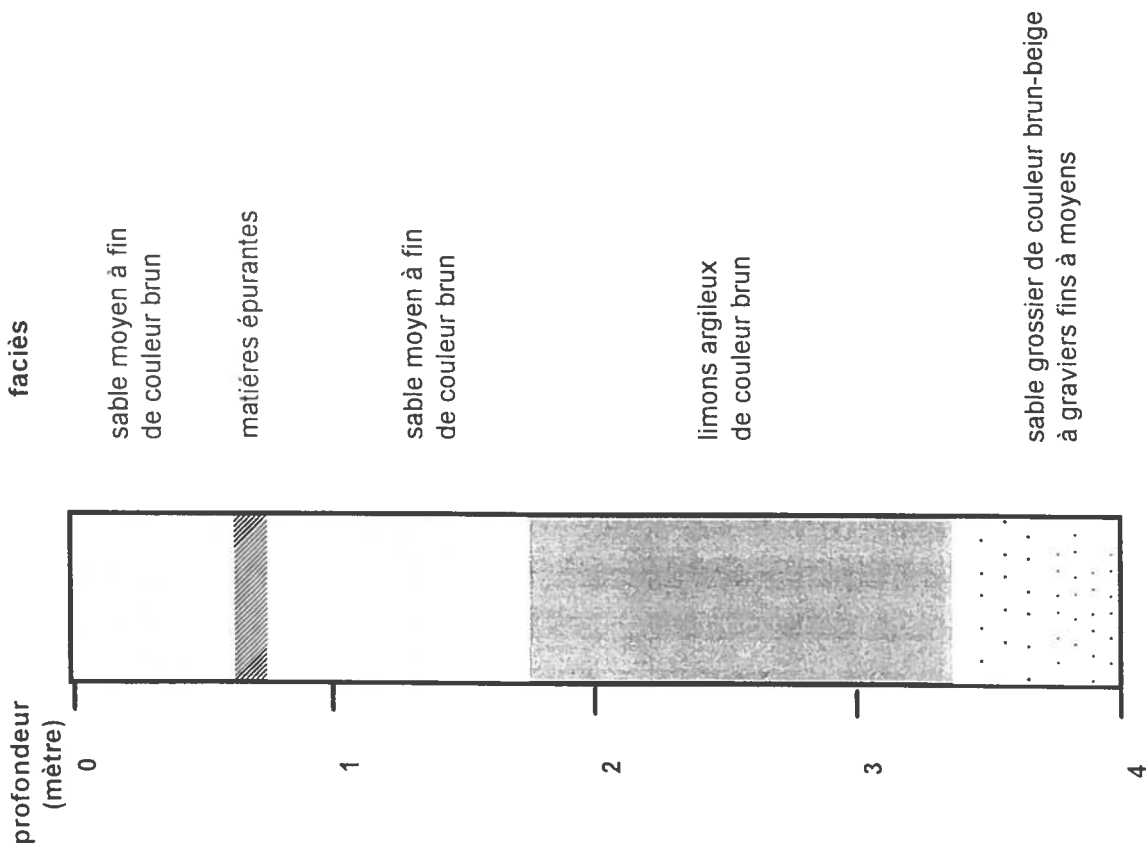
limons argileux
de couleur brun

sable moyen à grossier
à graviers fins

S8

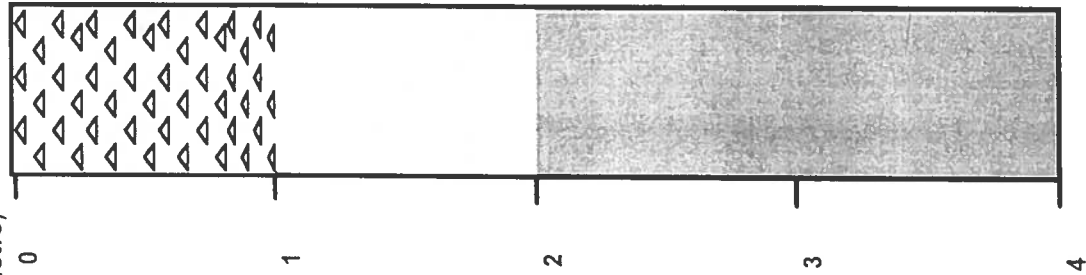


S7



S9

profondeur
(mètre)



faciès

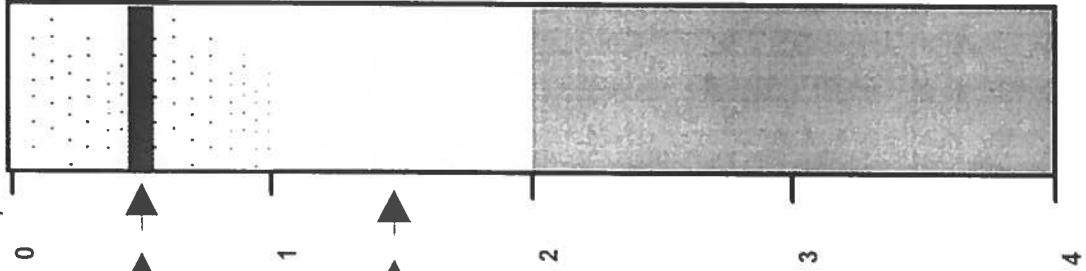
sable moyen et caissons de brique
à graviers fins et moyens

sable moyen de couleur brun

limons argileux

S10

profondeur
(mètre)



faciès

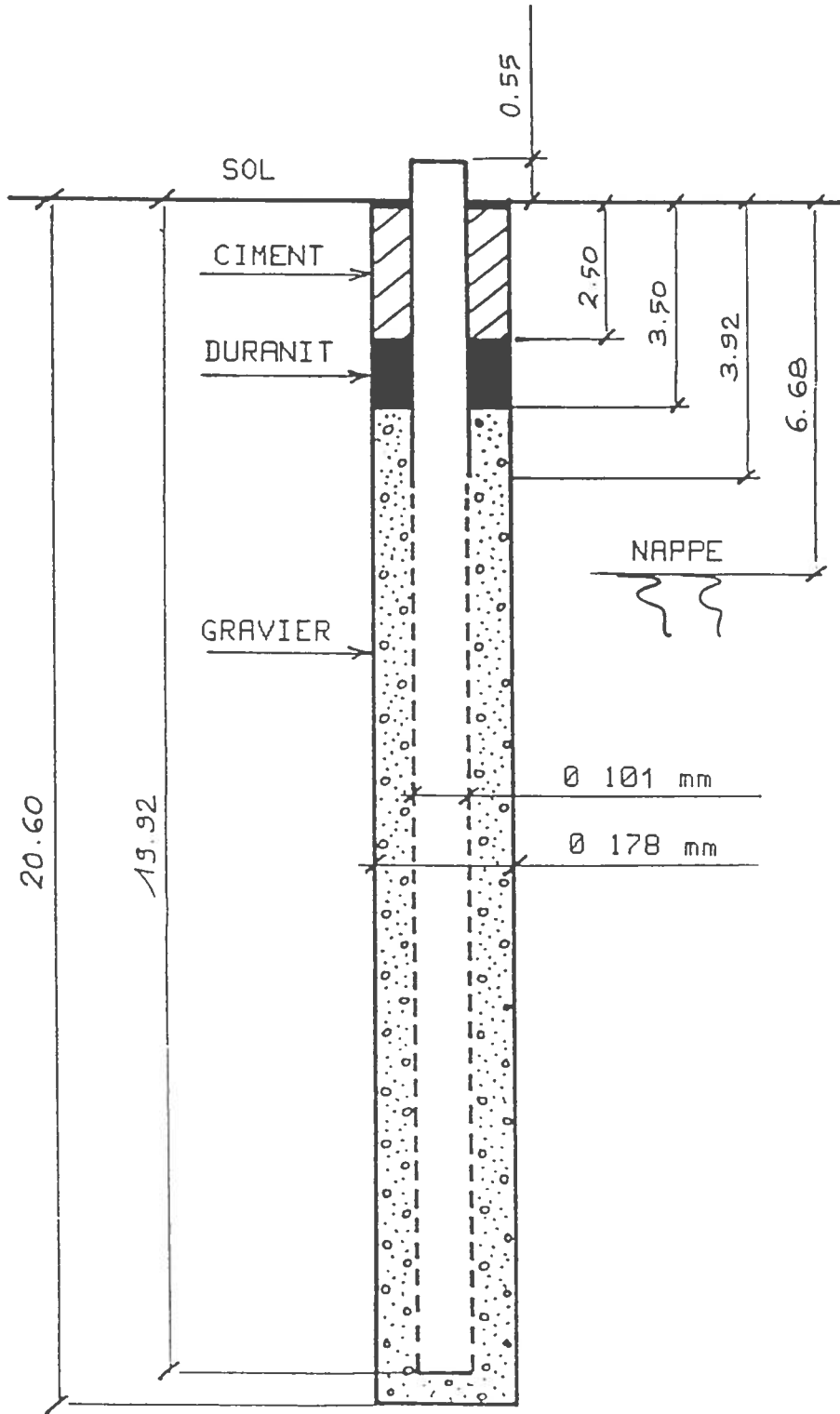
sable moyen à graviers fins
à moyen de couleur brun-beige

goudron

sable moyen de couleur
brun

limons argileux

PIEZOMETRE N°3



COUPE PRESUMEE

1.2 m	Remblais sableux
3.0 m	Argile à sable
Calcaire à gros bancs massifs.	

SOL-ENVIRONNEMENT

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU

CHANTIER : St Aubin

PIEZOMETRE N° : 1

DATE : 18/09/92

Cote bord supérieur piézo. : 9,39 N GF

Hors sol piézo. : 42 cm

Profondeur piézo/bord : 21,79 m

Niveau d'eau statique/bord : 7,17 m ou 2,22 N GF

Hauteur d'eau dans le piézo. : 14,62 m

Diamètre intérieur : 101 mm → 8 l/m

Volume d'eau intérieur : 117 l

Heure début pompage : 8h 45

Temps	Débit	Niveau d'eau	Rabattement
8h 55	19 l/mn	8,30 m	1,13 m
9h 10	18 l/mn	8,25 m	1,08 m
9h 25	"	8,21 m	1,04 m

Heure prélèvement : 9h 55 haut ~ 9m
 10h milieu ~ 15m
 10h 05 bas ~ 21m

Observations : Volume pompé à 9h 55 ~ 1.260 litres

SOL-ENVIRONNEMENT

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU

CHANTIER : St Aubin

PIEZOMETRE N° : 2

DATE : 18/9/92

Cote bord supérieur piézo. : 9,22 NGF

Hors sol piézo. : 54 cm

Profondeur piézo/bord : 22,06 m

Niveau d'eau statique/bord : 7,56 m → 1,66 NGF

Hauteur d'eau dans le piézo. : 14,50 m

Diamètre intérieur : 101 mm

Volume d'eau intérieur : 116 litres

82 litres sous rabattement à 11,80m

Heure début pompage : 10h 30

Temps	Débit	Niveau d'eau	Rabattement
<u>10h 40</u>	<u>14 l/mn</u>	<u>11,50 m</u>	<u>3,94 m</u>
<u>11 h</u>	<u>14 l/mn</u>	<u>11,80 m</u>	<u>4,24 m</u>

Heure prélèvement :
 11h15 Niveau ~ 14 m
 11h20 bas ~ 21 m
 11h25 haut ~ 12 m

Observations :

Volume pompé à 11h15 630 litres
 ~ 8 fois Volume intérieur
 Eau chargée en limon et sable fin (entièrement)

SOL-ENVIRONNEMENT

FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU

CHANTIER : St Aubin

PIEZOMETRE N° : 3

DATE : 18/9/92

Cote bord supérieur piézo. : 9,43 NGF

Hors sol piézo. : 55 cm

Profondeur piézo/bord : 20,47 m

Niveau d'eau statique/bord : 7,23 m → cote 2,20 NGF

Hauteur d'eau dans le piézo. : 13,24 m

Diamètre intérieur : 101 mm

Volume d'eau intérieur : 106 l avant rabattement
65 l sous rabattement à 12,4 m

Heure début pompage : 11h 45

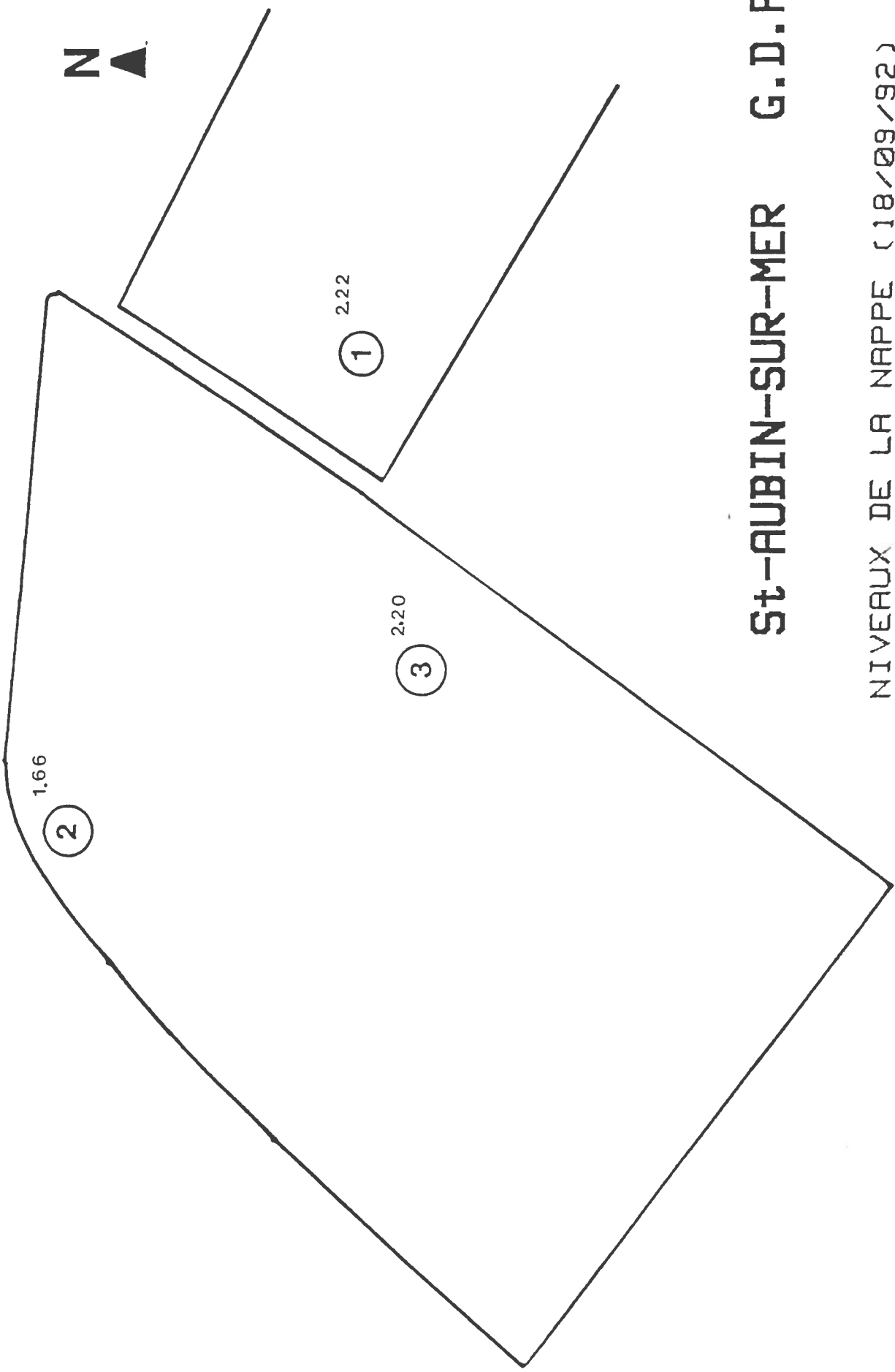
Temps	Débit	Niveau d'eau	Rabattement
<u>11h 50</u>	<u>10 l/min</u>	<u>12,08 m</u>	<u>4,85 m</u>
<u>12h 30</u>	<u>"</u>	<u>12,40 m</u>	<u>5,17 m</u>

12h 40 Pond ~ 20 m

Heure prélèvement : 12h 45 haut ~ 13 m

Observations : Volume pompé à 12h 40 550 litres ~ 8 fois Vol. intérieur

Eau chargée en limon et sable fin (entraînement)



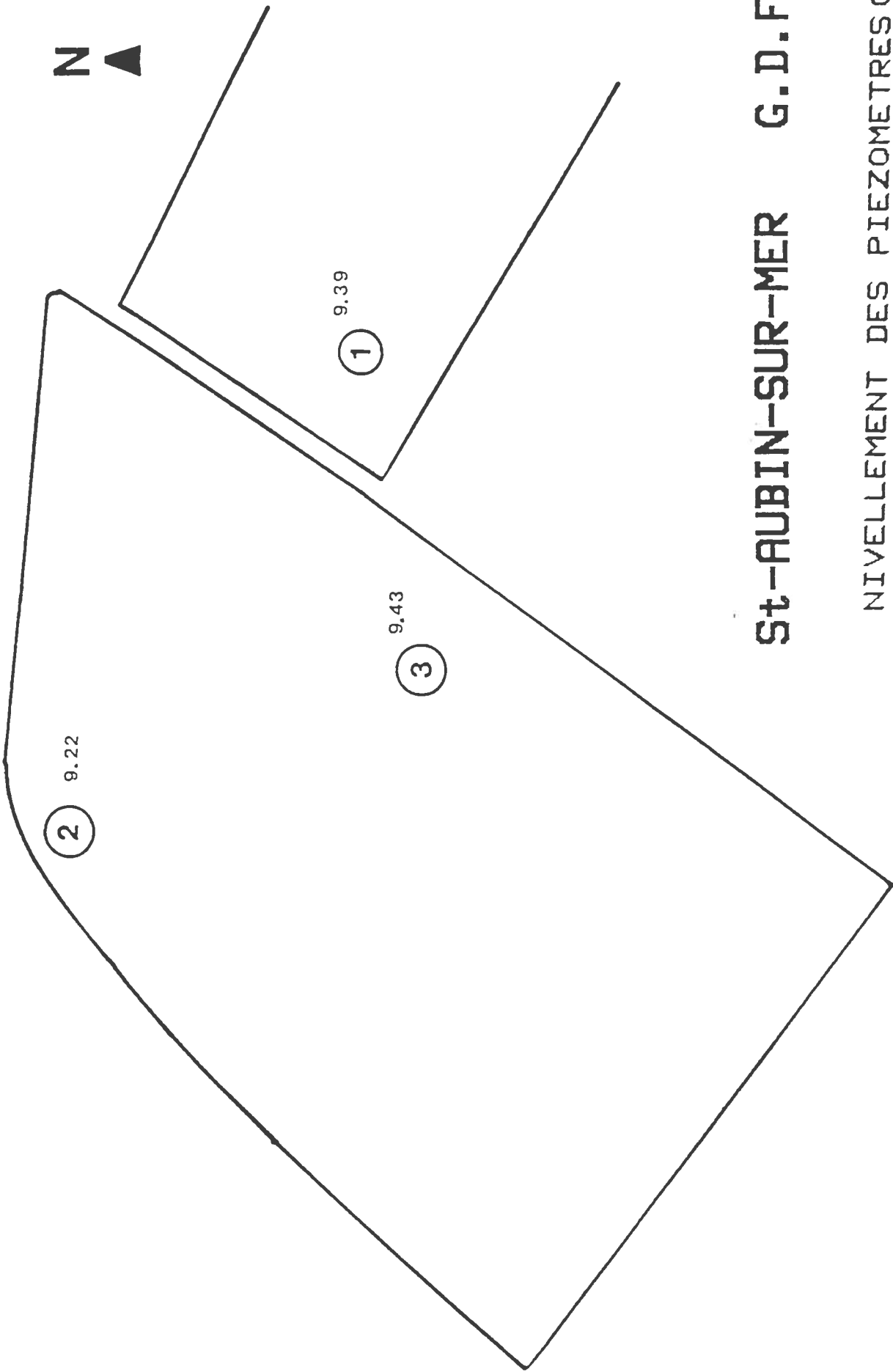
St-AUBIN-SUR-MER G.D.F.

NIVEAUX DE LA NAPPE (18/09/92)

(N.G.F.)

SEPT. 92

121519



St-AUBIN-SUR-MER G.D.F.

NIVELLEMENT DES PIEZOMETRES (N.G.F.)

SEPT. 92

121519

Annexe 3

Installations de production du gaz de houille à
Saint-Aubin-sur-Mer avant leur destruction
mars 1953

51	Fosse et distributeur d'essence
50	Bascule
49	Parc des poteaux du service électrique
48	Casse coke
47	Bureaux et logement du concierge
46	Garages bicyclettes
45	Garages pour les voitures
44	Hangars
43	Atelier des électriciens
42	Atelier des plombiers
41	Forge et atelier
40	Transformateur
39	Magasin à huile
38	Gazomètre de 2.000 m ³
37	Régulateur de secours
36	Salle des vannes des gazomètres
35	W.C. Personnel ouvrier
34	Gazomètre de 100 m ³
33	Magasins
32	Logement du chef de fabrication
31	Gazomètre de 400 m ³
30	Réfectoire
29	Salle des compteurs et des surpresseurs
28	Epurateurs
27	Moteur électrique
26	Moteur à gaz
25	Jeu d'orgues
24	Salle des extracteurs et du condensateur Pelouze
23	Petite cheminée
22	Colonnes à coke
21	Trappes pour desservir les gazogènes
20	Trottoir pour desservir les gazogènes
19	Salle des fours
18	Entraîneur exteincteur de coke
17	Silo à charbon
16	Logement du contremaître du service électrique
15	Logement du chef d'exploitation du service électrique
14	Grande cheminée
13	Silo à coke
12	Cheminée de ventilation pour les vapeurs d'eau
11	Monte-charge pour le charbon
10	Buteurs
9	Voies de garage
8	Fosse à charbon
7	Pompe aspirante et refoulante pour alimentation en eau de l'usine
6	Aiguillage
5	Quai de déchargement
4	Citerne à goudron
3	Voie de raccordement à "Caen à la mer"
2	Parc des fontes service eau
1	Parc des fontes service gaz