

LL

EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH  
European Laboratory for Particle Physics

CERN - ST DIVISION

CERN LIBRARIES, GENEVA



CERN-ST-95-07

CERN ST/95-07 (CE)

Su 3609

**CONSERVATION DU PATRIMOINE**  
**Réseaux d'assainissement**  
**Site de Meyrin**

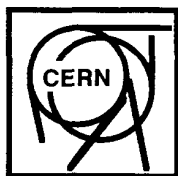
J.L. Baldy, J. Garcin, Cl. Girard, M. Lager, L. Symons

Abstract

La longueur du réseau d'assainissement sur le Site de Meyrin est de 73 km environ.

Une campagne d'exploration par caméra-vidéo a permis de mener à bien une étude concernant l'état des canalisations.

Le programme de remise en état nécessiterait un budget évalué à 3,1 MCHF.



DIVISION ST - GROUPE GENIE CIVIL

**CONSERVATION DU PATRIMOINE**

**Réseaux d'assainissement**

**Site de Meyrin**

J.L. Baldy, J. Garcin, Cl. Girard, M. Lager, L. Symons

Novembre 1995

## CONSERVATION DU PATRIMOINE

### Réseaux d'assainissement

#### Site de Meyrin

##### 1. Introduction

La présente analyse, faite à partir des données des Sections "Plans et Données du Patrimoine" et "Maintenance" de la Division ST ainsi que d'une étude menée par un bureau spécialisé en exploration vidéo des canalisations, vise à l'évaluation des budgets nécessaires pour mener à bien une politique de remise en état et de prévention afin d'assurer le maintien des divers réseaux d'assainissement du CERN.

Le site de Prévessin et les divers points du LEP ne présentent pas de problème d'ensemble à ce jour et ne sont pas inclus dans ce rapport.

##### 2. Tableau récapitulatif des réseaux d'assainissement

Le site de Meyrin comprend quatre lieux précis de rejets des eaux pluviales et eaux usées. L'Annexe 1 montre les sorties et les sens d'écoulement des collecteurs.

Le site de Meyrin a été découpé en 34 plans, format A0 (numérotés de A1 à D6). L'analyse de ces plans a permis de dresser les tableaux récapitulatifs de:

- **L'ensemble du réseau des canalisations** (Annexe 2).  
**Longueur totale: 72.877 m**
- **L'ensemble des grilles et regards des canalisations.**  
**Nombre total: 2.843**

L'Annexe 3 présente un bilan des canalisations par diamètres.

### 3. Identification des réseaux et des regards

#### 3.1 Sur le terrain

Les regards des différents réseaux ont été identifiés avec des ronds de couleur.

Rouge	:	Réseau électrique, téléphone, fibres optiques etc...
Bleu	:	Eaux pluviales.
Jaune	:	Eaux usées, fosses septiques.
Vert	:	Séparateurs (graisse, huile), chambres à vannes, pompe puisard.
Gris	:	Accès galerie technique.

#### 3.2 Par voie informatique

Sur un fond de plan cartographique une localisation géographique des canalisations enterrées et des regards est en cours d'élaboration. A cette base de données graphiques est attachée une base de données alphanumériques descriptive des constituants des réseaux.

### 4. Types de désordres et d'interventions

#### 4.1 Types de désordres

La dégradation des réseaux se manifeste suivant différents types de désordres.

Désordre	Type
- Déformation et fissuration	A
- Boues et solides divers	B
- Racines d'arbres	C
- Calcaire aux joints	D

L'absence de désordre sera codifié par la lettre O (= fonctionnement normal du réseau).

#### 4.2. Types d'interventions

Le catalogue ci-après peut être dressé pour les interventions usuelles sur les réseaux d'assainissement.

Intervention	Type
- Pompage de boue	1
- Fraisage	2
- Gainage (Ø variable)	3
- Remplacement des canalisations	4

L'absence d'intervention sera codifié avec le chiffre 0.

#### 5. Programme des interventions et coûts

Une campagne d'exploration partielle par caméra vidéo, sur 130 points différents et représentatifs de l'ensemble du réseau, a été entreprise (Décembre 1994 et juin, juillet 1995) afin d'évaluer le type et l'ampleur des dégâts.

Longueur totale examinée: 3.820 m.

La répartition des types de désordre et d'intervention permet de dresser le tableau suivant:

Type désordre	Type d'intervention	Longueur (m)	%
A	4	229	6
B	1	1.490	39
C	2 (+3)*	420	11
D	2 (+3)*	879	23
O	0	802	21
TOTAL		3.820	100

\* A considérer éventuellement cas par cas.

A partir de cet échantillonnage une conclusion formelle sur l'ensemble du réseau peut être faite par une approche statistique.

La méthode consiste à déterminer un intervalle statistique de dispersion, c'est-à-dire un intervalle contenant, avec une probabilité fixée (niveau de confiance), au moins une fraction du réseau total "p" qui correspond au réseau examiné.

Avec un effectif de l'échantillonnage  $n = 130$  et par l'application de ISO 3207 (Table 10 - Abaque 2), on obtient:

Type désordre	Type d'intervention	Longueur (m)
A	4	4.373
B	1	28.422
C	2/3	8.016
D	2	16.762
O	0	15.304
TOTAL		72.877

L'estimation des coûts vise à dégager un programme d'interventions global qu'il est possible de subdiviser en deux types: le programme de remise en état et celui d'entretien préventif.

### 5.1 Programme de remise en état

Le programme de remise en état fait appel principalement à des travaux de terrassement et de génie civil. Les désordres constatés sont généralement de type A, avec des interventions de type 4.

L'Annexe 4 montre quelques photographies de désordres types. Les canalisations défectueuses de diamètres différents se situent à des profondeurs variables de 0,80 m à 5,80 m. L'extrait de la GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur) de l'Annexe 5 permet de localiser les désordres.

Un prix moyen au mètre linéaire a dû être calculé, qui est pour l'intervention:

- Type 2 (fraisage canalisations) : 50 CHF/m
- Type 3 (gainage canalisations) : 90 CHF/m
- Type 4 (reconstruction canalisations) : 260 CHF/m

Type désordre	Type d'intervention	Longueur (m)	Estimation (KCHF)
C/D	2	24.778	1'239
C	3	8.016	721
A	4	4.373	1'137
TOTAL:			3'097

Remarques:

Un des désordres majeurs et préoccupants est celui occasionné par les racines d'arbres. Les racines "ravageuses de canalisations" concernent principalement les peupliers d'Italie dont on compte environ 660 unités sur le site.

Le programme de remise en état pourrait comprendre un grand programme d'abattage et de dessouchage des peupliers d'Italie proches des canalisations (coût moyen: 600 CHF/arbre). Il faudrait abattre environ 200 peupliers, soit un coût supplémentaire de 120'000 CHF.

Si l'on veut replanter un même nombre d'arbres, avec des essences sans racines traçantes, un autre coût supplémentaire serait à considérer qui n'est pas évalué dans ce rapport.

Après fraisage, la réparation totale et définitive des dégâts causés par les racines d'arbres demande un gainage des canalisations. Le coût de cette intervention est inclus dans le tableau ci-dessus.

## 5.2 Programme de dépannage et de maintenance

Les désordres constatés sont généralement de type B et C, avec des interventions de type 1 et 2.

Le coût annuel de ce programme actuel est de 250'000 CHF.

La mise en exécution du programme de remise en état devrait faire baisser ce coût à 200'000 CHF/an.

## 6. Proposition d'un plan opérationnel budgétaire

Afin d'étaler les dépenses dans le temps, la proposition suivante est suggérée:

Année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Remise en état	500	450	400	400	350	300	250	200	150	100
Maintenance	250	250	250	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL GENERAL (KCHF)	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300

## 7 Conclusion

La longueur totale de 73 km des réseaux d'assainissement sur le site de Meyrin compte aujourd'hui 40 années d'utilisation sans intervention lourde majeure. Le montant de 3,1 MCHF du programme de remise en état, réparti sur cette période et confronté à la valeur actualisée de 19 MCHF de l'ensemble du réseau, fait apparaître un chiffre de réfection normal de 0,4%/an.

La proposition de répartition de la charge des 3,1 MCHF du programme de remise en état, ramenée à l'échelle du réseau, ne représente que 0,004 CHF/m/an, pendant 10 ans.

Cette proposition devrait s'intégrer dans un programme général de politique d'assainissement, d'écologie et de prévention.

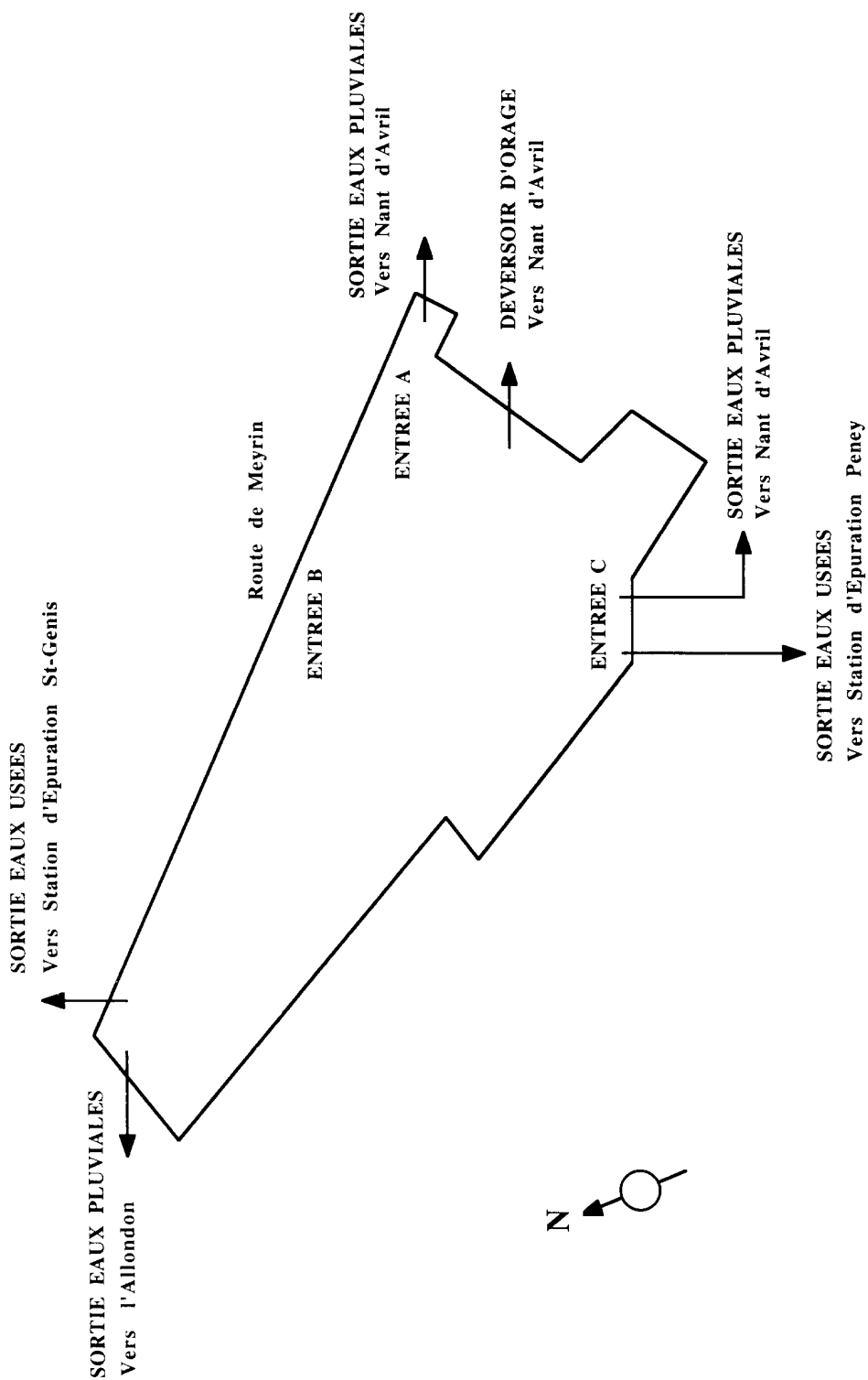
\* \* \*



## **ANNEXE 1**

**Extrait base de données graphiques  
Sorties eaux pluviales et eaux usées  
Site de Meyrin**

# SITE DE MEYRIN



## ANNEXE 2

### **Récapitulatif de l'ensemble du réseau d'assainissement**

**RECAPITULATION DE L'ENSEMBLE DU RESEAU DE CANALISATIONS DU SITE DE MEYRIN**

Date : le 29 mars 1995

N° PLAN	φ100	φ150	φ200	φ250	φ300	φ350	φ400	φ450	φ500	φ600	φ700	φ800	φ1000	φ1200	φ1400	galerie EP 1200x1600	n° plan	TOTAL
A1	25	425	53	207	28								170	170			A1	1078
B1	14	277	121	40	8		7		89								B1	556
C1-D1	51	337	166	26	110	7							15				C1-D1	712
A2	66	926	572	51	84	52	35		190	124		16	200	51	149		A2	2516
B2	155	1425	448	115	217	104	63	36	79	180							B2	2822
C2	115	458	253	20	170	33				21			207				C2	1277
D2	109	521	202	19	134	35	290		27	24		179	91	20			D2	1651
A3	174	1631	662	108	346	42	148	15	227				93		97		A3	3543
B3	400	2386	606	254	182	161	21	35									B3	4045
C3	314	1764	937	131	261		254		194	309	180		9				C3	4353
D3	246	1574	889	174	406	202	292			2			215				D3	4000
A4	143	746	308	26	295	63	11		321	76							A4	1989
B4	320	2159	1319	91	279	108			64	110		160					B4	4546
C4	246	1546	1672	57		209				107							C4	3901
D4	63	1505	640	112	55	10	300		102				308				D4	3095
A5	29	545	922	40	116	5	281		46			34					A5	2018
B5	65	1419	1072	241	339	15	148		122			164					B5	3585
C5	123	1983	865	161	122	151	40		280								C5	3725
D5	124	627	335	66	67	121	296		90	28			142			101	D5	1997
A6	12	612	481	234	203		10		222								A6	1774
B6	24	775	431	46	13				47								B6	1396
C6	80	1408	377	150	402		58		86		22					170	C6	2753
D6	3	323	104		102		52		13							40	D6	637
A7	30	540	455	124	100	46	15		35								A7	1345
B7	20	312	469	57	12												B7	881
C7	12	512	231	72							210						C7	1158
A8	11	433	455	51	199					60		12					A8	1221
B8	68	1068	572	159	31				12								B8	1910
C8	35	115	56	63	66	14			11		107						C8	467
A9	30	287	188	13	510					92			105				A9	1225
B9	20	865	615		459												B9	1959
A10	4	1348	302	152	776		37		119								A10	2943
B10	7	12	153		511												B10	683
A11	23	335	339		291		134						54				A11	1176
<b>TOTAL</b>	<b>3161</b>	<b>31199</b>	<b>17270</b>	<b>3060</b>	<b>6894</b>	<b>1378</b>	<b>2492</b>	<b>86</b>	<b>2376</b>	<b>1131</b>	<b>521</b>	<b>565</b>	<b>1814</b>	<b>241</b>	<b>246</b>	<b>443</b>		<b>72877</b>

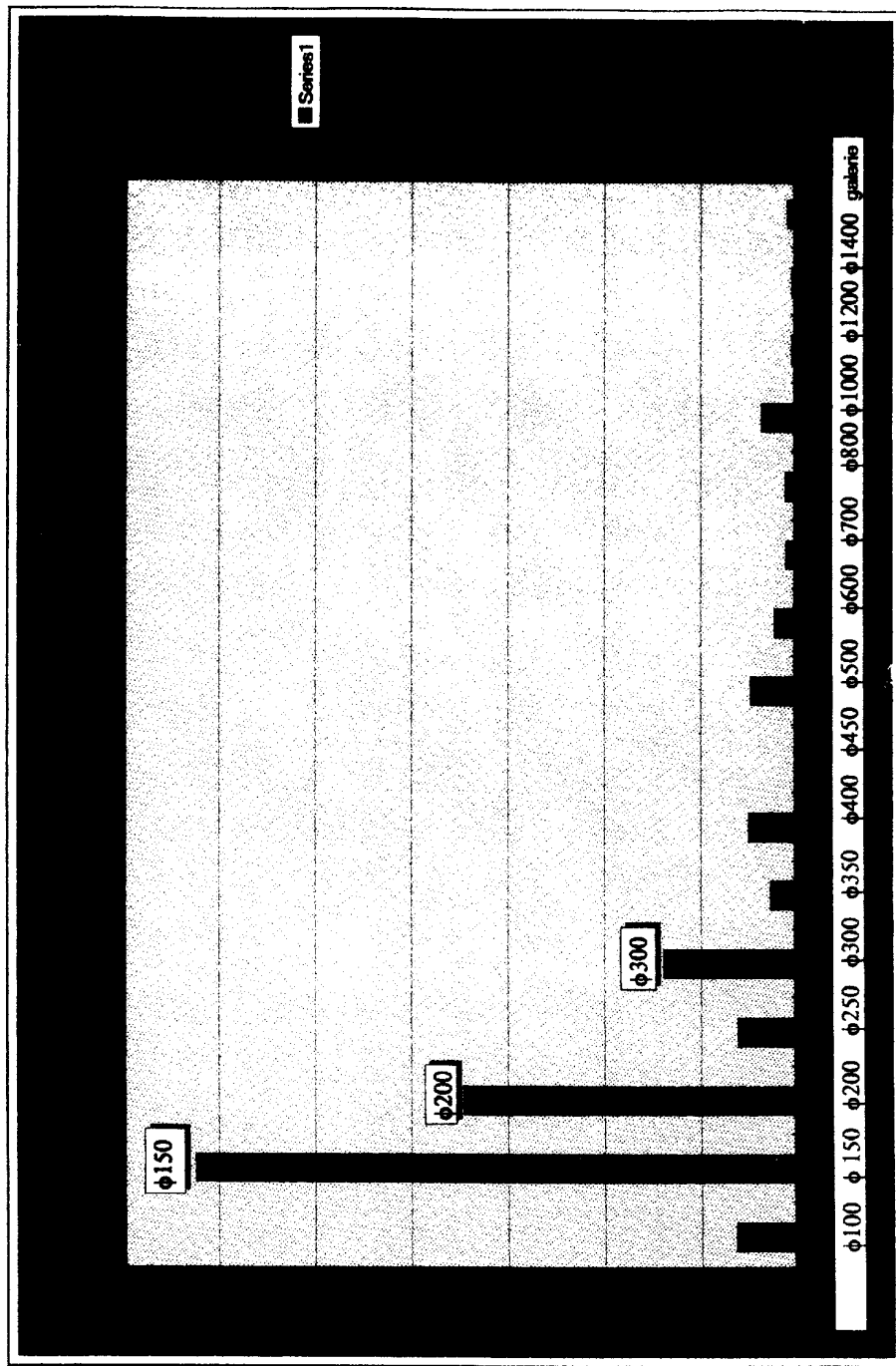
## **ANNEXE 3**

**Distribution graphique des différents diamètres des réseaux  
d'assainissement**

Site de MEYRIN

Date : le 12 avril 1995

l o n g u e u r e n m



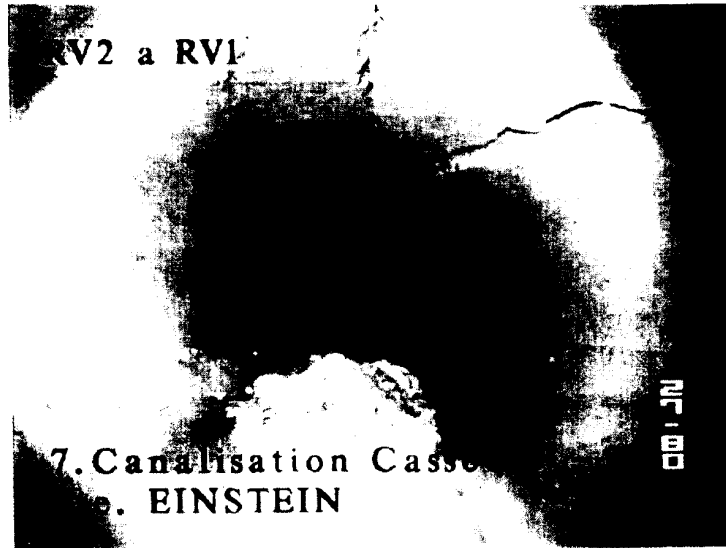
Graphique de comparaison des différents diamètres de canalisations utilisés sur le Site.

## **ANNEXE 4**

**Désordres, types A, B, C, D**

Désordre type A - Déformation et fissuration

Bâtiment 54 Route Einstein



Canalisation diamètre 300 mm cassée

Désordre type B - Boues et solides divers

Bâtiment 25

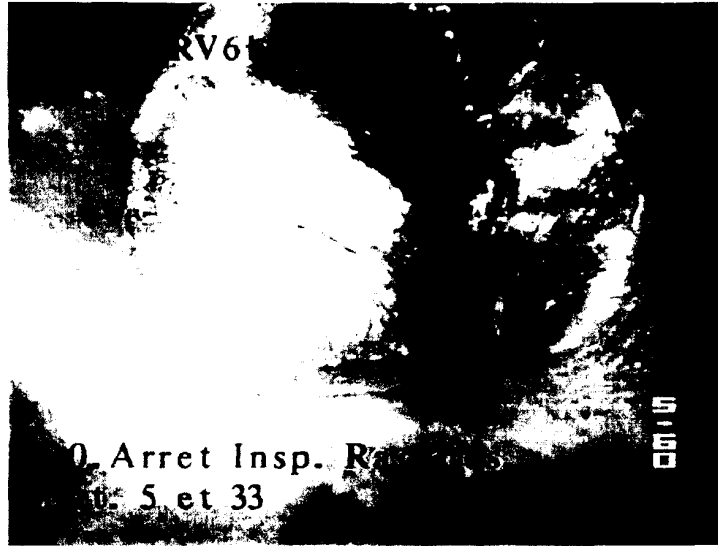


Evacuation sanitaire bouchée (par joint calcaire)



Désordre type C - Racines d'arbres

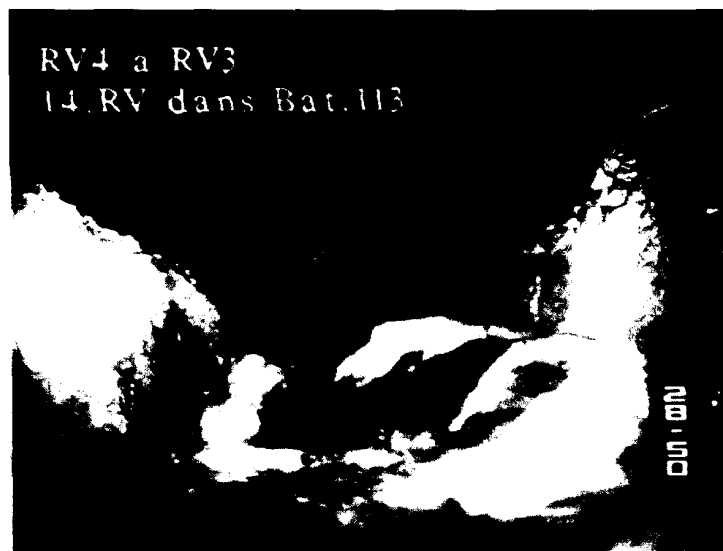
Bâtiment 5 et 33



Collecteur diamètre 250 mm bouché à 80 %

Désordre type D - Calcaire

Bâtiment 113



Dépot de calcaire au fond de la canalisation

## **ANNEXE 5**

**GMAO - Extrait des campagnes d'inspection avec caméra-vidéo**

N°	Date du contrôle	Localisation	Type de canalisation	Longueur entre regards	Type de désordre	Genre d'intervention	Remarques
12	27/12/94	Route BLOCH (contre clôture) RV12 à RV13 (plans D3-D2)	EU/TC Φ400	61	R.A.S.	Entretien normal	Petites pénétrations de racines à surveiller
13	"	Clôture SUD entre Route BLOCH et sortie C RV13 à RV14 (plan D2)	EU/TC Φ400	27	R.A.S.	Entretien normal	
14	28/12/94	Bâtiment 54 RV1 à int. bâtiment (plan A6)	EU/TC Φ200	6	R.A.S.	Entretien normal	
15	"	Bâtiment 54 RV1 à RV2 (plan A6)	EU/TC Φ250	17	Racines	Fraisage	à fraiser sur toute la longueur de la canalisation
16	"	Bâtiment 54 RV2 à RV3 (plan A6)	EU/TC Φ250	27	Calcaire	Fraisage	à fraiser sur toute la longueur de la canalisation
17	"	Bâtiment 54 RV3 à RV4 (plan A6)	EU/TC Φ250	27	Racines	Fraisage	à fraiser sur toute la longueur de la canalisation
18	"	Bâtiment 54 Route EINSTEIN RV4 à RV5 (plan A6)	EU/TC Φ250	43	Racines Dépôts divers	Fraisage	à fraiser sur toute la longueur de la canalisation
19	"	Bâtiment 54 Route EINSTEIN RV5 à RV6 (plans A6-A5)	EU/TC Φ250	20	Racines	Fraisage	à fraiser sur toute la longueur de la canalisation
20	"	Bâtiment 54 Route EINSTEIN RV6 à RV7 (plan A5)	EU/TC Φ400	57	Cassures	Reconstruire la canalisation	35 ml à reconstruire 1 regard borgne à 27 ml du RV6
21	"	Bâtiment 54 Route EINSTEIN RV7 à RV du Bât 65 (plan A5)	EU/TC Φ250	12	Racines calcaire	Fraisage	à fraiser sur toute la longueur de la canalisation
22	28/12/94	Bâtiment 54 Route EINSTEIN RV7 à RV8 (plan A5)	EU/TC Φ400	32	R.A.S.	Entretien normal	