

D 31613/1-7

Département de l'Ain

-----

Commune de MIRIBEL

-----

## ETUDE DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

  
agence  
de l'eau  
rhône méditerranée & corse  
2-4, allée de Lodz  
69363 LYON Cedex 07  
Tél. 04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01

Phase 3 :

*Inspection caméra et tests à la fumée*

  
SAUNIER Environnement  
Ingénieurs Conseils

- Avril 2000 -

# SOMMAIRE

<b>1 Introduction.....</b>	<b>2</b>
<b>2 Rappel des inspections nocturnes.....</b>	<b>4</b>
2.1 Mesures de débit en temps sec.....	4
2.2 Recherche fine des apports d'eaux parasites .....	5
2.2.1 Apports ponctuels d'eaux parasites .....	5
2.2.2 Apports diffus .....	6
2.3 Définition des inspections caméra.....	6
2.4 Bilan de temps de pluie – porpositions de tests à la fumée .....	7
<b>3 Résultats des inspections caméra.....</b>	<b>9</b>
3.1 Principe de l'inspection caméra .....	9
3.2 Linéaire inspecté.....	9
3.3 Conditions d'intervention.....	11
3.4 Résultats des inspections .....	11
3.4.1 Secteur de la RN 84 – Grande Rue.....	13
3.4.2 Secteur Montée de la Grande Perrière .....	14
3.4.3 Secteur Rue de la Pavotière .....	16
3.4.4 Secteur Chemin de la Lune.....	16
3.4.5 Secteur Montée des Boulées .....	17
3.4.6 Secteur Chemin de la Lône.....	17
3.4.7 Secteur Rue du Four à Chaux.....	18
3.4.8 Secteur Rue du Rhône .....	19
3.4.9 Secteur Impasse des Charmilles.....	19
3.4.10Secteur Chemin de Margnolas .....	20
3.4.11Secteur Les Echets – Allée des PLatanes.....	21
3.4.12Secteur Les Echets – Ravin.....	22
<b>4 Résultats des tests à la fumée.....</b>	<b>23</b>
4.1 Méthodologie des tests à la fumée.....	23
4.2 Résultats des tests à la fumée .....	24
4.3 Conclusion sur les tests à la fumée .....	25
<b>5 Conclusions .....</b>	<b>26</b>

# 1

## Introduction

La commune de Miribel consciente de la nécessité de la mise en conformité de son système d'assainissement conformément à la réglementation en vigueur, et soucieuse de préserver la qualité du milieu récepteur a décidé d'engager une étude diagnostic de son réseau d'assainissement.

L'objectif est de définir les dysfonctionnements, de hiérarchiser les problèmes et de proposer les solutions à mettre en œuvre.

Cette étude se décompose en trois phases principales :

- analyse préalable ou prédiagnostic
- campagne de mesures sur le réseau
- étude des solutions et propositions de travaux

Les deux premières phases de cette étude ont permis de mettre en évidence un certain nombre de dysfonctionnement des réseaux, en particulier :

- des entrées d'eaux claires parasites permanentes dans le réseau,
- des introductions d'eaux pluviales dans certains réseaux séparatifs.

Les défauts constatés ont été quantifiés et hiérarchisés dans le rapport de présentation de phase 2 : « Résultats des mesures ».

Nous avons proposé, à l'issue de cette phase, un certain nombre d'investigations complémentaires (inspection caméra et tests à la fumée). L'objectif de ces investigations est de localiser précisément l'origine des désordres et de proposer des solutions de réhabilitation adaptées.

Le linéaire d'inspection caméra qui a fait l'objet du marché (5 000 m) était supérieur à la proposition que nous avons fait suite à nos inspections nocturnes (1 000 m). Nous avons donc réalisé le complément du linéaire sur des secteurs que les services techniques de la commune souhaitaient voir inspecter.

Ce document présente les résultats de ces investigations complémentaires. Il est organisé de la façon suivante :

- rappel des conclusions des mesures
- présentation des résultats des inspections caméra
- présentation des résultats des tests à la fumée

## 2

## Rappel des inspections nocturnes

Une campagne de mesures de débits de longue durée a eu lieu au mois de juillet 1999 sur les réseaux d'assainissement de la commune. Ces mesures ont permis de dresser un état du fonctionnement des réseaux et d'orienter les investigations complémentaires. Les principaux résultats obtenus relatifs aux apports d'eaux parasites sont rappelés ci-après.

### 2.1 Mesures de débit en temps sec

La synthèse des mesures de temps sec sont présentés dans le tableau 2-a ci-après.

Tableau 2-a : résultats des mesures de temps sec

N° du point	Localisation	Volume total m3/j Vt	Volume parasite Vecp m3/j	Volume E.U. mesuré m3/j Veu	Fraction d'eaux claires V ecp/ Vt	Taux de dilution V ecp/ V eu
1	Ch. De Ronde	908	581	328	64%	177%
2	Grande Perrière	215	137	78	64%	177%
3	Rue de la Tuillière	326	263	63	81%	415%
4	Rue de la Gare	207	99	107	48%	92%
5	Les Echets Village	328	100	228	30%	44%
6	Les Echets Z.A.	189	7	182	4%	4%
7	PR SAMINE A	3 921	2 945	976	75%	302%
8	PR SAMINE B	472	186	286	39%	65%
9	PR SAMINE D	1 586	960	626	61%	153%
<b>TOTAL (7 + 8 + 9)</b>		<b>5 979</b>	<b>4 090</b>	<b>1 888</b>	<b>68%</b>	<b>217%</b>

Le volume global collecté par les réseaux de Miribel en période de temps sec et hors ressuyage des sols est de l'ordre de 5 980 m<sup>3</sup>/jour. On constate ainsi que le réseau collecte des volumes très importants d'eaux parasites de temps sec.

## 2.2 Recherche fine des apports d'eaux parasites

Pour localiser plus précisément les zones d'apport préférentiel, nous avons réalisé une série d'inspections nocturnes des réseaux.

Celles-ci ont pour but :

- de visualiser et quantifier les apports ponctuels (sources, drains, fontaines,...) raccordés au réseau eaux usées ou au réseau unitaire
- de repérer les tronçons d'infiltration préférentielle

### 2.2.1 Apports ponctuels d'eaux parasites

Au cours de nos visites nocturnes, nous avons localisé 15 apports ponctuels qui représentent plus de 3 060 m<sup>3</sup>/jour, soit 75% des apports parasites totaux. Le tableau 2-b rappelle les apports ponctuels localisés ainsi que leur origine.

Tableau 2-b : localisation des apports parasites

Localisation du tronçon	Bassin versant	Numéro de regard	Débit mesuré en l/s	Apport en m3/j	Origine
chemin de la Lone	PR A	D 62	8,1	700	fuite sur vanne de vidange
montée de la Grande Perrière		B 162	0,7	60	source
rue Victor Hugo		C 78	0,6	52	réseau pluvial
montée du Carret		C 47	0,6	52	source
rue de la Traille		C 53	0,5	43	réseau pluvial
impasse des Aubépine		C 28	0,4	35	réseau pluvial
rue du Pré barry		C 58	0,15	13	branchement
place de St Martin		C 31	0,15	13	fontaine
place Grobon	PR B	B 157	0,4	35	fontaine
La Chanal	PR D	B 94	3,2	276	source
Le Grimpillon			1,1	95	source
rue des Sources		B 15	0,8	69	sources
montée Neuve		A 50	0,5	43	source
Ancienne Montée			0,3	26	source
Total ECP localisées			17,5	1512	

**Remarque :** l'apport principal qui provient d'un industriel représente 1150 m<sup>3</sup>/j environ et n'est pas reporté dans le tableau 2-b car la déconnexion de cet apport est théoriquement à sa charge (non respect du règlement d'assainissement).

## 2.2.2 Apports diffus

Les autres apports mesurés, non constatés visuellement sur le terrain sont considérés comme des apports diffus. Leur quantification résulte d'une différence de débit instantané mesuré entre l'amont et l'aval d'un tronçon.

Le bilan de ces apports parasites diffus est présenté dans le tableau 2-c ci-après.

Tableau 2-c : hiérarchisation des tronçons responsables des apports diffus

Localisation du tronçon	Bassin versant	Diamètre en mm	Apport en l/s	Apport en m <sup>3</sup> /j	Linéaire en m	Ap. spécifique en l/m/j
impasse des Charmilles	PR A	300	0,5	43	50	864
av. des Célestins	PR D	400	0,3	26	40	648
rue des Prés	PR D	500	1,3	112	240	468
chemin de la Lune	PR D	400	0,5	43	100	432
montée des Boulees	PR D	250	0,3	26	80	324
montée de la Grande Perrière	PR A	500	0,8	69	500	138
av. de St Maurice	PR A	300	0,2	13	140	93
rue de la trailla	PR A	250	0,2	17	280	62
TOTAL			4,1	350	1 430	

Au total ces apports diffus représentent 350 m<sup>3</sup>/jour d'eaux parasites. Les autres apports ne sont pas significatifs.

## 2.3 Définition des inspections caméra

Les inspections nocturnes ont permis de localiser et de hiérarchiser les tronçons responsables des principaux apports d'eaux claires non localisées comme le montre le tableau 2-c où nous avons défini la hiérarchisation de ces tronçons, en fonction de la densité d'apport exprimée en l/m/j.

Pour définir exactement l'origine des défauts pour définir plus précisément les opérations de réhabilitation à mener pour la suppression de ces apports diffus, il est nécessaire d'avoir recours à l'**inspection caméra**. Celle-ci est réalisée après un hydrocurage soigné des collecteurs afin de visualiser les défauts responsables des apports. A partir des défauts constatés (casse, fissure, absence de joints...), il peut être défini la nature et l'importance des travaux de réhabilitation à mettre en oeuvre : remplacement ponctuel, chemisage, injection ponctuelle...

Nous avons ainsi proposé le passage de la caméra dans les tronçons qui présentaient un apport spécifique supérieur à 100 l/m/jour.

**Remarques :** l'origine de l'apport Rue des Prés étant connu des services techniques de la commune (source captée), ce secteur n'a pas été inspecté.

- 
- ☞ Pour certains secteurs où la densité d'apport est importante (impasse des charmilles, avenue des Celestins, rue des prés etc.) on peut supposer la présence de sources captées chez les particuliers. En effets, ces apports ne semblent pas provenir d'une nappe (apports diffus). Les inspections caméra permettent également d'orienter le diagnostic dans ce cas.
- 

Au total le linéaire de réseau que nous avons proposé pour l'inspection caméra à la suite de nos visites nocturnes était de l'ordre de 1 000 m environ. Pour atteindre les 5 000 m prévu au marché les services techniques nous ont indiqué des secteurs qu'ils souhaitaient voir inspecter.

Au final les secteurs qui ont été retenu pour le passage de la caméra sont les suivants :

- Grande Rue - RN 84
- Montée de la Grande Perrière
- Rue de la Pavotière
- Chemin de la Lune
- Montée des Boulées
- Chemin de la Lône
- Rue du Four à Chaux
- Rue du Rhône
- Impasse des Charmilles
- Chemin de Margnolas (vers le cimetière)
- Secteur Les Echets

## 2.4 Bilan de temps de pluie - porpositions de tests à la fumée

Nos mesures en continu ont été réalisées sur une longue période qui nous a permis d'enregistrer plusieurs évènements pluvieux significatifs.

Les résultats de nos mesures nous ont permis de constater que le **bassin versant n°6**, qui collecte les **zones artisanales des Echets** est doté d'un réseau séparatif

qui présente des branchements non conformes. En effet, nos mesures nous ont permis d'estimer **une surface imperméable raccordée de 1,7 ha, ce qui indique précisément l'existence d'inversions de branchements entre réseau pluvial et réseau eaux usées.**

Pour préciser la localisation des désordres nous avons proposé de réaliser des tests à la fumée sur le secteur de la zone artisanale des Echets afin d'identifier l'origine des défauts.

Le linéaire de réseau à contrôler est de l'ordre de 2 300 m environ. Les résultats de ces tests sont présentés au chapitre 4 du présent rapport.

# 3

## Résultats des inspections caméra

Les inspections caméra ont eu lieu dans le courant du mois de février 2000, sur les secteurs présentés au paragraphe 2.2.2.

Les résultats des inspections sont récapitulés dans le document remis par la Société SCAVI qui a réalisé ces inspections sous notre contrôle. Ce document ainsi que les cassettes vidéo correspondantes seront remises au Maître d'Ouvrage.

### 3.1 Principe de l'inspection caméra

Comme nous l'avons vu, nous avons défini à l'issue de la phase de mesure, et en concertation avec le Maître d'Ouvrage, les tronçons les plus intéressants pour le passage de la caméra.

Ces inspections caméra se déroulent après un hydrocurage soigné des canalisations. La caméra est montée sur un chariot automoteur. Elle est équipée d'un objectif articulé qui lui permet des rotations de 360° dans un plan vertical. L'opérateur en surface dirige la progression de la caméra dans la conduite par l'intermédiaire d'un moniteur TV.

A chaque défaut constaté, une photo est réalisée. La distance depuis le point de départ de l'inspection est notée, ainsi que la pente du collecteur. A l'issue de l'inspection vidéo, il est produit un rapport photographique qui récapitule l'ensemble des défauts constatés. L'ensemble de l'inspection est également enregistré sur une bande vidéo.

Cette technique permet ainsi de localiser précisément l'origine des désordres et de définir dans un second temps les travaux de réhabilitation adaptés.

### 3.2 Linéaire inspecté

Le tableau 3-a ci-dessous présente les linéaires d'inspection prévus à l'issue de la phase 2 et les linéaires effectivement inspectés.

Tableau 3-a : linéaires d'inspection prévus

Localisation du tronçon	Inspection prévue		Inspection réalisée	
	longueur en m	regard à regard*	longueur en m	regard à regard**
Grande rue - RN 84	1 600	D80 - B95	1 600	4 - 3
Montée de la Grande Perrière	950	B116 - BX1	730	38 - 40
Rue de la Pavotière	100	46/8 - C31	49	41 - 45
Chemin de la Lune	100	A85 - A87	100	25 - 27
Montée des Boulées	320	X1 - X1 et B18 - B95	270	1 - 2 et 3 - 9
Chemin de la Lône	600	D56 - CX1 (D75)	617	46 - 60
Rue du Four à Chaux	370	D72 - D65	377	55 - 66
Rue du Rhône	205	B88 - D98	205	87 - 91
Impasse des Charmilles	150	C36 - C40	106	98 - 102
Chemin de Margnolas	295	A126 - A134	235	92 - 97
Les Echets	950	E17 - PR	873	67 - 117
<b>TOTAL</b>	<b>5 640</b>		<b>5 162</b>	

\* : Numérotation SEREPI

\*\* : Numérotation SCAVI

On constate une différence entre le linéaire prévu et le linéaire inspecté. En effet, notre expérience des inspections caméra nous a amené à demander à la SCAVI un linéaire supérieur, soit 5 700 m (dans le marché il était prévu de réaliser 5 000 m d'inspection). On s'aperçoit effectivement que les conditions de terrain ne permettent généralement pas l'inspection de la totalité du linéaire prévu à l'origine (regards enterrés, présence d'obstacles dans le collecteur ...).

La SCAVI a donc effectivement pu réaliser l'inspection par caméra de 4 900 m de collecteur. L'inspection de 270 m dans la Montée des Boulées n'a pas pu être effectué par caméra en raison de la taille de l'ouvrage. Nous rappelons que cette inspection n'était pas prévue lors de la consultation des entreprises mais qu'elle s'est substituée à l'inspection prévue initialement rue des Prés. Une visite a donc été réalisée par les techniciens de la SCAVI qui ont pénétré dans le collecteur et l'ont remonté en photographiant chaque défaut constaté.

### 3.3 Conditions d'intervention

La principale difficulté rencontrée lors de l'inspection caméra s'est située dans la Montée de la Grande Perrière. En effet bien que plusieurs regards aient été dégagés avant notre intervention de nombreux autres sont restés couverts. Dans le cas d'un réseau « classique » ce nombre de regards accessibles aurait été suffisant. Il s'avère que dans le cas présent de nombreux regards jouent le rôle de brise charge avec un décalage important entre le fil d'eau de la conduite amont et celui de la conduite aval. Si le regard est couvert cette chute stoppe la progression de la caméra.

Des problèmes ont également été rencontrés sur la RN 84 en direction de St Maurice de Beynost sur 150 m environ entre les regards D82 et D84. Des dépôts extrêmement importants ( $\Phi$  300 au 3/4 plein) ont ralenti l'inspection. La société SCAVI a mis en œuvre un deuxième camion hydrocureur. Devant l'importance de l'encrassement du réseau le concours de la SEREPI a été sollicité. Au final ce déploiement de moyen a permis l'inspection de la totalité du collecteur de la RN84 soit 1 600 m.

Enfin l'inspection du collecteur du ravin des Echets a également posé des difficultés. Ces problèmes étaient liés à son accessibilité, à un encrassement important et à des débits dans le collecteur très importants. La SCAVI a mis tous les moyens en œuvre pour réaliser l'inspection dans les meilleures conditions. Le linéaire ainsi inspecté a été de 875 m sur les 970 m prévus.

### 3.4 Résultats des inspections

De nombreux défauts ont été constatés sur l'ensemble des collecteurs inspectés. Pour information et avant de présenter secteur par secteur les anomalies rencontrées, nous avons reporté en annexe 1 des photos caractéristiques de ces défauts issues des rapports d'inspection.

Les propositions de travaux consécutives à ces inspections caméra sont présentées dans le document « propositions de travaux »

Ces défauts ont des effets directs ou indirects sur le bon fonctionnement des réseaux. Nous présentons ainsi dans le tableau 3-b ci-après les problèmes généralement associés à ces défauts ainsi que leur évolution prévisible dans le temps.

Tableau 3-b : défauts constatés, problèmes associés et évolution

Principaux défauts constatés	Problèmes généralement associés	Evolution
Joint apparent bouclé	obstruction par accumulation de flottants, infiltrations, exfiltrations, pénétration de racines	déstabilisation des terrains
Pénétration de racines	écoulement perturbé, réduction de la section de passage, infiltrations, exfiltrations	développement important pouvant entraîner l'obstruction de la conduite
Assemblage défectueux - emboîtement large	infiltrations, exfiltrations, pénétration de racines, modification des conditions d'écoulement	pénétration de matériaux extérieurs, déstabilisation des terrains, déplacement des tuyaux
Contre pente	dépôts de matières, modification de l'écoulement, mise en charge, formation d'H <sub>2</sub> S, déboîtements	bouchage, aggravation du problème si le défaut est lié à l'instabilité des terrains vieillesse accéléré des matériaux en présence d'H <sub>2</sub> S
Fissures radiales ou longitudinales	infiltrations, exfiltrations, pénétration de racines	casse du tuyau
Infiltration	concrétions, pénétrations de racines	pénétration de matériaux extérieurs, déstabilisation des terrains, surcharge hydraulique des ouvrages de collecte et de traitement
Effondrement du tuyau	infiltrations, exfiltrations pénétration de racines, de matériaux extérieurs	bouchage dû aux matériaux cassés, poursuite de la dégradation pouvant aller jusqu'à la disparition de la
Branchement pénétrant	obstruction par accumulation de matière réduction de la section de passage	bouchage du tuyau
Dégradation de surface abrasion	casse, oxydation, corrosion, défaut d'étanchéité	casse, pénétration de matériaux
Cunette dégradée	modification de l'écoulement, infiltrations, exfiltrations, accumulation de matériaux	absence d'étanchéité, disparition de la cunette

Les défauts rencontrés sur chacun des secteurs sont rappelés ci après sous forme de tableaux récapitulatifs. Chaque défaut est identifié et localisé par sa distance par rapport au regard d'origine. Nous précisons également le diamètre et la nature de la conduite concernée afin de permettre le chiffrage des travaux à réaliser (document « propositions de travaux »).

### 3.4.1 Secteur de la RN 84 - Grande Rue

Objectif de l'inspection : contrôle de l'état général du collecteur

Regard à regard : D80 à B34 (4 à 1 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
1 - 3	195	195	300	béton	2	fissure circulaire
					5	fissure circulaire
					7	fissure circulaire
					9	fissure circulaire
					11	fissures multiples
					19	fissures multiples
					23	dégradations de surface
					40	fissure circulaire
					42	fissures multiples
					50	assemblage défectueux
					52	fissure longitudinale
					53	pénétration de racines
					54	branchement avec pénétrations de racines
					55	fissure longitudinale
					56	assemblage défectueux
17 - 19	180	180	500	béton	92	fissure longitudinale
					100	dégradations de surface
					4	fissure longitudinale
19 - 24	276	276	500	béton	133	fissure longitudinale
					172	branchement pénétrant
					8	fissure circulaire
					24	cassure
					29	fissure longitudinale
					50	assemblage défectueux
					184	cassures multiples en voute
					192	fissure longitudinale
3 - 24	150	150	500	béton	213	cassure
					239	fissure longitudinale
					4	fissure longitudinale
					37	dégradations de surface
					75	fissure longitudinale
					105	fissure longitudinale

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 1 à 3 et de 17 à 3

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
12 - 11B	87	87	300	béton	2	fissure longitudinale
					14	fissure circulaire
					34	fissure circulaire
					49	fissure circulaire
					53	fissures multiples
12 - 15	100	100	500	béton	11	fissure longitudinale
					39	fissure longitudinale
4 - 5	61	61	300	béton	7	fissures multiples
					22	fissures multiples
					32	fissures multiples
5 - 6	150	150	300	béton	85	fissures multiples
					90	fissures multiples
6 - 8	57	123	400	béton	2	emboîtement large
					3	assemblage défectueux
					5-45	fissure longitudinale
					57	caméra bloquée, canalisation en travers
8 - 6	66	123	400	béton	1-63	fissure longitudinale
					66	caméra bloquée, canalisation en travers, jonction tronçon précédent
8 - 10	282	282	400	béton	1-65	fissure longitudinale
					58	pénétration de racines
					101	fissure longitudinale
					153-170	fissure longitudinale

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 11B à 15 et de 4 à 10

### 3.4.2 Secteur Montée de la Grande Perrière

*Objectif de l'inspection* : contrôle de l'état général du collecteur et recherche d'eaux parasites (2 l/s)

*Regard à regard* : A142 à B87 (28 à 40A SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
28 - 29	95	95	300	béton	2	décalage latéral
					4	assemblage défectueux
					5	cassure
					8	corrosion
					9	fissure
					14	fissure longitudinale
					52	corrosion
					54	fissure circulaire
29 - 30	100	100	400	béton	6	fissure circulaire
					12	fissure circulaire
					40	dégradation de surface généralisée
					50	fissure longitudinale
					57	dégradation de surface généralisée
30 - 31	94	94	400	béton	2	fissures multiples
					91	fissure circulaire
31 - 34	94	94	400	béton	14	fissures multiples
					33	dégradation de surface
					41	fissures multiples
					44	fissure longitudinale
					52	fissure longitudinale
					58	corrosion
34 - 35	100	100	400	béton	2	fissure longitudinale
					3	dégradation de surface cunette
					6	dégradation de surface généralisée
					71	corrosion totale
38 - 40	44	187	300	béton	2	corrosion radier
					24	fissure longitudinale
					29	assemblage défectueux
					42	dégradation de surface généralisée
					44	corrosion totale, caméra bloquée
40 - 38	143	187	300	béton	26	fissure circulaire
					88	corrosion radier
					101	fissure circulaire
					113	corrosion totale
					143	corrosion totale, caméra bloquée
40 - 40A	75	75	300	béton	42	dégradation de surface généralisé
					44	corrosion totale radier

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 28 à 35 et de 38 à 40A

### 3.4.3 Secteur Rue de la Pavotière

Objectif de l'inspection : contrôle de l'état général du collecteur

Regard à regard : C31 à 46/8 (41 à 45 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
41 - 42	3	50	150	PVC	1	fissure circulaire
					2	changement nature tuyau
					3	coude, caméra bloquée
44 - amont	6	6	300	béton	2	fissure longitudinale
44 - 45	42	42	300	béton	6	cassure à 12h
					7	fissure circulaire
					12	cassure à 12h
					40	assemblage défectueux avec fissures

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 42 à 41 et de amont à 45

### 3.4.4 Secteur Chemin de la Lune

Objectif de l'inspection : recherche d'eaux parasites

Regard à regard : A85 à A87 (25 à 27 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
25 - 27	100	100	200	béton	8	emboîtement large
					33	emboîtement insuffisant
					40	branchement avec cassure
					43	changement nature tuyau (fonte)
					44	changement nature tuyau (béton)
					61	joint apparent bouclé

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 25 à 27

### 3.4.5 Secteur Montée des Boulées

*Objectif de l'inspection* : contrôle de l'état général du collecteur

*Regard à regard* : X1 à X1 et B18 à B95 (1 à 2 et 3 à 9 SCAVI)

8 dégradations de surface - voir document SCAVI (visite à pied du collecteur).

### 3.4.6 Secteur Chemin de la Lône

*Objectif de l'inspection* : contrôle de l'état général du collecteur

*Regard à regard* : D56 à CX1 (D75) (46 à 60 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
47 - 46	19	19	250	PVC	2	emboîtement large
47 - 50	160	160	400	béton	3	joint apparent bouclé
					71	armature visible avec fissure circulaire
					79	fissure circulaire
					84	fissure circulaire
					119	armature visible partiellement
					153	fissure circulaire
					157	fissure circulaire
50 - 54	121	121	300	béton	43	dépôts de béton à 6h
					77	dégradation de surface
55 - 54	4	4	300	béton	4	regard 54
55 - 59	250	250	600	béton	3	cassure longitudinale
					26	fissure longitudinale
					30	fissures multiples
					40	fissure longitudinale
					55	fissures multiples
					120	fissures multiples
					126	fissure longitudinale
216	fissure longitudinale					
59 - 60	64	64	600	béton	4	fissure longitudinale
					39	joint apparent bouclé

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 46 à 60

### 3.4.7 Secteur Rue du Four à Chaux

*Objectif de l'inspection* : contrôle de l'état général du collecteur

*Regard à regard* : D72 à D65 (55 à 66 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
55 - 62	157	157	400	béton	5	dégradation de surface généralisée
					6	fissure longitudinale
					52	fissure circulaire
					62	perforation à 12h
					84	fissures multiples
					101	fissures multiples
					105	fissures multiples
					115	fissures multiples
					138	fissure circulaire
62 - 66	220	220	400	béton	146	fissures multiples
					1	fissure circulaire
					3	cassure à 12h
					17	fissure longitudinale
					32	fissures multiples
					56	fissures multiples
					65	entrée de racines
					85	fissure circulaire
					91	fissures multiples
					138	fissure longitudinale
161	fissure longitudinale					
167	fissure longitudinale					

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 66 à 55

### 3.4.8 Secteur Rue du Rhône

*Objectif de l'inspection* : contrôle de l'état général du collecteur

*Regard à regard* : B88 à D98 (87 à 91 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
88 - 87	71	80	300	béton	3	fissures multiples, dégradation de surface
					71	changement de section, caméra bloquée
88 - 91	92	134	300	béton	56	fissures multiples
					79	dégradation de surface généralisées
					92	dégradation généralisée, passage caméra impossible
91 - 90	42	134	300	béton	2	cassure à 12h
					4	contre pente, fissures multiples
					42	dégradation généralisée, passage caméra impossible

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 87 à 91

### 3.4.9 Secteur Impasse des Charmilles

*Objectif de l'inspection* : recherche d'eaux parasites/état général du collecteur

*Regard à regard* : C36 à C40 (98 à 102 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
98 - 99	1	50	300	béton	1	dépôts, passage caméra impossible
99 - 98	8	50	300	béton	8	joint apparent bouclé, passage caméra impossible
99 - 100	31	31	400	béton	27	pénétration de racines
100 - 102	66	66	400	béton	32	regard avec pénétration de racines
					66	regard avec pénétration de racines

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 98 à 102

### 3.4.10 Secteur Chemin de Margnolas

Objectif de l'inspection : contrôle de l'état général du collecteur

Regard à regard : A126 à A134 (92 à 97 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
92 - 93	70	85	300	béton	29	cassure longitudinale
					31	fissure circulaire
					37	cassure à 1h, changement de tuyau (PVC)
					38	changement de tuyau (béton)
					69	changement de tuyau (PVC)
					70	changement de tuyau (béton), avec décalage vertical
					70	fissure circulaire
					71	branchement pénétrant, caméra bloquée
93 - 92	15	85	300	béton	15	branchement pénétrant, caméra bloquée
93 - 94	6	8	300	béton	6	déboîtement, caméra bloquée
94 - 93	2	8	300	béton	2	déboîtement, caméra bloquée
94 - 95	55	55	300	béton	10	branchement pénétrant
					23	branchement pénétrant
					33	branchement pénétrant
					55	regard 95 enterré, progression caméra impossible
96 - 96A	54	54	300	béton	54	regard 96A enterré, progression caméra impossible
96 - 97	33	33	300	béton	31	contre pente

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 92 à 97

### 3.4.11 Secteur Les Echets - Allée des PLatanes

Objectif de l'inspection : contrôle de l'état général du collecteur

Regard à regard : E17 à E32 (67 à 82 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
67 - 68	33	35	150	béton	25	dégradation de surface à 2h, cassure
					33	branchement pénétrant, caméra bloquée
68 - 67	2	35	300	béton	2	branchement pénétrant, jonction tronçon précédent
68 - 75	43	75	300	béton	11	perforation à 15h
					26	perforation à 12h
					43	absence de cunette caméra bloquée
75 - 68	7	75	300	béton	3	contre pente
					7	contre pente, caméra immergée, progression impossible
75 - 77	17	17	200	PVC		RAS
78 - 80	97	120	400	béton	2	pénétration de racines
					32	fissure longitudinale
					54	branchement avec pénétration de racines
					69	branchement avec pénétration de racines
					71	branchement avec pénétration de racines
					87	branchement avec pénétration de racines
80 - 79	23	120	400	béton	97	branchement pénétrant avec pénétration de racines, caméra bloquée
					23	branchement pénétrant avec pénétration de racines, jonction tronçon précédent
80 - 82	52	52	400	béton	29	fissure longitudinale
					35	absence partielle de cunette
					36	fissures multiples
					49	perforations multiples en voute
					50	assemblage défectueux

\* : en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 67 à 82

### 3.4.12 Secteur Les Echets - Ravin

*Objectif de l'inspection* : contrôle de l'état général du collecteur

*Regard à regard* : E32 à Poste de Refoulement (82 à 117 SCAVI)

Tronçon inspecté entre regards*	Longueur inspectée en m	Longueur totale du tronçon en m	Diamètre en mm	Nature du tuyau	Distance en m	Observations
84 - 82	31	31	300	béton	5	branchement avec fissure circulaire
					7	emboîtement large avec pénétration de racines
					18	fissure longitudinale
84 - 105	66	159	300	béton	11	fissure circulaire
					53	cassure en voute
					54	cassure en voute
					66	branchement pénétrant, caméra bloquée
105 - 84	93	159	300	béton	27	emboîtement insuffisant
					40	contre pente
					74	fissure circulaire
					83	joint apparent bouclé à 12h
					86	joint apparent rompu à 6h
					93	branchement pénétrant, jonction tronçon précédent
105 - 112	242	242	300	béton	22	fissure circulaire
					26	fissure circulaire
					27	contre pente
					68	pénétration de racines à 9h
					102	pénétration de racines à 12h
					108	pénétration de racines à 12h
					111	épaufrure à 10h
					127	armatures visibles
					160	joint apparent bouclé à 12h avec pénétration de racines
					168	pénétration de racines à 1h
					177	joint apparent bouclé à 12h
					218	contre pente
					223	fissure circulaire
242	fissure circulaire					
113 - 112	40	40	300	béton	14	joint apparent rompu à 8h
					17	joint apparent bouclé à 2h
113 - 117	129	129	300	béton	23	fissure circulaire
					127	contre pente
					129	regard 117, caméra immergée, progression impossible vers l'aval

\*: en référence à la numérotation SCAVI

Nota. : sens d'écoulement de 82 à 117

## 4

## Résultats des tests à la fumée

### 4.1 Méthodologie des tests à la fumée

Les intrusions d'eaux pluviales dans un réseau d'assainissement eaux usées résultent le plus souvent du mauvais branchement de gouttières, d'avaloirs pluviaux, de grilles de sol...

Au cours de la phase de mesures, nous avons montré notamment que le secteur de la Zone Artisanale des Echets (point n°6), dotés de réseaux d'eaux usées de type séparatif, est contaminé par des apports pluviaux.

Toute proposition de solutions techniques qui vise à réduire les problèmes constatés nécessite donc une localisation plus précise de ces intrusions. C'est le but des tests à la fumée.

Pratiquement, la recherche des mauvais branchements est effectuée par injection de fumée dans le réseau de collecte des eaux usées. Le tronçon à tester est isolé par la mise en place de bouchons obturateurs. Un ventilateur de forte puissance est placé sur le tampon d'accès, il insuffle dans le réseau une fumée blanche non toxique. Il est alors possible de localiser les mauvais branchements, là où la fumée apparaît.

Il faut toutefois rester prudent dans l'interprétation de ces résultats. En effet, l'apparition de fumée ne signifie pas systématiquement un mauvais raccordement. Le cas le plus couramment rencontré est l'habitation dotée d'un regard mixte EU-EP avant son raccordement aux réseaux collectifs. La fumée insufflée dans le réseau EU remonte jusqu'au regard mixte, elle se diffuse au niveau de celui-ci dans le réseau EP et ressort par un chéneau ou une grille de sol.



**Les tests à la fumée permettent donc de mettre en doute le bon raccordement de l'habitation, mais ils doivent être confirmés par des enquêtes de branchements. Ces tests évitent ainsi la réalisation d'enquêtes systématiques au porte à porte, lourdes à mettre en œuvre par la collectivité et parfois peu appréciées par les particuliers.**

## 4.2 Résultats des tests à la fumée

L'étude du comportement des réseaux en temps de pluie nous a permis d'identifier le secteur de la Z.A. des Echets comme secteur contaminé par des apports pluviaux. Nos mesures nous ont ainsi permis d'estimer la surface imperméable raccordée sur ce point de l'ordre de 1,7 ha.

Nous avons testé un linéaire total de 2 300 ml de réseau. L'intervention s'est déroulée le 22 février 2000 par temps sec.

Le tableau 4-a présente les anomalies constatées lors de ces tests à la fumée.

Tableau 4-a : liste des anomalies constatées

Adresse	N°	Anomalie
Lot. Les Blés d'Or	parcelle 1325 parcelle 1326	gouttière raccordée gouttière raccordée
Route du Mas Riller	Sté Reveyron	grille pluviale et chénaux
Lot. Le Haut des Echets	2 13	grille de sol regard (terrasse ?)
Route de Strasbourg	Air Equip'	Chénaux
Rue des Monts d'Or - de la Saône	chaussée chaussée chaussée	tampon de regard non étanche absence de tampon sur regard tampon de regard non étanche

Nous joignons en annexe 2 quelques photographies qui illustrent les problèmes rencontrés. Ces problèmes sont les suivants :

- raccordement de toitures sur le réseau EU
- raccordement de grille de descente de garage au réseau EU
- raccordement d'une grille de parking de la société Reveyron et probablement des chénaux
- raccordement de chénaux de la société Air Equip'
- tampon de regard non étanche ou absence de tampon

Au total, les surfaces raccordées restent difficilement estimables notamment en ce qui concerne la zone de collecte des regards non étanches, et des surfaces réellement raccordées des deux sociétés.

La localisation des habitations dont le bon raccordement peut être mis en doute ainsi que l'ensemble des défauts constatés sont présentés sur l'extrait de plan reporté en annexe 3 de ce document.

## 4.3 Conclusion sur les tests à la fumée

Comme nous l'avons fait remarquer en introduction, les tests à la fumée ne permettent pas de tirer de conclusions définitives quant au mauvais raccordement des habitations.

Ces tests permettent d'identifier les bons raccordements, et de soupçonner un mauvais branchement dans les cas où la fumée apparaît.

Pour ces derniers, il est nécessaire de réaliser des enquêtes de branchements à l'intérieur même des habitations ou des sociétés. La méthode la plus simple est le test par colorant.

Sur le secteur testé ces enquêtes de branchement devraient concerner :

- 2 habitations dans le lotissement Les Blés d'Or
- la société Reveyron
- les habitations n°2 et n°13 du lotissement le Haut des Echets
- la société Air Equip'

Notons que les travaux de remise en conformité des branchements **sont à la charge des particuliers.**

## 5

# Conclusions

Les inspections complémentaires, inspections télévisées et tests à la fumée ont permis de préciser l'origine de certains désordres.

A partir de ces résultats, nous pouvons définir le principe des travaux d'amélioration du fonctionnement des réseaux, notamment pour ce qui concerne la diminution des eaux claires parasites dans les réseaux unitaires et eaux usées.

Ces travaux sont présentés dans le document « propositions de travaux ».

# LISTE DES ANNEXES

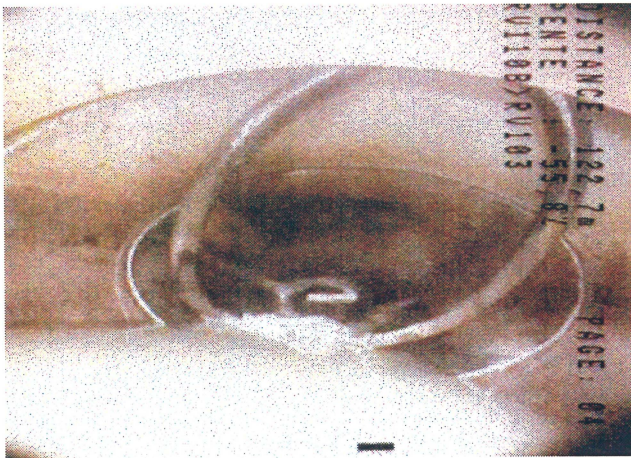
---

- ANNEXE 1**      Photos caractéristiques des défauts constatés lors de l'inspection caméra
- ANNEXE 2**      Photos des défauts constatés lors des tests à la fumée
- ANNEXE 3**      Plan de situation des tests à la fumée sur le hameau des Echets

## ANNEXE 1

Photos caractéristiques des défauts constatés lors de l'inspection caméra

### Exemple de joint apparent



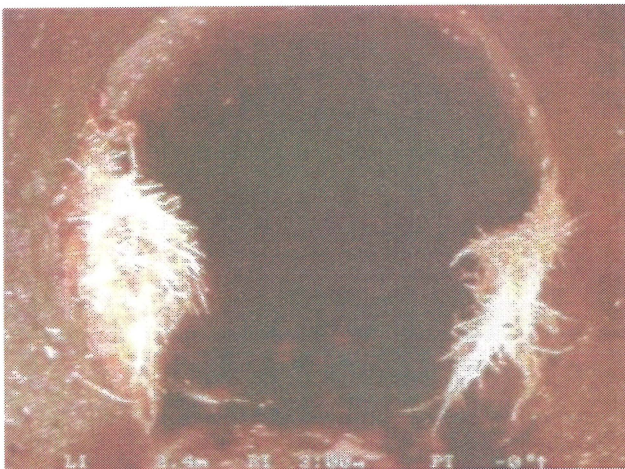
#### Principaux défauts généralement associés :

- . obstruction par accumulation de flottants
- . infiltrations, exfiltrations
- . pénétrations de racines

#### Evolution prévisible :

- . déstabilisation des terrains

### Exemple de pénétration de racines



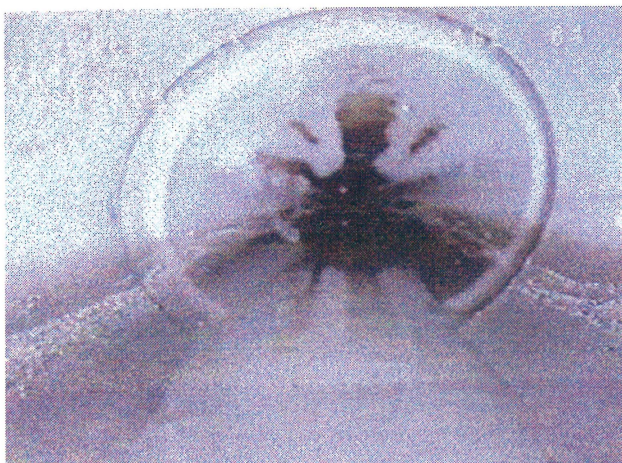
#### Principaux défauts généralement associés :

- . écoulement perturbé
- . infiltrations, exfiltrations
- . réduction de la section de passage

#### Evolution prévisible :

- . développement important pouvant entraîner l'obstruction de la conduite

### Exemple d'emboîtement large



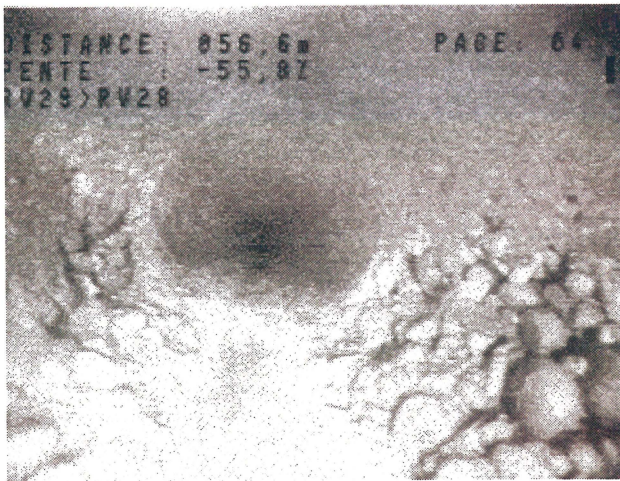
#### Principaux défauts généralement associés :

- . modification des conditions d'écoulement
- . infiltrations, exfiltrations
- . pénétrations de racines

#### Evolution prévisible :

- . pénétration de matériaux extérieurs
- . déstabilisation des terrains
- . déplacement de tuyau

### Exemple de dégradation de surface



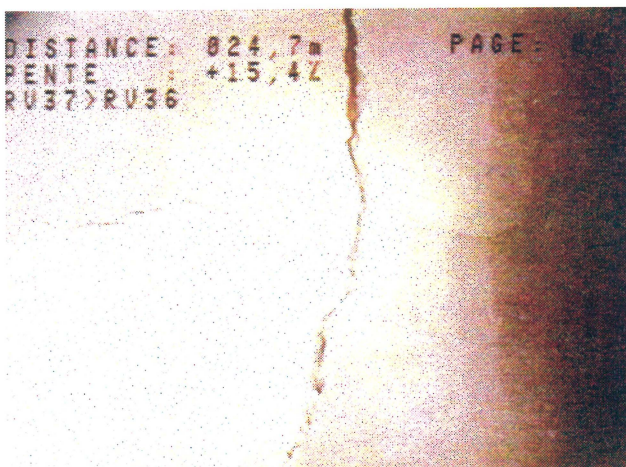
#### Principaux défauts généralement associés :

- . oxydation
- . corrosion
- . défaut d'étanchéité

#### Evolution prévisible :

- . casse
- . pénétration de matériaux
- . infiltration, exfiltration

### Exemple de fissure circulaire



#### Principaux défauts généralement associés :

- . infiltrations, exfiltrations
- . pénétrations de racines

#### Evolution prévisible :

- . casse du tuyau

### Exemple de fissure longitudinale



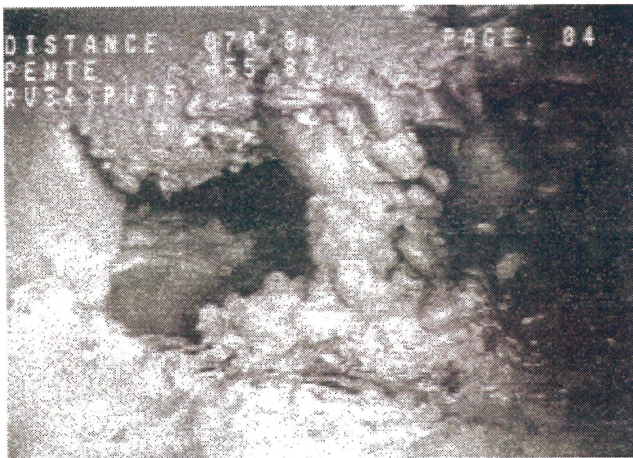
#### Principaux défauts généralement associés :

- . infiltrations, exfiltrations
- . pénétrations de racines

#### Evolution prévisible :

- . casse du tuyau

### Exemple de corrosion totale



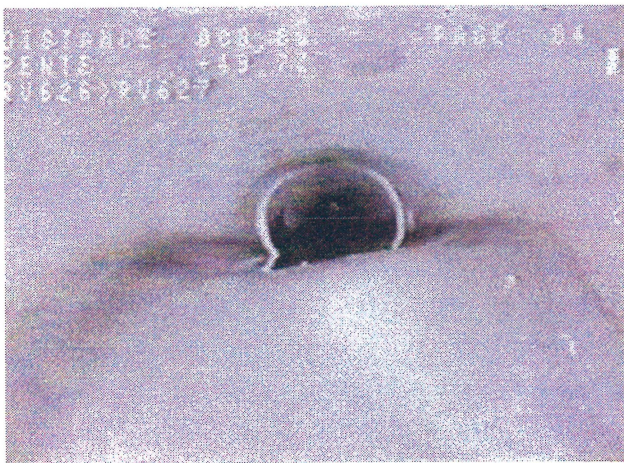
#### Principaux défauts généralement associés :

- . infiltration, exfiltration
- . pénétrations de racines
- . pénétration de matériaux extérieurs

#### Evolution prévisible :

- . effondrement
- . déstabilisation des terrains

### Exemple de poinçonnement



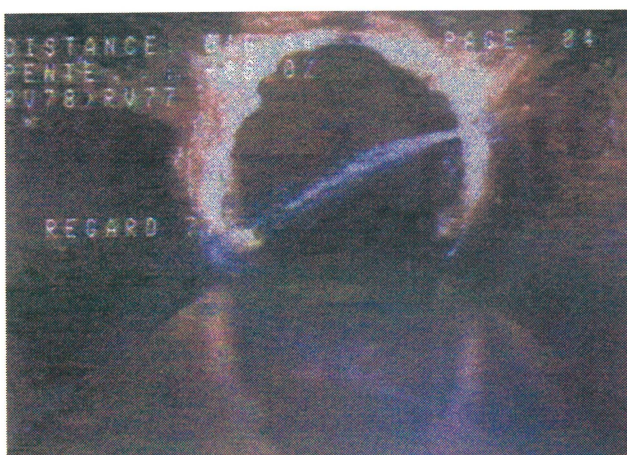
#### Principaux défauts généralement associés :

- . modification des conditions d'écoulement
- . réduction de la section de passage
- . dépôts de matières

#### Evolution prévisible :

- . casse du tuyau
- . obstruction si défaut important

### Exemple d'infiltration



#### Principaux défauts généralement associés :

- . concrétions
- . pénétrations de racines

#### Evolution prévisible :

- . pénétration de matériaux extérieurs
- . déstabilisation des terrains
- . surcharge hydraulique des ouvrages de collecte et de traitement

## ANNEXE 2

Photos des défauts constatés lors des tests à la fumée

## Exemples de défauts caractéristiques rencontrés au cours des tests à la fumée sur les Echets

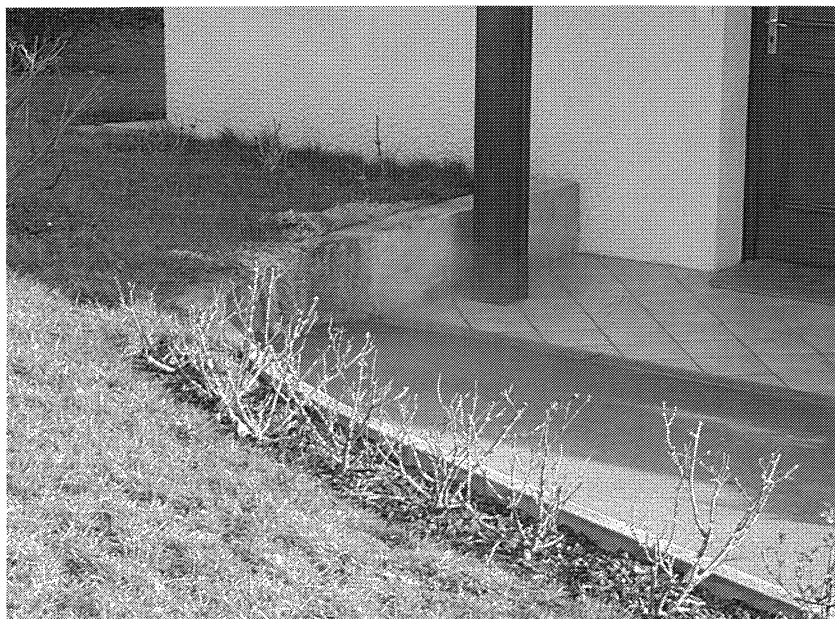
### Exemple du raccordement d'une grille chez un particulier



**Localisation :**

Lotissement le Haut des Echets

### Exemple du raccordement d'une grille de sol

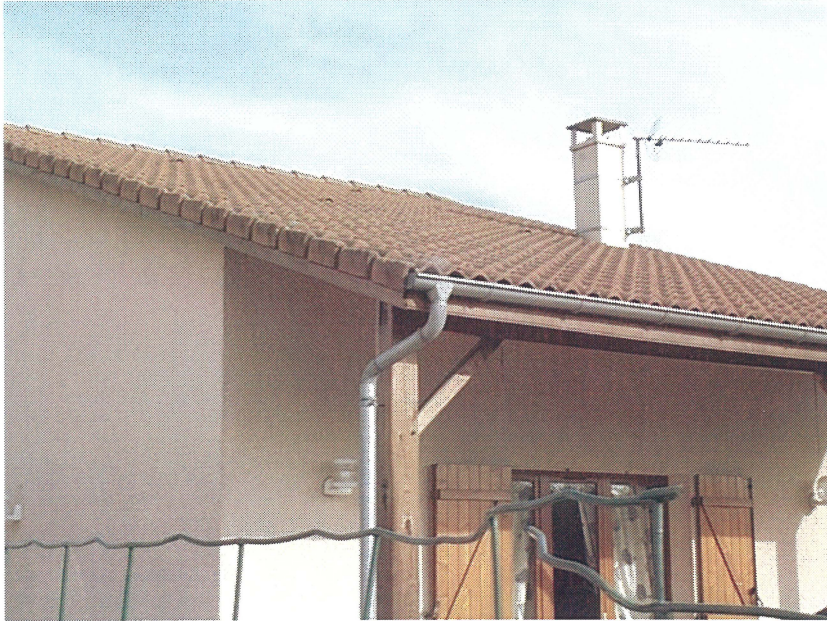


**Localisation :**

Lotissement le Haut  
des Echets

## Exemples de défauts caractéristiques rencontrés au cours des tests à la fumée sur les Echets

### Exemple de raccordement de gouttière



**localisation :**

Lotissement les Blés d'Or

### Exemple de raccordement de grille de parking



**Localisation :**

Entreprise Reveyron

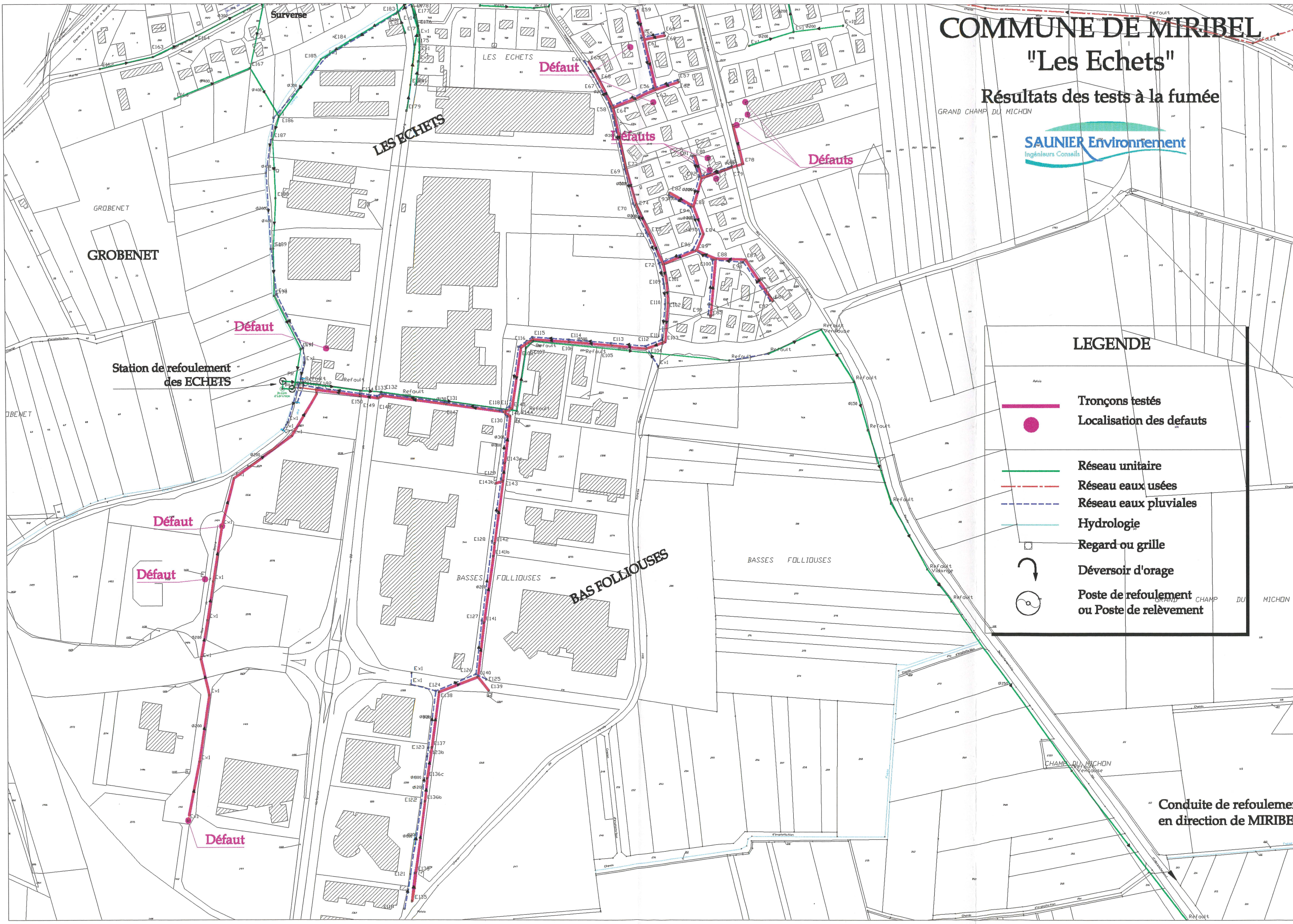
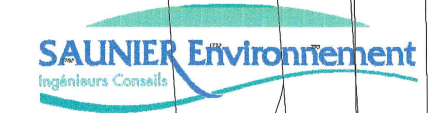
### ANNEXE 3

Plan de situation des tests à la fumée sur le hameau des Echets

# "Les Echets"

Résultats des tests à la fumée

GRAND CHAMP DU MICHON



## LEGENDE

- Tronçons testés
- Localisation des défauts
- Réseau unitaire
- Réseau eaux usées
- Réseau eaux pluviales
- Hydrologie
- Regard ou grille
- Déversoir d'orage
- Poste de refoulement ou Poste de relèvement

Conduite de refoulement en direction de MIRIBEL