

Département : Haute-Savoie (74)
Commune : Morzine - Avoriaz
Date : 20 Janvier 2011



Schéma Directeur d'Assainissement du Réseau d'Eaux Usées d'Avoriaz

Phase N° 1 : Diagnostic des réseaux d'eaux usées

Chargés d'études :
Bernard OLLIER
Julie BRICHEUX



Ingénierie du Mont-Blanc
900, rue des Près Moulin - 74190 PASSY
Tél : 04.50.18.72.19 / Fax : 04.50.18.73.25
Mail : ingenierie-mont-blanc@orange.fr

Sommaire

I.	Contrôle des dimensionnements actuels	4
1.	Estimation de la capacité d'accueil de la station	4
2.	Secteur 2 et 3 : Réseaux Séparatifs	4
a.	<i>Description des réseaux</i>	4
b.	<i>Validité des dimensionnements</i>	5
3.	Secteur 1 : Réseaux Unitaires.....	6
a.	<i>Description des réseaux</i>	6
b.	<i>Validité des dimensionnements</i>	6
4.	Conclusion	10
II.	Diagnostic des réseaux sur le Secteur N° 1.....	11
1.	Secteur 1a : Route des Rennes et Place des Ruches	11
2.	Secteur 1b : Promenade des Ardoisières et Place des Dromonts.....	14
3.	Secteur 1c : Liaison entre secteur 1a et 1b jusqu'à la Pointe de Vorlaz	18
4.	Secteur 1d : Les Corniches des Hauts Forts	20
5.	Secteur 1e : Boulevard des Skieurs et Place du Téléphérique	22
III.	Diagnostic des réseaux sur le Secteur N° 2.....	26
1.	Secteur 2a : Les Chalets de la Falaises	26
2.	Secteur 2a bis : Boulevard des Skieurs.....	28
3.	Secteur 2b : Rue du Douchka et rue des Traineaux	29
IV.	Diagnostic des réseaux sur le Secteur N° 3.....	32
1.	Secteur 3a : Rue des Traineaux, Liaison avec le Secteur 1.....	32
2.	Secteur 3b : Place Centrale et Promenade du Festival	35
3.	Secteur 3c : Route des Crozats.....	38
4.	Secteur 3d : Montée du Sirius, Le Petit Dru et Multi vacances.....	41

Introduction

La Lyonnaise des Eaux a mandaté le bureau d'étude IMB pour réaliser un Schéma Directeur d'Assainissement sur le site d'Avoriaz. La première phase de travail étant de réaliser un diagnostic de la situation actuelle pour pouvoir ensuite réaliser une étude technico/économique en vue d'une mise en conformité des réseaux humides du site.

Nous avons recueillis les plans de réseaux du site d'Avoriaz en passant par les concessionnaires (Lyonnaise des Eaux, France Télécom, EDF, ...) et le dossier complet des passages caméras réalisés en Septembre et Octobre 2009.

Grâce à tous ces éléments nous avons pu reconstituer un plan complet avec le tracé des réseaux humides (eaux usées et eaux pluviales), leurs diamètres, l'implantation de tous les regards ainsi que leur profondeur.

Suite à quelques journées de terrain et à l'étude des passages caméras, nous avons localisés certains problèmes dans le fonctionnement des réseaux d'eaux usées. Tous ces dysfonctionnements vont être répertoriés dans ce rapport.

Les réseaux d'eaux usées d'Avoriaz ont été étudiés dans leurs totalités. Pour plus de clarté nous avons déterminé trois secteurs qui se distinguent assez facilement de part la topographie du secteur et les caractéristiques des réseaux d'assainissement:

- Secteur N° 1 : Toute la partie en Réseaux Unitaire
- Secteur N° 2 : La Falaise en Réseaux séparatif
- Secteur N° 3 : Les Crozats et Le Festival en Réseaux Séparatif

I. Contrôle des dimensionnements actuels

1. Estimation de la capacité d'accueil de la station

L'estimation des débits d'eaux usées doit se faire en fonction du nombre d'équivalent habitant maximum que peut accueillir la station de ski. Nous n'avons pas pu connaître le nombre de lit et / ou d'appartement existant par bâtiment, notre estimation s'est donc basée sur la capacité maximum de production d'eau potable.

La station d'Avoriaz possède un système de traitement de l'eau potable par filtration dont la capacité maximum est de **3000 m³/jours**. Nous avons appliqué un coefficient de 0,95 à ce débit d'eau potable mis en distribution pour tenir compte du rendement du réseau. La consommation maximum journalière d'eau potable est de :

2 850 m³/j

Sachant que la consommation moyenne en eau potable est de **150 l/EH/jour**, nous obtenons une capacité d'accueil maximum de :

19 000 EH

Nous avons réparti cette capacité d'accueil sur la totalité du site (Répartition à valider par le service responsable de la gestion du réseau d'eaux usées et d'eau potable) :

- 7 000 EH pour le secteur N°1
- 6 000 EH pour le secteur N°2
- 6 000 EH pour le secteur N°3

2. Secteur 2 et 3 : Réseaux Séparatifs

a. Description des réseaux

Ces deux secteurs ont des réseaux dit « en séparatif ». Chaque bâtiment raccorde ses eaux usées sur le collecteur d'eaux usées et ses eaux de toiture sur le réseau d'eaux pluviales. Les eaux de voirie sont également raccordées sur le réseau d'eaux pluviales.

Ils possèdent le même exutoire pour leurs eaux pluviales : un réseau de diamètre 1000 mm Béton qui se rejette dans le lac d'Avoriaz.

Les eaux usées du secteur 2 sont évacuées dans le réseau unitaire au niveau de la piscine et de la patinoire.

Les eaux usées du secteur 3 sont également évacuées dans le réseau unitaire mais au niveau des bâtiments Andante et Vivace soit à l'opposé du secteur 2.

Les réseaux d'eaux usées des deux secteurs ont été réalisés de la même manière. Au niveau des têtes de réseaux il y a des diamètres de 200 mm, puis quelques mètres en aval ce sont des diamètres de 300 mm.

b. Validité des dimensionnements

Le coefficient de rugosité de Manning-Strickler dépend du matériau utilisé pour la canalisation. Dans notre cas, les réseaux sont principalement en Béton et ils sont assez vétustes. **Coefficient K = 70.**

Nous avons choisi une pente moyenne de pose des réseaux de **1%**. Dans notre cas ce chiffre correspond à la pente minimale de pose. Les calculs sont réalisés avec cette estimation de manière à éviter toute saturation des réseaux.

Dimensionnement d'un réseau d'eaux usées		
<i>Méthode superficielle de Caquot (circulaire ministérielle du 22 juin 1977)</i>		
<u>Objet</u> : Estimation Réseau EU pour 6 000 EH		<u>Date</u> : 27/01/2011
Données de l'étude		
Type de collecteur	Conduite béton, fibres-ciment, fonte, grés, PVC	Type : Conduite Béton
Coefficient de rugosité de Manning-Strickler	Dépend du type de collecteur (tableau 4)	Ks = 70
Population à reprendre		Pop = 6 000 Hab
Pente moyenne de pose de la canalisation		I = 10 mm / m
Consommation moyenne d'eau par habitant et par jour		Ce = 150 l / j / hb
Résultats de l'étude		
Débit moyen	(Pop x Ce)	Qm = 10,42 l / s
Coefficient de pointe	(1.5 + (2.5 / (Qm) ^{0.5}))	P = 2,275
Débit de pointe	(Qm x P)	Qp = 23,69 l / s
Diamètre théorique du collecteur	(4 ^{5/8}) x (Qp / Ks / I ^{0.5} / Pi) ^{3/8})	D1 = 183 mm
Diamètre du collecteur	Choisir la section commerciale supérieure	D = 200 mm

D'après la méthode superficielle de Caquot pour le dimensionnement des réseaux d'eaux usées, pour 6 000 EH il est conseillé de mettre en place un diamètre 200 mm. Dans les secteurs 2 et 3 nous avons des réseaux de diamètres 300 mm donc leurs dimensionnements sont validés.

Toutefois nous signalons que, pour plus de sécurité, au-delà de 6 000 EH, il est préférable de mettre en place des réseaux de diamètre 300 mm, pour éviter toute saturation du réseau, notamment en période de pluie s'il existe des mauvais branchements. Le réseau situé au niveau du Boulevard des Skieurs étant de diamètre 200 mm, il paraît sous-dimensionné et nous conseillons d'augmenter le diamètre lors de la réhabilitation des réseaux de ce secteur.

3. Secteur 1 : Réseaux Unitaires

a. Description des réseaux

Le Secteur N°1 possède 100 % de son réseau en unitaire. Le principe du réseau dit « Unitaire » est de récupérer toutes les eaux usées des bâtiments mais aussi les eaux de pluies des toitures. Sur le site d'Avoriaz, il y a également quelques grilles d'eaux pluviales sur le bord des routes raccordées dans ce réseau unitaire.

La construction d'un réseau unitaire nécessite de tenir compte des brutales variations de débit des eaux pluviales dans la conception et le dimensionnement des collecteurs et des ouvrages de traitement. Un sous dimensionnement du réseau pourrait entraîner une saturation des réseaux et des débordements vers le milieu naturel sans aucun traitement.

Sur la partie Est du secteur 1 il y a deux petites antennes dimensionnées en diamètre 200 mm ou 250 mm, soit en béton soit en fibres-ciment ou plus communément appelé **Fibrociment**. Les fibrociments fabriqués avant 1991 contiennent très souvent de l'amiante mélangée au ciment et il est conseillé de les supprimer. Ces deux antennes ainsi que le réseau d'eaux usées qui provient du secteur 3 sont raccordés dans un collecteur de transit de 300 mm Béton. Ce collecteur récupère également les eaux du bâtiment « Le Cédrat », situé au sud du secteur, puis se rejette dans le broyeur.

Sur la partie Ouest du secteur, on retrouve le réseau d'eaux usées du secteur 2 de diamètre 300 mm Béton qui se déverse dans le réseau unitaire de diamètre 200 mm Béton. Ce collecteur descend tout le Boulevard des skieurs en collectant les eaux des bâtiments du Boulevard et de deux petites antennes. A proximité du bâtiment « Le Sépia », le réseau passe en 300 mm Béton, l'antenne des « Hauts Forts » de diamètre 300 mm Béton se raccorde dessus. Le collecteur se poursuit jusqu'au broyeur.

A l'aval du Broyeur le réseau appartient à la commune de Morzine. Ce réseau est de diamètre 300 mm PVC.

b. Validité des dimensionnements

Pour dimensionner un réseau unitaire il faut déterminer le débit de pointe d'eaux usées et le débit décennal d'eaux pluviales. Nous avons divisé le secteur unitaire en deux parties puisqu'il y a deux arrivées distinctes au niveau du broyeur :

- La partie raccordée sur le collecteur unitaire Est
- La partie raccordée sur le collecteur unitaire Ouest

- Débit de Pointe d'eaux usées de la Partie Est et de la Partie Ouest

Le coefficient de rugosité de Manning-Strickler dépend du matériau utilisé pour la canalisation. Dans notre cas, les réseaux sont principalement en Béton et ils sont assez vétustes. **Coefficient K = 70.**

Nous avons choisi une pente moyenne de pose des réseaux de **1%**. Dans notre cas ce chiffre correspond à la pente minimale de pose. Les calculs sont réalisés avec cette estimation de manière à éviter toute saturation des réseaux.

Nous avons estimé que la population était de **3 500 EH** sur chaque partie du secteur N°1.

Dimensionnement d'un réseau d'eaux usées		
<i>Méthode superficielle de Caquot (circulaire ministérielle du 22 juin 1977)</i>		
<u>Objet</u> : Estimation Réseau EU pour 3 500 EH		<u>Date</u> : 27/01/2011
Données de l'étude		
Type de collecteur	Conduite béton, fibres-ciment, fonte, grés, PVC	Type : Conduite Béton
Coefficient de rugosité de Manning-Strickler	Dépend du type de collecteur (tableau 4)	Ks = 70
Population à reprendre		Pop = 3 500 Hab
Pente moyenne de pose de la canalisation		I = 10 mm / m
Consommation moyenne d'eau par habitant et par jour		Ce = 150 l / j / hb
Résultats de l'étude		
Débit moyen	(Pop x Ce)	Qm = 6,08 l / s
Coefficient de pointe	(1.5 + (2.5 / (Qm)^0.5))	P = 2,514
Débit de pointe	(Qm x P)	Qp = 15,28 l / s

D'après la Méthode Superficielle de Caquot le débit de pointe d'eaux usées pour la partie Est et pour la partie Ouest, est de :

15,28 l/s

Sachant que les eaux usées du secteur N° 3 se rejettent dans le réseau de la Partie Est du Secteur N°1 et que les eaux usées du Secteur N° 2 se rejettent dans le réseau de la partie Ouest du Secteur N° 1, nous pouvons estimer le débit de pointe d'eaux usées arrivant dans le broyeur à :

Partie Est = 15,28 + 23,69 = 38,97 l/s
Partie Ouest = 15,28 + 23,69 = 38,97 l/s

Qp Broyeur = 77,94 l/s
Soit 0,078 m³/s

- Débit décennal d'eaux pluviales pour le secteur N° 1

Ce débit d'eaux pluviales est calculé en fonction de la surface imperméable. Nous avons pris en compte uniquement la surface des toitures des bâtiments étant donné que les eaux de voiries sont gérées autrement. Les quelques grilles qui sont branchées actuellement sur le réseau unitaire n'influenceront pas sur le calcul final.

Nous choisissons la méthode Rationnelle, la méthode superficielle, dérivée de la méthode rationnelle, ne nous apparaît pas adaptée étant donnée la très faible surface des bassins versants.

$$Q = 0,167 C i A$$

Avec

Q : débit en m³/s

C : coefficient d'imperméabilisation

i : intensité pluviométrique en mm/mn

A : surface du bassin versant en ha

L'intensité pluviométrique dépend de la durée de la pluie et du lieu géographique concerné. La formule de Montana est couramment utilisée :

$$i = at^{-b}$$

Avec

i : intensité pluviométrique en mm/min

t : durée de la pluie en minutes

a, b : coefficients de Montana

Pour une période de retour 10 ans, nous retenons pour ce projet les coefficients de Montana relative à la station de Boug-Saint-Maurice.

$$a = 10,193$$

$$b = 0,824$$

Les données nécessaires aux calculs sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Surface Total (m ²)	Surface imperméable (m ²)	Intensité pluviométrique (mm/min)	Coefficient de ruissellement
23 000	23 000	2,71	0.9

Le débit d'eaux pluviales de période de retour 10 ans est de :

$$0,934 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Détermination du diamètre nécessaire

Le réseau situé au niveau du broyeur et après le broyeur doit être dimensionné de manière à pouvoir accueillir le débit de pointe des eaux usées de tout le site d'Avoriaz ainsi que le débit décennal d'eaux pluviales du secteur N° 1, soit :

$$\begin{aligned} Q_{p_{EU}} &= 0,078 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{10_{EP}} &= 0,934 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{UNI} &= 1,012 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

La formule de Manning-Strickler permet de dimensionner les collecteurs dans les projets d'assainissement, quel que soit leur géométrie et le matériau utilisé. Elle s'exprime de la manière suivante :

$$Q_c = K \times S \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}$$

Avec

Q_c : Capacité en m³/s

S : section mouillée de l'ouvrage en m²

K : coefficient de Manning-Strickler

R_h : rayon hydraulique (surface mouillée / périmètre mouillé)

I : pente du réseau en m/m

Le coefficient de rugosité de Manning-Strickler dépend du matériau utilisé pour la canalisation. Dans notre cas, les réseaux situés à l'amont du broyeur sont principalement en Béton et ils sont assez vétustes. **Coefficient K = 70.**

Pour le réseau communal situé à l'aval du broyeur, le matériau utilisé sur le premier tronçon est le PVC. **Coefficient K = 100.**

Nous avons choisi une pente moyenne de pose des réseaux de **1%**. Dans notre cas ce chiffre correspond à la pente minimale de pose. Les calculs sont réalisés avec cette estimation de manière à éviter toute saturation des réseaux.

Dimensionnement pour le réseau à l'amont du broyeur :

Diamètre	Débit capable à pleine section (m ³ /s)
600 Béton	0,601
800 Béton	1,294

Le réseau devrait être de diamètre 800 mm Béton

Dimensionnement pour le réseau à l'aval du broyeur :

Diamètre	Débit capable à pleine section (m ³ /s)
600 PVC	0,858
800 PVC	1,849

Le réseau devrait être de diamètre 800 mm PVC

Il apparaît que sur le site d'Avoriaz et sur la liaison avec la commune de Morzine les pentes du réseau sont plus importante que 1 %. Ci-dessous, en comparaison, les mêmes calculs de dimensionnement avec une pente des réseaux de **5 %**.

Dimensionnement pour le réseau à l'amont du broyeur :

Diamètre	Débit capable à pleine section (m ³ /s)
500 Béton	0,826
600 Béton	1,344

Le réseau devrait être de diamètre 600 mm Béton

Dimensionnement pour le réseau à l'aval du broyeur :

Diamètre	Débit capable à pleine section (m ³ /s)
400 PVC	0,651
500 PVC	1,181
600 PVC	1,920

Le réseau pourrait être de diamètre 500 mm PVC, mais nous conseillerons plutôt la mise en place d'un collecteur de 600 mm PVC pour plus de sécurité.

4. Conclusion

D'après nos estimations, les réseaux d'eaux usées existants sur les secteurs N° 2 et 3 sont correctement dimensionnés.

A l'inverse, il apparaît que le réseau unitaire du secteur N° 1 est sous-dimensionné. Il pourrait accueillir les eaux usées mais n'est absolument pas dimensionné pour évacuer les eaux pluviales. De plus, le réseau communal situé à l'aval du broyeur étant de diamètre 300 mm PVC, il ne peut pas non plus évacuer la totalité des eaux pluviales de ce secteur.

Lors de la réhabilitation des réseaux du secteur N° 1, nous conseillons la mise en séparatif de manière à évacuer les eaux pluviales vers le milieu naturel. Des études hydrauliques plus importantes devront être réalisées pour étudier les possibilités de raccorder les réseaux d'eaux pluviales au Ø 1000 mm existant ou pour créer un nouvel exutoire avec une demande d'autorisation à la MISE. De plus, ces travaux permettront de désengorger la station d'épuration et d'éviter de traiter de l'eau dite « propre » notamment au Printemps et à l'Automne où l'activité sur le site d'Avoriaz est quasiment nulle.

II. Diagnostic des réseaux sur le Secteur N° 1

1. Secteur 1a : Route des Rennes et Place des Ruches

- **Du regard N° 305 au N° 301**

Ce tronçon de réseau est en bon état mais nous avons considéré qu'il devrait être supprimé et changé puisqu'il est en Fibrociment.

- **Du regard N° 301 au N° 297**

On peut observer de nombreux effondrements de la canalisation. Certaines parties effondrées ont déjà été changées, mais les raccordements entre PVC et Fibrociment n'ont pas été réalisés correctement, des exfiltrations vers le milieu naturel existent. Il y a aussi d'importantes fissures longitudinales qui sont sur le point de céder. Les parois ont été fragilisées et fracturées par endroit, le sol est visible et des infiltrations existent.



R.301 à R.300 :
Effondrement du réseau



R.301 à R.300 :
Effondrement du réseau



R.301 à R.300 : Début
d'effondrement



R.301 à R.300 : Fissure Longitudinale

R.298 à R.297 :
Suintement, infiltration



- **Du regard N° 309 au N° 297**

Ce tronçon est en fibrociment donc il doit être changé en totalité. De plus il y a de nombreux trous dans les parois du réseau par lesquels on voit le sol. Ces ruptures créent des infiltrations et des exfiltrations. On peut aussi observer quelques fissures longitudinales qui fragilisent les parois des réseaux.

R.309 à R.308 : Rupture dans la paroi, sol visible



Trace d'infiltration

R.307 à R.306 : Fissure Longitudinales



R.307 à R.306 : Rupture dans la paroi, sol visible

• Regard N° 297 à N° 312

Ce tronçon est en fibrociment donc il doit être changé en totalité. Il y a de nombreuses fissures longitudinales et complexes qui affaiblissent les parois des réseaux, à certains endroits le réseau est en train de s'effondrer. Il y a également des trous dans les parois qui permettent aux eaux de s'infiltrer ou de s'exfiltrer.



R.312 à R.292 : Fissures Complexes, affaiblissement de la voute supérieure



R.296 à R.293 : Fissures Complexes, Affaiblissement de la voute supérieure

R.296 à R.293 : Rupture dans la paroi inférieure, sol visible, exfiltration



2. Secteur 1b : Promenade des Ardoisières et Place des Dromonts

- **Regard N° 352 à N° 344**

Dans cette partie le réseau est assez vétuste, il y a de nombreuses fissures longitudinales avec affaiblissement de la voute supérieure. Par endroit la voute s'est déjà effondrée tandis qu'à d'autre des réparations ont été réalisées. On observe également un gros bouchon causé par les débris des réseaux cassés.

R.349 à R.348 : Fissures Longitudinales, Affaiblissement de la voute supérieure



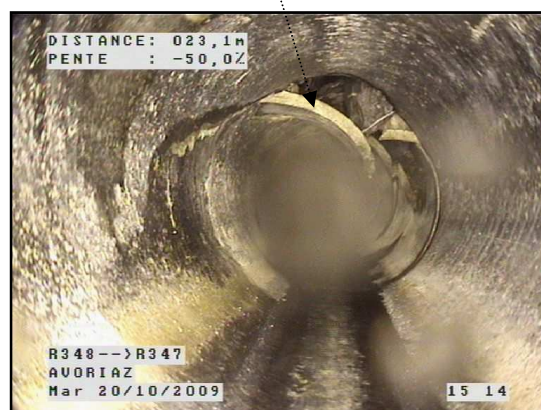
R.345 à R.344 : Fissures Longitudinales, Affaiblissement de la voute supérieure



R.347 à R.346 : Casse de la voute supérieure, entrée de blocs, infiltration



R.348 à R.347 : Casse de la voute supérieure, entrée de blocs, infiltration





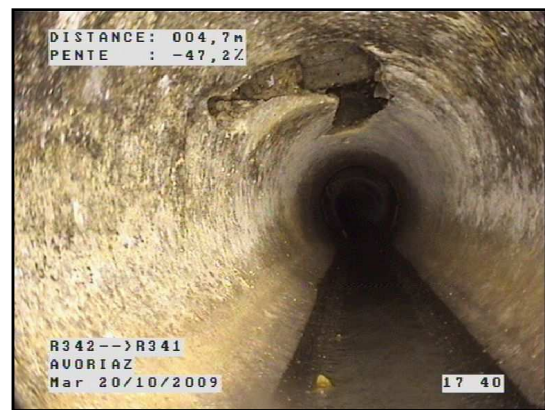
R.346 à R.345 : Bouchon du aux casses du réseau. Vue amont et aval.

• **Regard N° 344 à N° 335**

Sur ce tronçon le réseau est encore plus vétuste avec de nombreuses casses et trous dans la voute supérieure qui entraînent des infiltration d'eaux parasites. De grosses exfiltrations ont également été observées sur ce tronçon.



R.342 à R.335 : Plusieurs grosses casses sur ce tronçon avec infiltration d'eau parasites



R.343 à R.335 : Plusieurs gros trous dans la voute supérieure avec infiltration d'eaux parasite



R.344 à R.343 : Changement de matériaux entraînant une exfiltrations



R.342 à R.341 : Trou dans la paroi pouvant entraîner des exfiltrations

- **Regard N° 340 à N° 335**

Ce tronçon est de diamètre 200 mm béton puis 150 mm fonte, il est en bon état général.

- **Regard N° 335 à N° 333**

Ce tronçon de réseau est en bon état mais nous avons considéré qu'il devrait être supprimé et changé puisqu'il est en Fibrociment.

- **Regard N° 332 à N° 329**

Ce tronçon de réseau est en bon état mais nous avons considéré qu'il devrait être supprimé et changé puisqu'il est en Fibrociment.

- **Regard N° 333 à N°319, y compris N° 329 et N°320**

Sur cette partie il y a de nombreuses infiltrations d'eaux parasites à cause de fissures circonférentielles ouvertes, de trou dans la voute ou de casse. A l'inverse il y a aussi de nombreuses exfiltrations d'eaux usées dues aux fissures et aux déboitements de réseaux.



R.329 à R.328 : Infiltration eaux parasites par casse de la voute



R.321b à R.321 : Infiltration eaux parasites par trou dans la voute



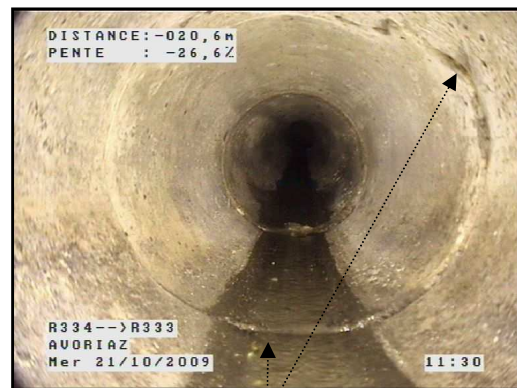
R.321 à R.319 : Exfiltration par déboitement



R.328 à R.322b : Exfiltration par déboitement



R.320 à R.319 : Infiltration et Exfiltration par déboitement



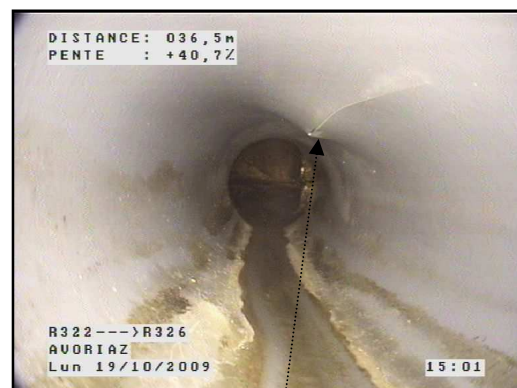
R.333 à R.328 : Infiltration et Exfiltration par fissure circconférentielle

- **Regard N°327 à N° 322**

Une partie de ce tronçon passe sous le bâtiment du Babayaga, nous avons donc considéré que le tracé devrait être changé. Sur le reste du réseau on observe une déformation du réseau en PVC et des fissures longitudinales.



R.326 à R.322 : Déformation du réseau en PVC



R.326 à R.322 : Déformation du réseau en PVC et fissure Longitudinale

3. Secteur 1c : Liaison entre secteur 1a et 1b jusqu'à la Pointe de Vorlaz

- **Regard N° 312 à N° 315**

Sur environ 24 mètres linéaire le réseau est en bon état. Le passage caméra a noté une légère dégradation des parois que nous avons choisi de ne pas prendre en compte.

- **Regard N° 315 à 353, y compris N° 319**

Sur ce secteur il y a des fissures circonférentielles fermées et ouvertes par lesquelles on observe des infiltrations et exfiltrations. Il y a également quelques petits effondrements de voute ou dégradation de paroi. Tous ces dysfonctionnements peuvent être chemisés pour recréer une paroi lisse et sans défaut.

Entre le R.318 et le R.353 il y a un déboitement assez marqué en plein milieu. Soit il faut changer le réseau sur ce tronçon soit le chemiser si cela ne cause pas d'influence sur l'écoulement des eaux usées.



R.315 à R.316 : Infiltration et Exfiltration par fissure circonférentielle

R.315 à R.316 : Effondrement de voute supérieure, infiltration



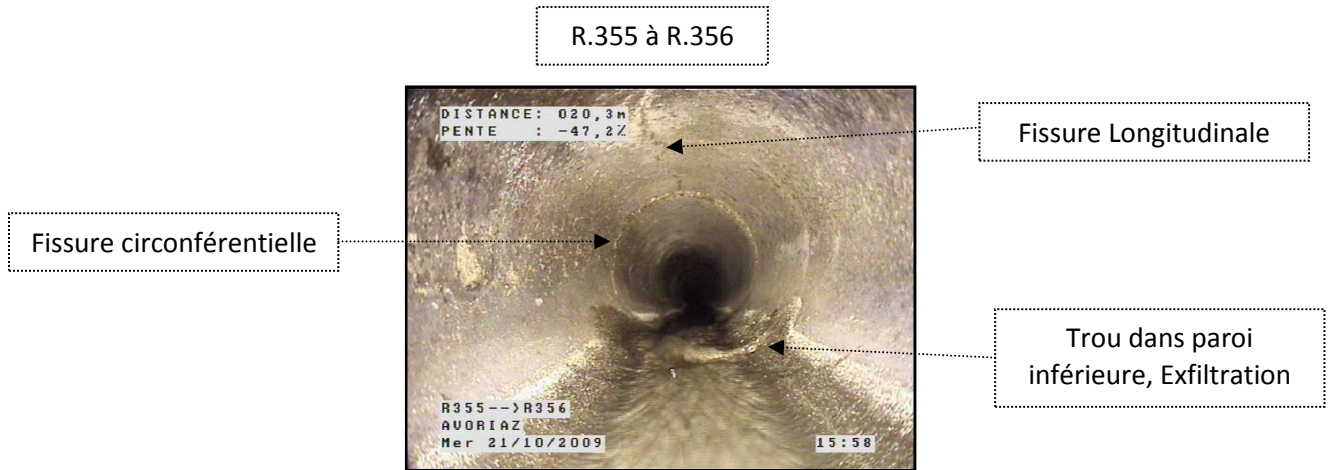
R.318 à R.353 : Déplacement d'assemblage marqué, infiltration et exfiltration, sol visible

- **Regard N° 353 N° 355**

Sur environ 50 mètres linéaire le réseau est en bon état. La caméra n'a pas pu passer sur toute la longueur du tronçon car la pente était trop forte.

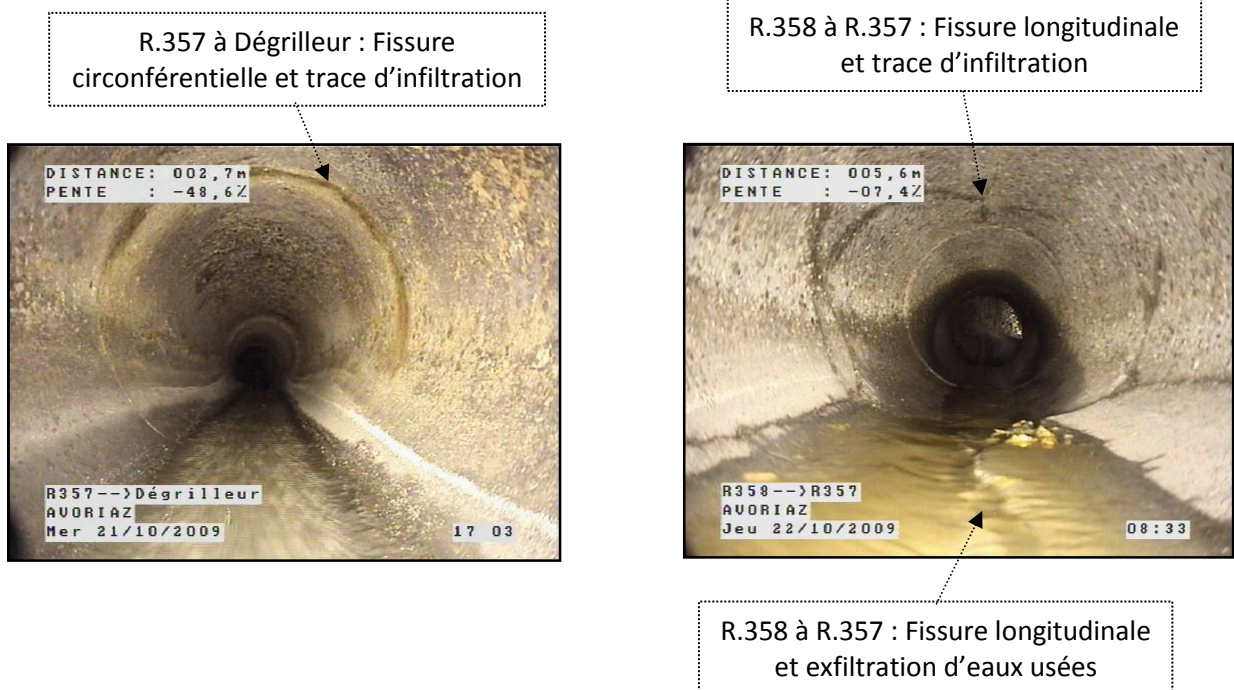
• **Regard N° 355 à N° 357**

Ce tronçon de réseau est en bon état correct. Un chemisage de ce tronçon serait nécessaire étant donné qu'il y a quelques fissures circonférentielles et longitudinales, dont certaines montrant des traces d'infiltration et d'exfiltration. Mais nous avons considéré que ce tronçon devrait être supprimé et changé puisqu'il est en Fibrociment.



• **Regard N°359 à Broyeur**

Il y a de nombreuses fissures circonférentielles avec traces d'infiltration sur les parois supérieures. A proximité du R.358, le réseau est en mauvais état avec des fissures longitudinales aussi bien sur les parois supérieures que sur les parois inférieures. Nous conseillons de chemiser la totalité de ce tronçon.



• **Regard N° 359 à 364 bis**

Sur environ 135 mètres linéaire le réseau est en bon état. Il passe sous le bâtiment du Pas du Lac, une décision devra être prise quand à contourner le bâtiment.

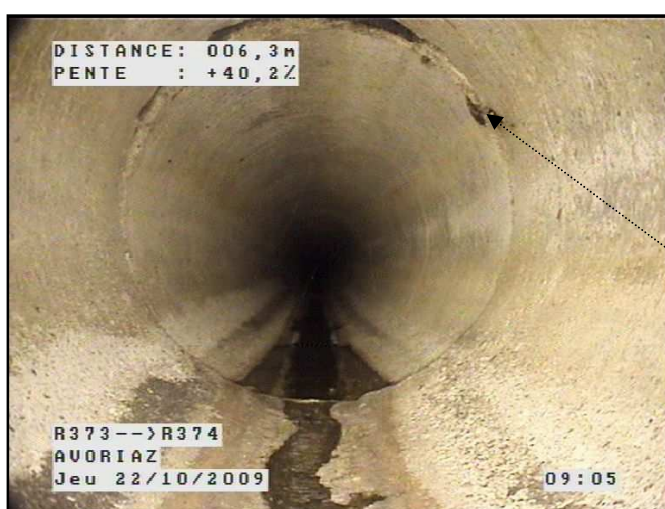
4. Secteur 1d : Les Corniches des Hauts Forts

- **Regard N° 379 à N° 369**

Ce tronçon n'a pas été passé à la caméra, mais lors d'une de nos visites de terrain nous avons remarqué que le réseau était en aérien à proximité du bâtiment Arketa et que la partie qui passait sous le bâtiment était en très mauvais état, voir sur le point de céder. Ce tronçon de canalisation devra être changé et un nouveau tracé devra être étudié.

- **Regard N° 378 à N° 369**

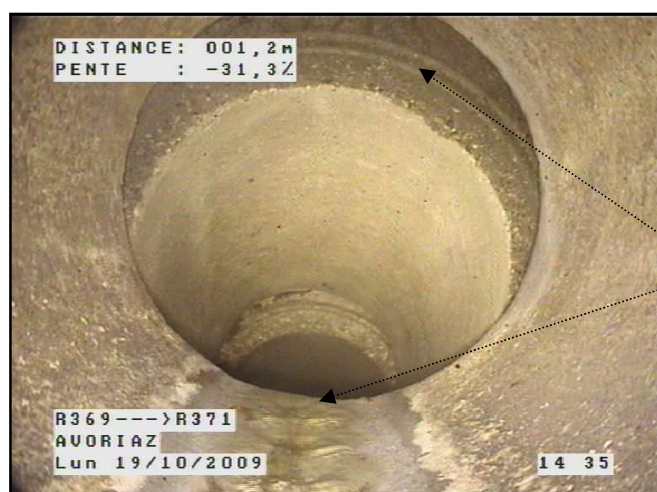
Sur ce tronçon il y a plusieurs fissures circonférentielles et déplacement d'assemblage avec des traces d'infiltration sur les parois et quelques petites fissures longitudinales. Nous conseillons de chemiser ce tronçon pour éviter que les fissures ne s'aggravent et n'entraînent plus d'infiltration et / ou d'exfiltration.



R.374 à R.373 :
Déplacement d'assemblage
avec trace d'infiltration

- **Regard N° 369 à N° 365**

Seules quelques images du passage caméra sont disponibles. La pente étant trop forte l'inspection a été abandonnée. Grâce aux images nous avons pu voir que ce tronçon est à reprendre en totalité puisque les assemblages sont déboîtés.



R.369 à R.370 : Important
Déplacement d'assemblage
avec infiltration et exfiltration

- **Regard N° 364 bis à N° 366**

Une partie de ce tronçon est sur le point de s'effondrer avec de nombreuses fissures complexes et longitudinales. On observe sur tout ce tronçon, des fissures ou des déplacements qui laissent passer les infiltrations et les exfiltrations.



R.364 bis à R.365 : Fissure importante avec décalage, infiltration et exfiltration

R.365 à R.366 : Fissures complexes, effondrement des parois supérieures et inférieures



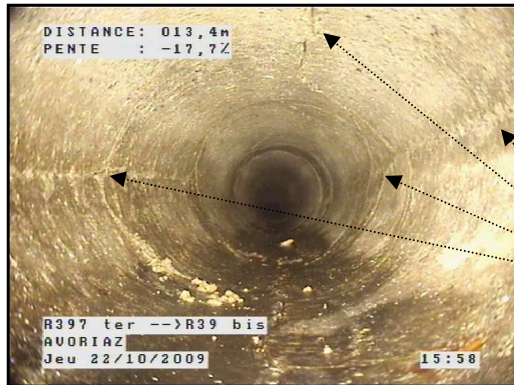
- **Regard N° 366 à N° 367 bis**

Nous n'avons que peu d'information sur ce tronçon, le passage caméra nous signale uniquement que du regard N° 366 à N° 366 bis, le réseau est en bon état. Cependant d'après les plans des réseaux, ce tronçon est en diamètre 200 mm or il paraît nécessaire d'avoir un réseau de diamètre 300 mm.

5. Secteur 1e : Boulevard des Skieurs et Place du Téléphérique

- **Regard N° 397 ter à N° 394**

Il y a un tronçon en béton et le reste est en PVC. Le tronçon en Béton est abimé, il y a une zone avec des fissures complexes où la paroi supérieure est très affaiblie. On observe aussi plusieurs déboitements longitudinaux.



R.399 à R.398 : Fissures hélicoïdales affaiblissant les parois du réseau.

Sur la partie en PVC il y a d'importante déformation des réseaux, qui entraînent des contre-pentes et la stagnation des eaux usées.

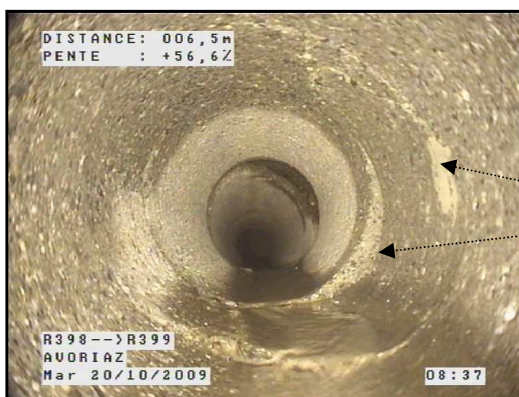
Nous conseillons de changer la totalité de ce tronçon puisque le béton est en train de casser et que le PVC risque aussi de se fissurer.

R.397 ter à R.397 bis : Fissures complexes et longitudinales



- **Regard N° 399 à N° 392**

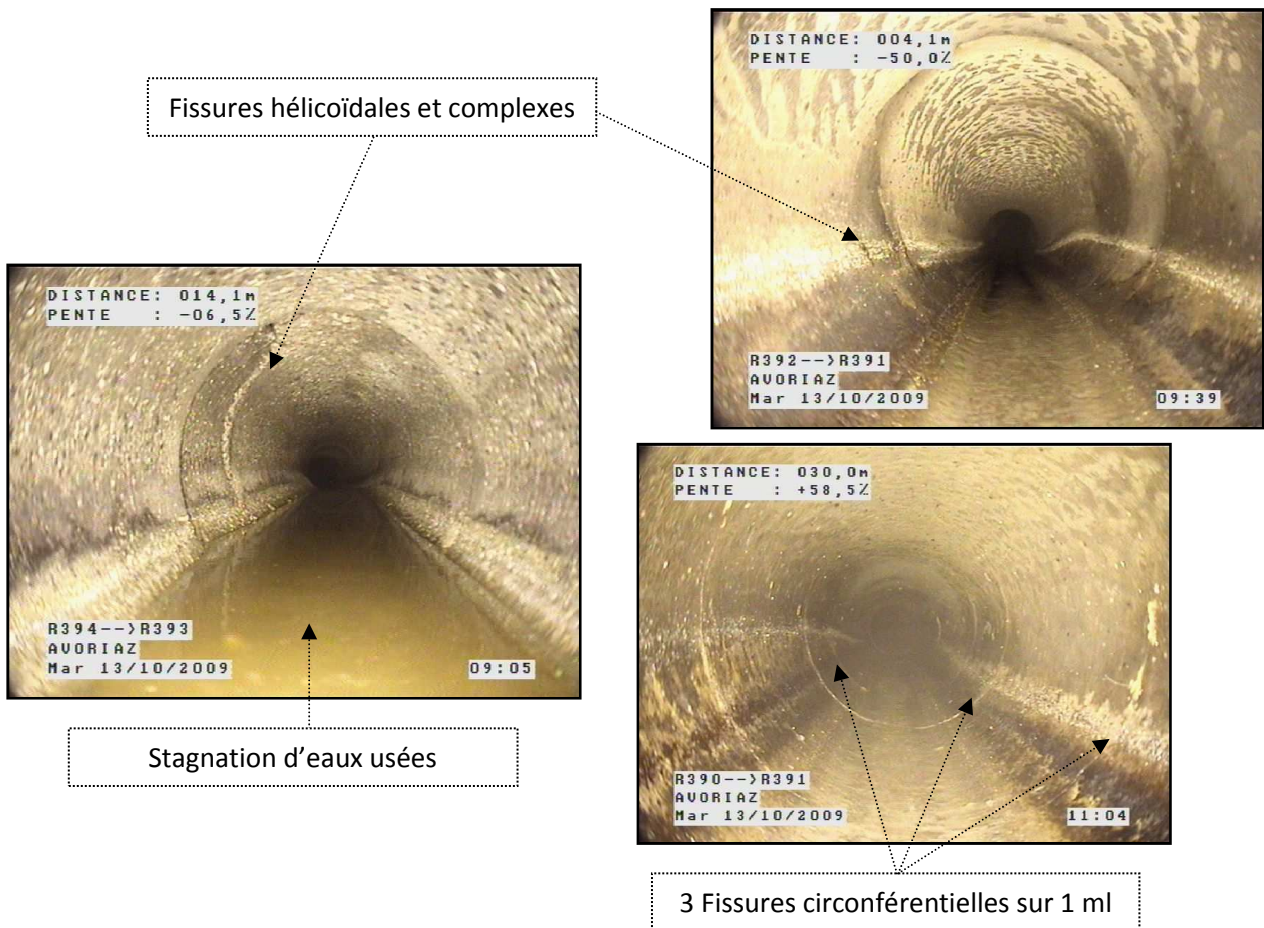
Ce tronçon est en Béton. Dans la première partie il y a une zone affaiblie par les fissures hélicoïdales, il serait donc conseillé de la changer. La seconde partie ne possède que quelques fissures et ruptures de paroi, elle pourrait être chemisée.



R.399 à R.398 : Fissures hélicoïdales / affaiblissement des parois

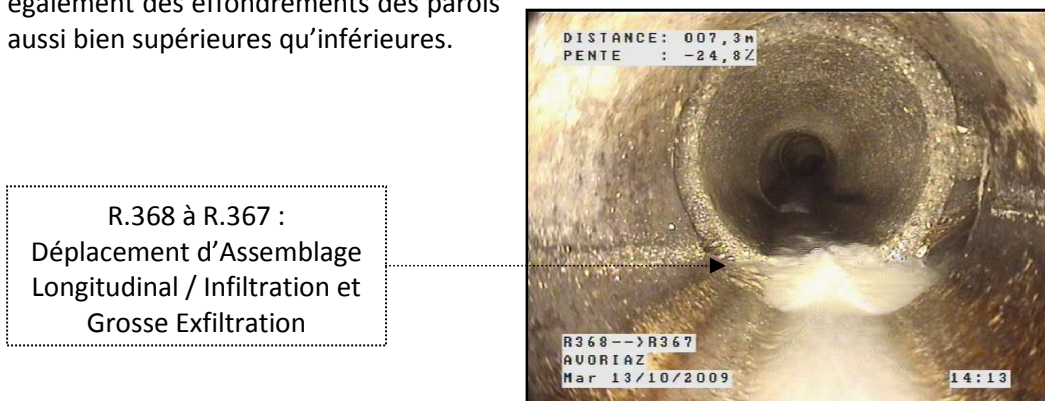
• **Regard N° 394 à N° 389**

Ce tronçon est de diamètre 200 mm Béton, il est en état moyen. On observe des zones de contre-pentes plus ou moins importantes où les eaux usées stagnent. Il y a également de nombreuses fissures circonférentielles et hélicoïdales qui affaiblissent les parois. Ces fissures ainsi que quelques déboitements longitudinaux permettent aux eaux parasites de s'infiltrer et aux eaux usées de s'exfiltrer vers le milieu naturel. Ce tronçon pourrait être chemisé, cependant le chemisage ne résoudra pas les problèmes de contre-pentes et le réseau paraît sous dimensionné par rapport à l'estimation de population et de débit réalisée dans le chapitre précédent, nous conseillons donc de le remplacer par un 300 mm.



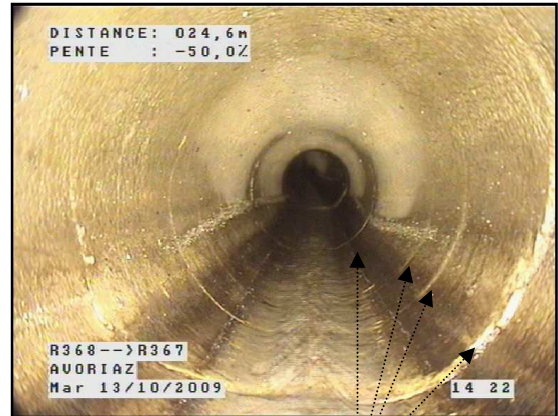
• **Regard N° 389 à N°367**

Ce tronçon est de diamètre 200 mm Béton ou en PVC selon les sections, il est en état moyen. Sur les sections en Béton il y a de nombreux déplacements d'assemblages, fissures complexes, hélicoïdales et circulaires qui laissent s'infiltrer les eaux parasites et s'exfiltrer les eaux usées. Ces fissures fragilisent le réseau surtout lorsqu'elles sont rapprochées. Il y a également des effondrements des parois aussi bien supérieures qu'inférieures.





R.388 à R.387 : Fissure Hélicoïdale avec trace d'infiltration et exfiltration



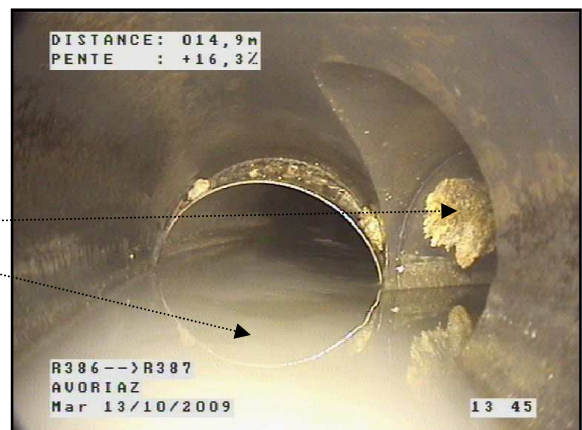
R. 368 à R.367 : Fissures Circumférentielles multiples



R.388 à R.387 : Effondrements de la paroi inférieure / Exfiltration

Sur la section en PVC, les problèmes sont plus importants puisqu'il y a des problèmes d'écoulement. La pente du réseau n'est pas assez importante sur un passage et les dépôts se colmatent pour créer un bouchon. Le PVC est déformé par endroit voir fissuré et cassé.

R.387 à R.386 : Bouchon avec dépôts





R.387 à R.386 : Fissure et casse
du réseau PVC



R.387 à R.386 : Déformation
du PVC

Ce tronçon pourrait être chemisé, sauf la partie en PVC qui devrait être changée totalement, cependant le réseau nous paraît sous dimensionné par rapport à l'estimation de population et de débit réalisée dans le chapitre précédent, nous conseillons donc de le remplacer par un 300 mm.

III. Diagnostic des réseaux sur le Secteur N° 2

1. Secteur 2a : Les Chalets de la Falaises

- **Regard N° 32 à N° 41**

Le réseau est en bon état général sur la première partie mais il y a quelques fissures circonférentielles ouvertes sur la deuxième partie. Ce tronçon devra être totalement changé puisqu'il y a de quelques zones de contre-pente plus ou moins marquées. A ces endroits l'eau usée stagne et n'arrive pas à s'évacuer.



R.38 à R.41 : Fissure Circonférentielle

R.38 à R.41 : Contre-pente / stagnation des eaux usées

- **Regard N° 41 à N° 54**

Le réseau est majoritairement en bon état, il y a quelques passages avec des fissures circonférentielles ouvertes ou de petits effondrements des parois supérieures. Il y a un débitement assez important entre le regard N° 52 et N° 54 mais tous ces défauts peuvent être chemisés.



R.48 à R.50 : Fissure Circonférentielle

R.48bis à R.48 : Fissure Longitudinale





R.45 à R.45bis : Trou dans la
voute supérieure

R.52 à R.54 : Déboitement longitudinale /
Infiltration et Exfiltration



2. Secteur 2a bis : Boulevard des Skieurs

- **Regard N° 54 à N° 91**

Entre les regards N° 93 et N° 85 le réseau Fonte est en bon état, aucune fissure n'a été repérée lors du passage caméra. Seule une légère contre-pente au niveau du branchement du bâtiment de « L'Epicéa » est à noter, celle-ci entraîne une stagnation des eaux usées et la création de dépôts de graisse sur les parois du réseau.

Entre les regards N° 54, N° 85 et N° 91, le réseau de diamètre \varnothing 300 mm Béton est en bon état général. Il existe quelques fissures ouvertes par lesquels des infiltrations et des exfiltrations sont possibles. Ce tronçon devra être chemisé.

Entre le regard N° 85 et N° 88, le réseau de diamètre \varnothing 200 mm Béton est en bon état général. Il y a une fissure ouverte et un effondrement de la paroi inférieure par lequel d'importantes exfiltrations sont possibles.



R.93 à R.92 : Dépôts / Graisses adhérents sur les parois



R.54 à R.81 : Fissure circumférentielle ouverte



R.88 à R.85 : Effondrement paroi inférieure / sol visible par le défaut / exfiltration

3. Secteur 2b : Rue du Douchka et rue des Traineaux

- **Regard N° 80 à N° 73**

Du regard N° 80 à N° 79, le réseau est en bon état, il y a deux endroits où la paroi est légèrement abimée. Un branchement est piqué directement sur le réseau, il est conseillé de rajouter un regard sur ce tronçon.

Entre le Regard N° 79 à 77, il y a une contre-pente assez marquée qui entraine une stagnation des eaux usées. La totalité de ces deux tronçons devra être changée pour étudier les fils d'eau et supprimer la contre-pente.

Enfin le réseau du regard N° 79 à N° 73 est en fibrociment, cette antenne est piquée dans le réseau à proximité du regard et le piquage est de mauvaise qualité. Ce tronçon devra également être changé.



R.80 à R.79 : Paroi légèrement abimée



R.79 à R.77 : Contre-pente et stagnation d'eaux usées

- **Regard N° 76 à N° 66, y compris N° 72**

Entre les regards N° 76 et N° 73, le réseau est marqué par des fissures circonférentielles ouvertes plus ou moins importantes.

Le branchement du bâtiment « Le Douchka » situé au niveau des regards N° 72 et N° 73 est en PVC. Il y a une rupture de la paroi inférieure par laquelle le sol est visible et les exfiltrations sont possibles. Ces deux tronçons devront être chemisés.

Pour le dernière tronçon entre le regard N° 73 et N° 66, le réseau est en bon état, nous préconisons de ne pas el changer ni le chemiser.



R.76 à R.73 : Deux fissures circonférentielles ouvertes rapprochées



R.72 à R.73 : Trou dans la paroi inférieure / sol visible / exfiltration

• **Regard N° 69 à N° 63**

Sur la totalité de ce tronçon il y a des contre-pentes plus ou moins importantes. Ce phénomène est assez marqué entre le regard N° 66 et N° 63 et entre le regard N° 68 et N° 67. On observe des stagnations d'eaux usées avec la création de masses de graisses déposées sur les parois des réseaux, notamment à proximité des branchements du bâtiment « Le Douchka ». Nous conseillons de changer la totalité de ce tronçon pour supprimer les contre-pentes existantes et éviter de saturer le réseau en créant des bouchons.



R.68 à R.67 : Contre-pente / stagnation d'eaux usées / dépôts graisseux.



R.66 à R.63 : Contre-pente / stagnation d'eaux usées

• **Regard N° 63.2 à N° 54**

Du regard N° 63.2 à N° 63.1 le réseau est en PVC et il est en bon état, il commence à se déformer très légèrement. Sur le tronçon d'après, du regard N° 63.1 à N° 63, le PVC est déjà assez déformé par endroit, le réseau est ovale. Nous conseillons de changer cette partie avant qu'il ne casse.

Du regard N° 63 à N° 60, il y a un gros bouchon à l'endroit où le réseau est complètement déboîté et désaxé. Ce bouchon provient certainement de l'accumulation de graisses, colles, mortiers, ... visibles à l'amont et à l'aval et également de l'infiltration de cailloux et graviers par le déboîtement du réseau. Il est conseillé de changer ce tronçon.

Enfin du regard N° 60 à N° 54, il y a beaucoup de dépôt dur et compact et de fissures circonférentielles ouvertes. Ce tronçon doit être chemisé à la seule condition que les dépôts puissent être enlevés lors d'un curage.

R.63 à R.60



Déboîtement et réseau désaxé

Bouchon avec gros dépôts

Exfiltration importante



R.60 à R.58 : Dépôts durs et compacts



R.58 à R.55 : Dépôts durs et compacts



R.60 à R.58 : Fissure circonférentielles ouvertes / sol visible / exfiltration.

IV. Diagnostic des réseaux sur le Secteur N° 3

1. Secteur 3a : Rue des Traineaux, Liaison avec le Secteur 1

- **Regard N° 227 à N° 237, y compris N° 233**

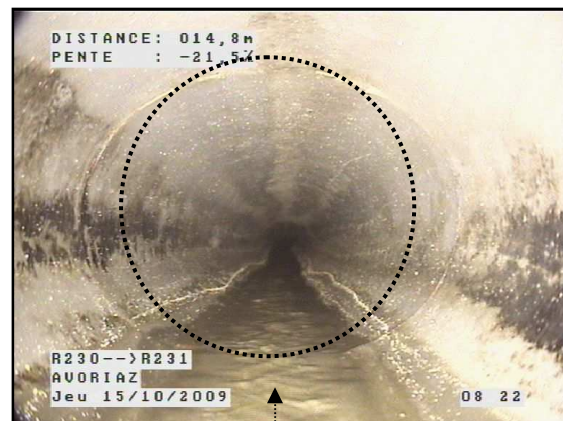
Le branchement du bâtiment « Les Intérêts 1 » entre le regard N° 227 et N° 230 est en PVC. Ce tronçon est en assez mauvais état,

Le réseau entre les regards N° 227 et N° 238 est en PVC. La première partie est cassée, avec de nombreuses fissures longitudinales et circonférentielles et des infiltrations et des exfiltration. Sur la deuxième partie le réseau est simplement déformé.

La dernière partie est en fonte et ne présente pas de marque d'usure particulière sauf qu'elle est pleine de dépôts de graisses sur toutes les parois. Nous préconisons de la totalité de ce tronçon pour éviter que la partie en bon état ne casse et pour éviter la création de bouchons.



R.227 à R.230 : Fissure hélicoïdale ouverte / infiltration et exfiltration.



R.230 à R.231 : Tuyau PVC Déformé



R.238 à R.237 : Dépôts graisseux sur les parois

Le tronçon entre le regard N° 242 et N° 233 passe sous le bâtiment « Les Portes du Soleil B » pour aller chercher les évacuations du Cinéma, il n'a pas pu être passé à la caméra en totalité. Ce tronçon à l'air en bon état, une décision devra être prise quand à changer le tracé pour éviter le passage sous un bâtiment.

- **Regard N° 254 à N° 292, y compris N° 237, 244 et 271**

Tout ce tronçon est caractérisé par des contre-pentes assez importantes ou des pentes pas assez marquées. Il y a de nombreuses zones de stagnation des eaux usées, des secteurs où la caméra n'a pas pu passer car le réseau était saturé. La totalité de ce secteur devra être changée.

- **Regard N° 251 à N° 246**

Ce tronçon de réseau est en PVC, il permet le raccordement du « Village Enfant ». Le PVC est déformé sur une partie et il y a des exfiltrations sur une deuxième partie. Ce tronçon devra être changé.



R.251 à R.246 : Tuyau PVC déformé



R.251 à R.246 : Déboisement / infiltration / Exfiltration

- **Regard N° 274 à N° 267**

Cette section de réseau est très abîmée, il y a de nombreuses fissures ouvertes et une partie de la voute supérieure détruite. On observe des infiltrations et exfiltrations des eaux. Nous préconisons de changer également ce tronçon.



R.274 à R.267 : Grosse fissure circéférentielle avec infiltration et exfiltration

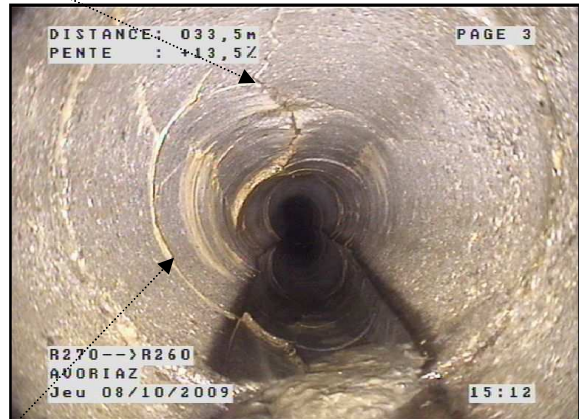
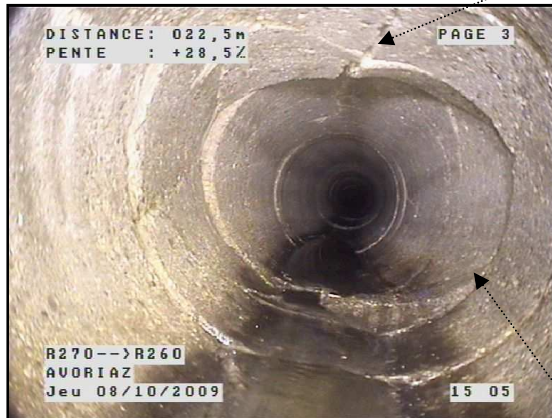
R.274 à R.267 : Trou dans la voute supérieure



- **Regard N° 260 à N° 270**

Ce tronçon est très abîmé, les parois supérieures sont sur le point de s'effondrer à cause des nombreuses fissures. Il y a des infiltrations, des exfiltrations et des bouchons créés par les morceaux de parois déjà tombés. Ce tronçon doit être changé sur toute sa longueur.

Fissures longitudinales, effondrement des parois supérieures



Fissures hélicoïdales, fragilisation des parois



Fissures longitudinales sur la paroi inférieure / Exfiltration importante



Effondrement de la paroi supérieure / dépôts / bouchon / mise en charge

2. Secteur 3b : Place Centrale et Promenade du Festival

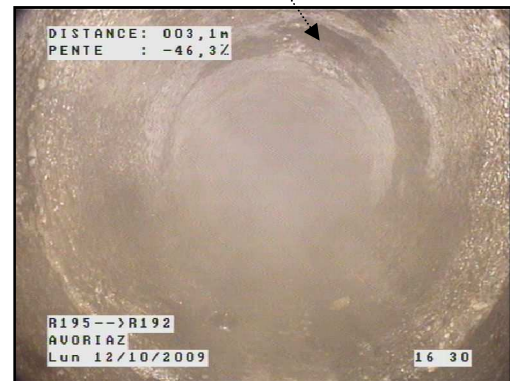
- **Regard N° 195 bis à N° 230**

Ce tronçon est en bon état général, il y a quelques fissures légèrement ouvertes par lesquelles on peut observer des traces d'infiltration. Les parois sont légèrement abimées avec de petits effondrements.

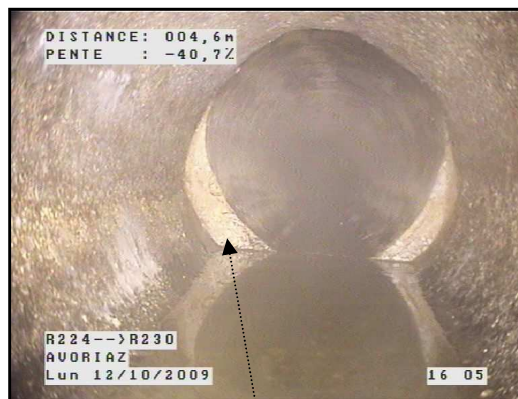
Entre le R.224 et le R.230 il y a un déboitement assez marqué en plein milieu. Soit il faut changer le réseau sur ce tronçon soit le chemiser si cela ne cause pas d'influence sur l'écoulement des eaux usées.



R.92 à R.224 : Fissure circulaire avec trace d'infiltration et infiltration



R.195 à R.192 : Paroi abimée avec visibilité du sol et



R.224 à R.353 : Déplacement d'assemblage marqué, infiltration et exfiltration, sol visible

- **Regard N° 215 à N° 212**

Ce tronçon d'environ 45 ml est en moyen état puisqu'il y a de nombreuses fissures circonférentielles ouvertes et fermées sur un secteur restreint. La paroi supérieure est affaiblie et sur le point de s'effondrer. Des traces d'infiltration d'eaux parasites sont visibles.



R.215 à R.212 : Nombreuses fissures proches, paroi affaiblie, sol visible sur la voute supérieure / infiltration



R.215 à R.212 : Fissure circonférentielle fermée avec traces d'infiltration

- **Regard N° 254 à N° 109, y compris N° 212**

Tout ce tronçon d'environ 400 mètres linéaires est en bon état général. Nous conseillons tout de même de le chemiser sur toute sa longueur puisqu'il y a des fissures circonférentielles fermées et ouvertes, quelques trous dans les parois supérieures et / ou latérales. Ces défauts entraînent des infiltrations d'eaux claires parasites plus ou moins importantes et des exfiltrations d'eaux usées assez marquées dans les fissures ouvertes ou les déboitements longitudinaux.



R.201 à R.256 bis : Trou dans la paroi / sol visible / infiltration



R.256 bis à R.256 : Déboîtement longitudinale / infiltration importante



R.212 à R.201 : Dégradation de paroi / sol visible / exfiltration

R.200 à R.201 : Fissure circumférentielle / dégradation de paroi / trou dans la voute supérieure / infiltration

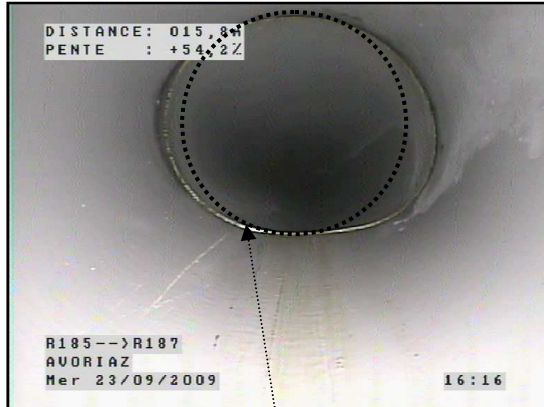


R.212 à R.201 : Dégradation de paroi / sol visible / infiltration visible au goutte à goutte

3. Secteur 3c : Route des Crozats

- **Regard N° 187 à N° 121**

Ce tronçon est en PVC de diamètre 200 mm ou 250 mm. On peut observer des passages assez déformé avec une ovalisation du réseau ou la présence de corps étrangers collés aux parois externe du réseau. Le sol est visible à deux endroits distincts, se qui entraîne des exfiltrations assez importantes. La totalité de ce tronçon devra être changée.



R.187 à R.185 : Tuyau PVC déformé



R.181 à R.176 : Tuyau PVC déformé



R.181 à R.176 : Tuyau PVC déformé par un corps étranger externe

R.185 à R.182 : Changement de section / sol visible / exfiltration

R.167 à R.121 : Tuyau PVC Cassé / sol visible / exfiltration



- **Regard N° 121 à N° 118**

Sur ce tronçon d'environ 52 ml, le passage caméra à relevé 32 défauts. Il y a de nombreuses fissures ouvertes et fermées, des parois dégradées ou des trous dans les parois, ... Il y a un déboîtement assez marqué sur la fin du tronçon. Tous ces défauts créent de nombreux points d'infiltration et d'exfiltration, mais ce tronçon peut être chemisé sur toute sa longueur.



R.121 à R.118 : Fissure
circonférentielle ouverte



R.121 à R.118 : Dégradation
de paroi / trou dans la paroi



R.121 à R.118 :
Déboîtement longitudinal /
exfiltration et infiltration

- **Regard N° 118 à N° 103**

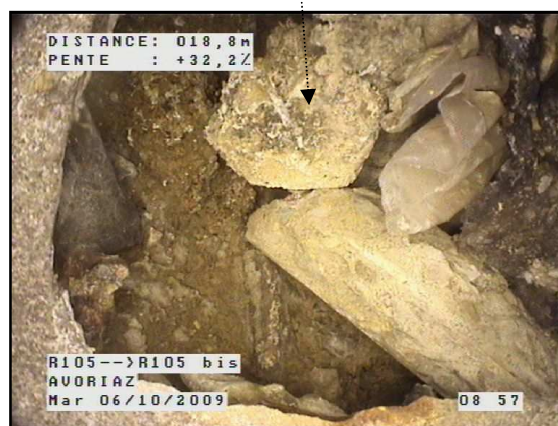
Sur ce tronçon il y a beaucoup de fissures circonférentielles fermées mais seulement 5 ou 6 ouvertes. Le réseau n'est pas réellement abimé mais il est vivement conseillé de le chemiser pour éviter que les fissures fermées ne s'ouvrent et ne laissent s'exfiltrer les eaux usées dans le milieu naturel.

- **Regard N° 105 bis à N° 105**

Le branchement du bâtiment « Cap Neige » est de diamètre 300 mm Béton. Il est en bon état sauf qu'une partie de la voute supérieure s'est effondrée et que le sol est visible. Ce trou créé une grosse entrée d'eaux parasites. Ce tronçon devra être chemisé.



R.105 bis à R.105 : effondrement de la paroi supérieure / sol visible / infiltration



4. Secteur 3d : Montée du Sirius, Le Petit Dru et Multi vacances

- **Regard N° 146 à N° 140**

Ce tronçon se trouve sur la Montée du Sirius, sur tout le réseau d'eaux usées de cette route seule 120 mètres linaires ont des défauts et devront être chemisés.

Il y a trois fissures circonférentielles ouvertes et une fissure hélicoïdale ouverte par lesquelles il y a de l'infiltration et de l'exfiltration d'eaux usées. Le réseau situé sous cette route reste en très bon état général.



R.143 bis à R.141 : Fissure hélicoïdale marquée avec exfiltration des eaux usées

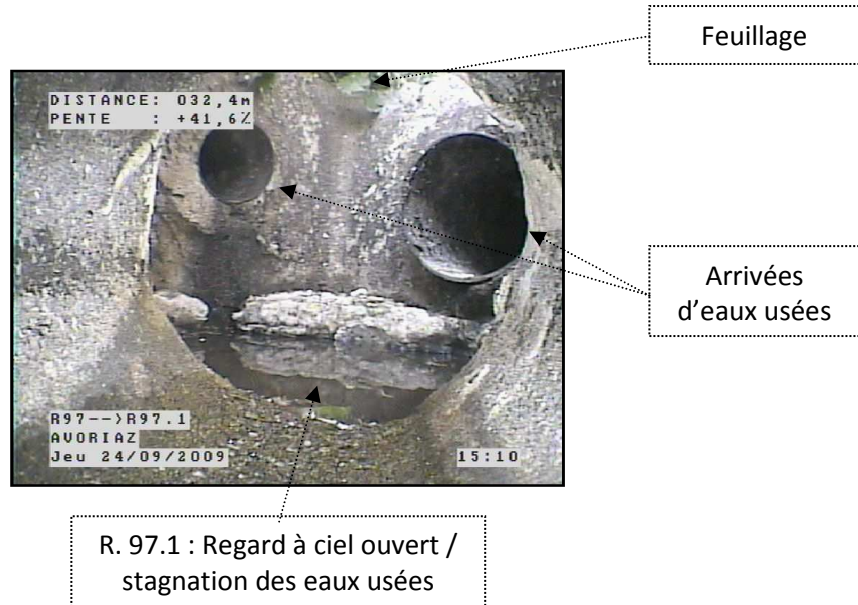
- **Regard N° 96 à N° 99**

Le tronçon du regard N° 96 à N° 97 est en PVC, de diamètre 125 mm. Le réseau est en bon état général, il y a deux fissures longitudinales et un trou dans la paroi superficielle qui a été réparé. Nous conseillons de chemiser ce tronçon de regard pour éviter que les fissures existantes ne cassent plus et ne forment des trous.

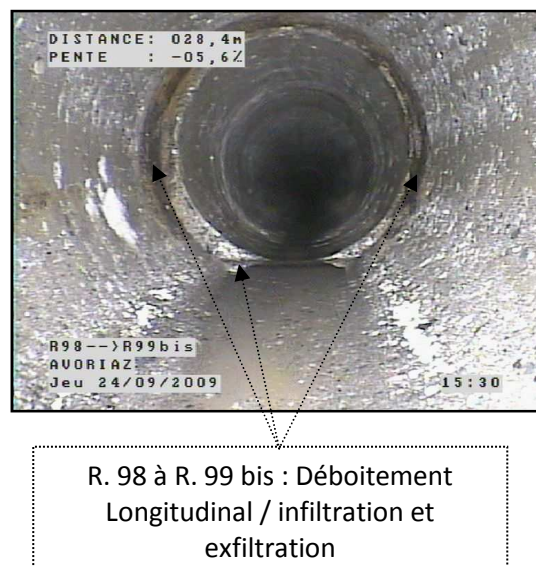


R.96 à R.97 : Trou dans la paroi supérieure réparé

Tous le reste du tronçon est en Béton de diamètre 150 mm à l'amont pour le branchement du bâtiment « Chez l'Envers » et de diamètre 200 mm a l'aval jusqu'au regard N° 99. Le branchement du Bâtiment « Chez l'Envers » se fait à ciel ouvert il n'y a pas de regard d'après les vidéo du passage caméra, pour des questions d'hygiène il est vivement conseillé de créer un regard de branchement en limite de propriété ou à proximité des façades du bâtiment.



Sur le réseau de diamètre 200 mm Béton il y a de nombreuses fissures circonférentielles et déboitement longitudinaux qui laissent s'exfiltrer les eaux usées. Cette partie devra être chemisée pour combler les trous des déboitements.



- **Regard N° 285 à N° 280**

Ce tronçon est en PVC, il est en bon état. Nous avons remarqué deux endroits où le tuyau est plus ou moins déformé, soit par une ovalisation du tuyau, soit par un corps étranger externe au tuyau. Nous conseillons de changer ce tronçon pour éviter que le tuyau ne se fende ou casse et que les eaux usées puissent s'exfiltrer.



R. 285 à R. 284 : Déformation du tuyau PVC par ovalisation

R. 282 à R. 280 : Déformation du tuyau PVC par un corps externe

