



agence
de l'eau

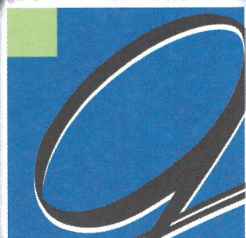
rhône méditerranée & corse

2-4, allée de Lodz

69363 LYON Cedex 07

Tél. 04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01

D 30088/1-5



GINGER
ENVIRONNEMENT

**Commune de Saint Laurent de
Chamousset**

**Direction Départementale de
l'Équipement du Rhône**

ZONAGE

D'ASSAINISSEMENT

Rapport intermédiaire n°3

- *Scénario d'assainissement*
- *Étude comparative*
- *Inspections télévisées*

Août 2006

Dossier VLY 04415_RI3 / MG

Commune de Saint Laurent de Chamousset
Direction Départementale de l'Équipement du
Rhône

SCHEMA DIRECTEUR
D'ASSAINISSEMENT

Rapport intermédiaire n°3

Dossier n°	Agence : LYON	Date : 10/08/06
VLY 04415_RI3 / MG	<i>Ingénieur d'étude/Rédacteur</i>	<i>Contrôle interne</i>
	M. GADY	P. CHAMBON



Août 2006



Dossier VLY 04415_RI3 / MG

Sommaire

Assainissement collectif – inspections televisees	6
I. RESULTATS DES INSPECTIONS TELEVISEES.....	7
I.1. Préambule	7
I.2. Résultats.....	9
II. TECHNIQUES DE REHABILITATION DES RESEAUX	10
III. TRAVAUX A PREVOIR	11
Propositions de solutions d’assainissement.....	14
I. METHODOLOGIE.....	15
I.1. Analyse et définition de la solution envisagée.....	15
I.2. Eléments de comparaison de solutions.....	16
I.3. Financements	16
II. PRESENTATION DES SCENARIOS	18
II.1. Scénario – Au gantier	18
II.1.1. Présentation de la zone.....	18
II.1.2. Solution d’assainissement collectif.....	19
II.1.3. Solution d’assainissement autonome.....	21
II.1.4. Etude comparative.....	22
II.2. Scénario – Gorges de l’enfer	23
II.2.1. Présentation de la zone.....	23
II.2.2. Solution d’assainissement collectif 1.....	24
II.2.3. Solution d’assainissement collectif 2.....	26
II.2.4. Solution d’assainissement autonome.....	28
II.2.5. Etude comparative.....	29
II.3. Scénario – Grand Jardin	30
II.3.1. Présentation de la zone.....	30
II.3.2. Solution d’assainissement collectif.....	31
II.3.3. Solution d’assainissement autonome.....	33
II.3.4. Etude comparative.....	34
III. LE RESTE DE LA COMMUNE.....	35
ANNEXES.....	36

Liste des annexes

Annexe 1 - Présentation des filières d'assainissement collectif

Annexe 2 - Fiches descriptives des travaux de réhabilitation

Préambule

Le schéma directeur d'assainissement de la commune de Saint Laurent de Chamousset a pour but de proposer aux élus les solutions techniques et économiques les mieux adaptées à la collecte, au traitement et au rejet dans le milieu naturel des eaux usées et des eaux pluviales.

La première étape de cette étude a consisté à faire un diagnostic de l'existant en matière d'équipement d'assainissement collectif et non collectif.

Ces éléments constituent une base de réflexion pour l'élaboration de scénarios d'assainissement qui sont présentés dans ce rapport. Ces scénarios présentent une analyse technique et financière afin de fournir les éléments nécessaires à une comparaison objective des solutions.

Ce document permettra à la commune de décider de la mise en œuvre d'une politique globale d'assainissement et de définir le zonage de l'assainissement.

Ce document présente également le résultat des inspections télévisées réalisées suite aux visites nocturnes.

Ce rapport constitue le troisième rapport intermédiaire de cette étude et présente les résultats des investigations suivantes :

- Résultats des inspections télévisées.
- Elaboration de scénarios d'assainissement,
- Etude comparative,



ASSAINISSEMENT COLLECTIF – INSPECTIONS TELEVISEES

I. Résultats des inspections télévisées

↳ Annexe 2 : Fiches descriptives des travaux de réhabilitation

I.1. Préambule

Afin de localiser les anomalies responsables d'intrusions d'eaux parasites ou d'autres perturbations (gêne à l'écoulement, contre-pente, etc.) et suite aux résultats obtenus lors de la visite nocturne, une inspection télévisée a été réalisée sur plusieurs tronçons du réseau communal.

L'inspection caméra permet de visualiser et de localiser à 10 centimètres près toutes les anomalies d'une canalisation (contre-pente – ovalisation – fissures – casses – défauts d'emboîtement - pénétration de racines...).

Les inspections télévisées ont été réalisées sur un linéaire de **843 m**.

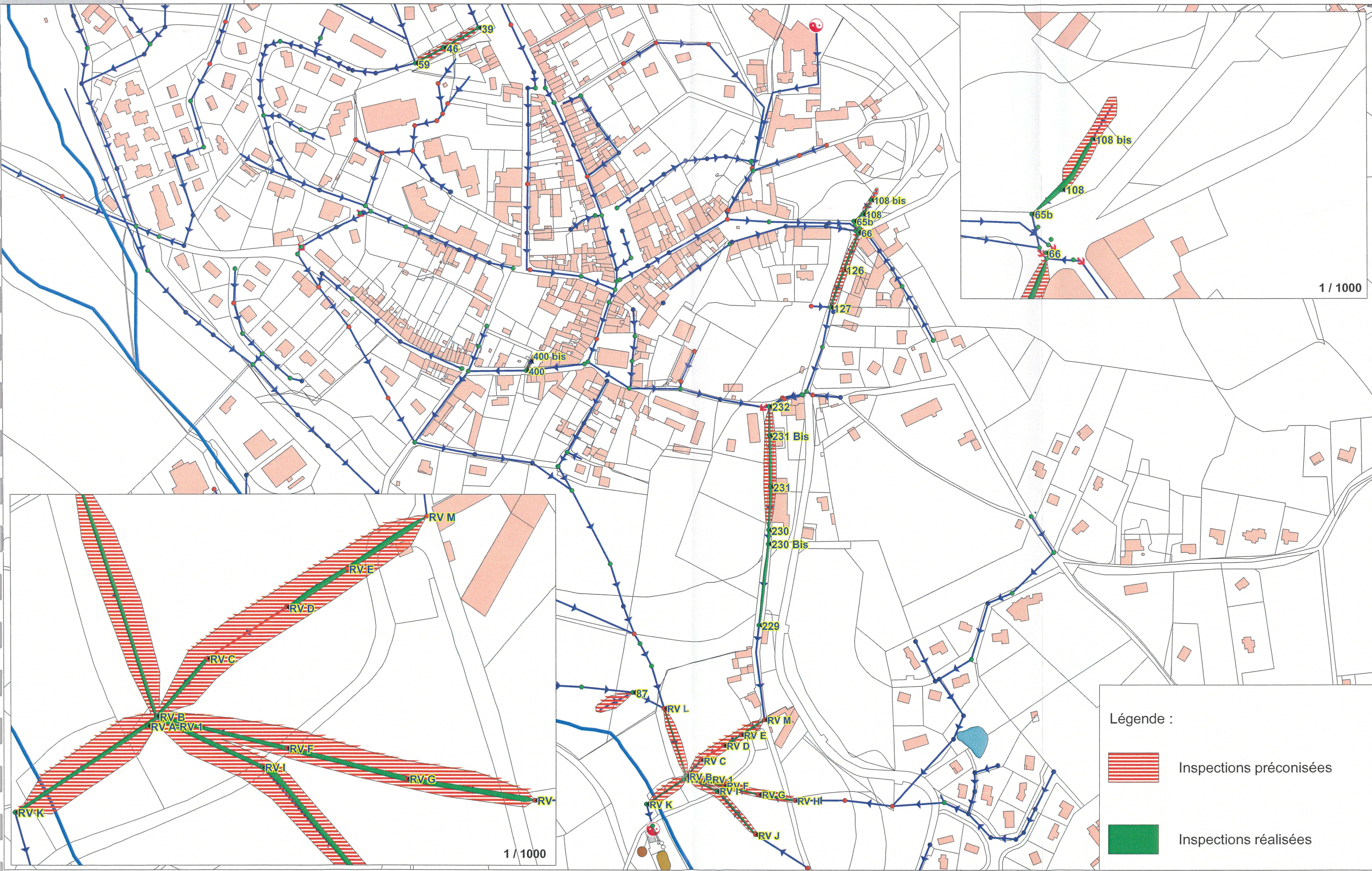
Tronçon	Longueur des tronçons à inspecter (m)	Linéaire inspecté (m)
Tronçon RV 232 - RV 230 bis	129	232,1
Tronçon RV 66 - RV 68	82	85,7
Tronçon RV 107 - RV 108	29,15	29,15
Tronçon RV 399 - RV 400	18	11
Tronçon RV 57 - RV 58	76	85,05
Tronçon RV M - RV B	101	62,58
Tronçon RV H - RVB	115	115,1
Tronçon RV J - RVB	96	100
Tronçon RV L - RV B	75	69,7
Tronçon RV B - RV K	51	52,8
Total	772,15	843,18

La quasi totalité des tronçons prévus a pu être inspectée.



Le tronçon RV M – RV B dans le secteur du champ n'a néanmoins pas pu être totalement inspecté du fait du manque de regards accessibles.

Commune de Saint Laurent de Chamousset

Localisation des tronçons inspectés



Légende :

-  Inspections préconisées
-  Inspections réalisées

I.2. Résultats

L'ensemble des anomalies mises en évidence lors des inspections télévisées est classé par catégorie dans le tableau ci-après.

Inventaire des anomalies constatées lors des inspections télévisées :

Type d'anomalie	Linéaire inspecté (ml)	Fissure	Obstruction et obstacle	Déformation	Etanchéité	Géométrie	Branchement pénétrant	Assemblage	Intrados	TOTAL
Tronçon RV 232 - RV 230 bis	232,1	13	0	1	8	0	2	2	1	27
Tronçon RV 66 - RV 68	85,7	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Tronçon RV 107 - RV 108	29,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tronçon RV 399 - RV 400	11,0	5	0	0	0	0	2	2	0	9
Tronçon RV 57 - RV 58	85,1	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Tronçon RV M - RV B	62,6	13	0	0	0	0	1	0	3	17
Tronçon RV H - RVB	115,1	9	1	0	0	1	0	2	0	13
Tronçon RV J - RVB	100,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tronçon RV L - RV B	69,7	10	1	0	6	0	0	1	1	19
Tronçon RV B - RV K	52,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	843,2	50	2	1	14	1	10	7	5	90

L'inspection télévisée a mis en évidence des anomalies (fissures, racines, joints non étanches, raccordements défectueux) qui pourraient être à l'origine d'une part importante des eaux parasites mesurées pendant l'inspection nocturne. Ces dégradations nécessitent une intervention urgente.

Une intrusion d'eau claire par branchement a été mise en évidence sur le tronçon RV 232 – RV 230Bis.

Les inspections télévisées du tronçon en amont du regard 87 n'ont pas pu être réalisées du fait du manque d'accessibilité (cours d'eau à traverser).

Le secteur « du Champ » présente plusieurs anomalies qui nécessitent une intervention à court terme.

II. Techniques de réhabilitation des réseaux

Les travaux proposés visent à réduire de manière significative les eaux claires parasites permanentes par la réhabilitation ou le changement de certains tronçons qui ont fait l'objet d'inspections télévisées.

Les techniques de réhabilitation sont nombreuses et choisies en fonction de l'objectif poursuivi (restructuration, consolidation, rétablissement de bonnes conditions hydrauliques d'écoulement, étanchement, protection contre l'abrasion, la corrosion), du domaine d'application (ouvrages visitables ou non) ou du type d'intervention (traitement continu ou local). Les principales techniques préconisées dans le cadre de la réhabilitation de réseaux de petites collectivités sont les suivantes :

* **L'injection ponctuelle d'étanchement** : la technique consiste à introduire dans la canalisation un appareillage à extrémités gonflables (manchon) constituant une chambre d'injection sous pression de produits liquides (résines acryliques) ou pâteux (gels de polyuréthane) sous le contrôle d'une caméra.

* **Le chemisage (ou gainage)** : la méthode par inversion consiste à introduire en la retournant une gaine souple imprégnée de résine à partir d'un regard de visite, par l'intermédiaire du poids d'une colonne d'eau qui plaque la gaine contre la paroi et en assure la polymérisation à chaud. Dans la méthode par tractage, la mise en place se fait à l'aide d'un treuil qui tire la gaine d'un regard au regard suivant et la mise en pression de l'ensemble est réalisée à l'air pendant la durée de la polymérisation.

* **Le tubage** : la méthode consiste à mettre en place par tractage ou poussage dans la canalisation à réhabiliter une nouvelle conduite d'un diamètre inférieur. L'assemblage des éléments se fait par collage, thermosoudage ou emboîtement. Sont également proposés plusieurs procédés de tubage par fabrication mécanique sur site d'un tuyau par enroulement hélicoïdal d'un profilé spécial en PVC rigide assemblé par clipsage.

* **Les réparations ponctuelles robotisées** : des robots de haute technologie pilotés depuis la surface et contrôlés par caméra réalisent des interventions de natures diverses

selon l'outil amovible qui équipe la tête de travail : fraisage d'éléments pénétrants, étanchement de joints, fissures (en particulier longitudinales), branchements par injection de résines et colmatage, restructurations locales (par injection de résines et masticage ou pose de segments ou gaines métalliques).

Les travaux de réhabilitation proposés sur le réseau existant sont présentés dans le paragraphe suivant. Une estimation des coûts de la réhabilitation en fonction des défauts relevés est réalisée. Pour chaque secteur, la comparaison du coût de la réhabilitation par des techniques de chemisage, d'injection ou de poses de manchettes avec le coût de remplacement constitue l'élément de décision.

III. Travaux à prévoir

Les fiches de compte rendu des inspections télévisées jointes en annexe 2 permettent :

- de préciser les techniques à mettre en oeuvre pour éliminer les anomalies mises en évidence,
- d'estimer le coût de ces réhabilitations et de le comparer à celui d'un éventuel remplacement de canalisation.

Le tableau ci-dessous récapitule le coût de réhabilitation des tronçons inspectés à la caméra.

Inventaire des anomalies constatées lors des inspections télévisées :

	Linéaire inspecté (ml)	Coût de réhabilitation (€HT)	Coût changement collecteur (€HT)	Différence	Travaux proposés	ECP éliminées (m ³ /j)	Coût spécifique (€HT/m ³ d'ECP éliminés)
Tronçon RV 232 - RV 230 bis	232,1	23 000	58 000	-152%	Réhabilitations robotisées	20,7	1 110
Tronçon RV 66 - RV 68	85,7	2 300	18 000	-683%	Réhabilitations robotisées	10,4	221
Tronçon RV 107 - RV 108	29,2	-	-	-	Pas de travaux proposés	8,6	0
Tronçon RV 399 - RV 400	11,0	6 900	2 310	67%	Changement collecteur	25,9	89
Tronçon RV 57 - RV 58	85,1	3 500	17 900	-411%	Réhabilitations robotisées	4,3	814
Tronçon RV M - RV B	62,6	15 000	10 600	29%	Changement collecteur	-	-
Tronçon RV H - RVB	115,1	16 100	17 300	-7%	Changement collecteur	-	-
Tronçon RV J - RVB	100,0	-	-	-	Pas de travaux proposés	-	-
Tronçon RV L - RV B	69,7	10 400	11 800	-13%	Changement collecteur	-	-
Tronçon RV B - RV K	52,8	1 200	10 300	-758%	Réhabilitations robotisées	-	-
TOTAL	843,2	78 400	167 810	-114%		69,9	1 122

Remarque : le coût de changement correspond au coût d'un collecteur en PVC du diamètre du collecteur existant sous chaussée ou non selon la situation du collecteur existant

Conclusion :

L'inspection télévisée a mis en évidence des anomalies (fissures, déformations) qui pourraient être à l'origine d'une part importante des eaux parasites mesurées pendant l'inspection nocturne. Ces dégradations nécessitent une intervention urgente.

Un branchement privé est à l'origine d'une intrusion d'eau claire permanente non négligeable sur le tronçon RV 230 – 232.

Les travaux de réhabilitation sont évalués à environ 72 000 €.

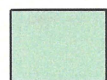
Tronçons	Coût (en €)
Tronçon RV 232 - RV 230 bis	23 000
Tronçon RV 66 - RV 68	2 300
Tronçon RV 399 - RV 400	2 300
Tronçon RV 57 - RV 58	3 500
Secteur du Champ	40 900
TOTAL	72 000 €

Priorité de réhabilitation :

Court terme



Moyen terme



Moyen ou long terme



PROPOSITIONS DE SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT

Les solutions techniques proposées et leur chiffrage sont le résultat d'une étude de faisabilité sommaire qui devra être précisée lors de l'élaboration d'un avant projet et des études complémentaires (études géotechniques, topographiques, environnementales).

I. Méthodologie

I.1. Analyse et définition de la solution envisagée

A partir des éléments fournis par les études des sols et les diagnostics des dispositifs d'assainissement existants, des prescriptions techniques générales d'assainissement ont été définies sur l'ensemble des zones urbanisées et urbanisables présentes sur le territoire communal.

Les solutions d'assainissement sont élaborées en intégrant les problèmes de servitude (éviter de placer les collecteurs en terrain privé), les contraintes topographiques et la délimitation des zones urbanisables.

Parallèlement à cette démarche technique, nous avons étudié le niveau d'urbanisation des zones concernées, les contraintes environnementales et les projets de la commune.

Un travail préalable avec les élus, validé sur le terrain, a permis d'élaborer un prézonage de l'assainissement comportant :

- des zones où les modalités d'assainissement ne présentent pas d'alternative,
- des zones de comparaison technico-économique de solutions.

Nous avons réalisé et appliqué systématiquement pour chaque type de solution :

- **une analyse de l'habitat et de l'urbanisme**

Nous avons déterminé le nombre d'habitations existantes et la capacité d'accueil en logements, en fonction du type d'urbanisation défini dans le périmètre d'étude d'assainissement. Une analyse de l'habitat existant a également été réalisée pour définir les contraintes et les facteurs limitants selon le type de solutions proposé ;

- **des principes guidant l'élaboration technique des solutions**

L'étude des solutions de l'assainissement collectif s'est attachée à respecter les possibilités de passage de collecteur, tout en essayant d'être le plus structurant possible.

L'étude des solutions d'assainissement non collectif a défini, à partir de l'aptitude des sols et des contraintes liées à l'habitat, les filières les plus adaptées.

I.2. Éléments de comparaison de solutions

Deux analyses ont été réalisées pour la comparaison des solutions :

↪ analyse technique

Nous avons effectué une synthèse des contraintes et des avantages de chaque solution, sur les plans faisabilité, fiabilité et environnement.

↪ analyse économique

Pour l'assainissement collectif (eaux usées et pluvial), un bordereau de prix simplifié a été établi. Une première approche des coûts d'investissement permet d'obtenir un montant estimatif.

Pour l'assainissement individuel, la réhabilitation de filière a été différenciée du projet. En effet la réhabilitation est plus coûteuse, elle demande souvent des modifications de site importantes.

Le chiffrage est cependant basé sur un coût moyen pour chaque filière, sachant que la fourchette s'étend de 4 K€ à 9 K€ hors taxes (toutes filières confondues).


I.3. Financements

Les **investissements** liés à l'**assainissement individuel** sont à la charge des **propriétaires**. Les collectivités peuvent, dans le cadre du SPANC, prendre en charge l'entretien des filières en plus du contrôle des dispositifs. L'entretien reste à la charge du propriétaire s'il n'est pas assuré par la collectivité. Les investissements liés aux SPANC sont à la charge de la collectivité, les recettes nécessaires à l'équilibre du service (investissement et exploitation) proviennent de la redevance facturée à l'utilisateur.

Concernant l'**assainissement collectif**, les investissements et l'exploitation sont à la charge de la **collectivité**, les recettes nécessaires à l'équilibre du service (investissement et exploitation) proviennent de la redevance facturée à l'utilisateur (part fixe et part proportionnelle à la consommation d'eau). Par ailleurs, la commune peut percevoir deux types de taxes :

- **Taxe facturée à chaque nouvel usager** : le droit de branchement (montant à fixer)
- **Taxe facturée à chaque futur nouvel usager** (qui se raccorde après la mise en place du réseau) : la participation au réseau d'égout pouvant atteindre jusqu'à 80 % du prix d'un assainissement autonome (montant de 4 800 € si l'on considère un dispositif de type filtre à sable).

Les aides apportées par l'Agence de l'Eau au titre du huitième programme et par le Conseil Général du Rhône (critères 2005) sont basées sur un montant plafond dépendant des populations raccordables lors de la réalisation des ouvrages ; leurs modalités varient selon les travaux proposés :

	Département du Rhône Travaux d'assainissement <i>Taux d'aide accordés par l'Agence de l'Eau, le Conseil Général et le Conseil Régional</i>			
	Agence de l'Eau ⁽¹⁾ Taux maximum	Conseil Général ⁽²⁾ Taux maximum	Conseil Régional ⁽⁴⁾ Taux maximum	Taux maximum total sur montant H.T.
Réhabilitation réseau	25%	20%	15%	
Création réseau de collecte EU	0%	40%	0%	
Création réseau de collecte EP	0%	20%	0%	
Création réseau de collecte U	0%	30%	0%	
Création réseau de transfert communal	25%	45%	15%	70%
Création réseau de transfert intercommunal	25%	55%	15%	80%
Réhabilitation station communale > 200 EQH	30%	45%	15%	70%
Réhabilitation station intercommunale > 200 EQH	30%	55%	15%	80%
Création de station communale > 200 EQH	30%	45%	15%	70%
Création station intercommunale > 200 EQH	30%	55%	15%	80%
Création assainissement autonome	0%	0%	0%	
Réhabilitation assainissement autonome ⁽³⁾	50%	0%	0%	

⁽¹⁾ Taux maximums appliqués sur le montant des travaux répondant aux critères d'éligibilité de l'Agence de l'Eau

⁽²⁾ Taux départemental plafonné pour que le total des subventions ne dépasse pas 70 à 80% du montant H.T. des travaux selon la nature des opérations

⁽³⁾ Uniquement réhabilitation, sous maîtrise d'ouvrage collective, des systèmes défectueux engendrant des problèmes de pollution avérée du milieu naturel

⁽⁴⁾ Dans le cadre d'un Contrat de rivière

II. Présentation des scénarios

Trois zones ont fait l'objet de scénarios d'assainissement collectif :

- Gantier
- Gorges de l'enfer
- Grand jardin

II.1. Scénario – Au gantier

II.1.1. Présentation de la zone

Le hameau de Gantier présente un habitat relativement regroupé. Il comprend 10 habitations.

Les caractéristiques principales de la zone sont récapitulées dans le tableau suivant :

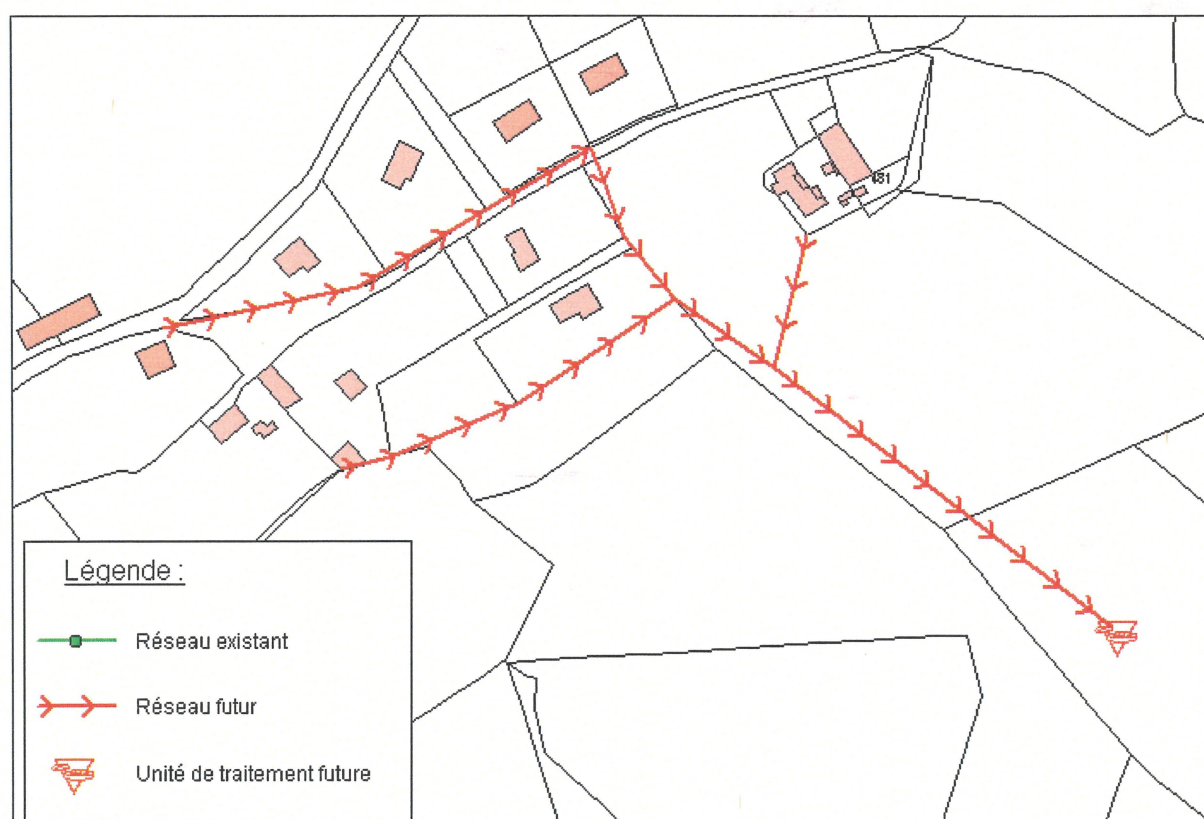
CARACTERISTIQUES	ZONE
Situation	A l'Est du bourg
Activités	-
Nb d'habitations existantes	10
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Favorable pour la moitié Nord-Ouest Mauvaise pour la moitié Sud-Est
Contraintes particulières	Imperméabilité du sol Pente du terrain

II.1.2. Solution d'assainissement collectif

Le scénario consiste à créer un réseau de collecte séparatif dans le hameau et une unité de traitement en contrebas. La station de traitement serait située en bordure d'un affluent du ruisseau Coquard, milieu récepteur des effluents épurés. Le réseau de collecte ne devra recevoir que les eaux usées.

PROJET	CARACTERISTIQUES
Collecteur Gravitaire PVC 200 mm	660 m
Unité de traitement	50 EH*

* Sur la base de 2,5 habitants par logement



- Unité de traitement

L'arrêté du 21 juin 1996 permet de fixer un objectif de qualité des rejets de la station d'épuration en fonction de la qualité et du pouvoir de dilution du milieu récepteur.

Le niveau de rejet devra être fixé lors de l'élaboration du dossier Loi sur l'Eau et validé par les services de la Police de l'Eau.

Dans le scénario décrit ci-dessus, le milieu récepteur de l'unité de traitement serait un cours d'eau temporaire de très faible débit. Ce cours d'eau temporaire rejoint un cours d'eau permanent (le ruisseau Coquard) à 600 m en aval.

Sous réserve de validation et d'autorisation par la police de l'eau, le niveau d'exigence retenu sera le niveau D4.

La solution qui nous paraît la plus adaptée au contexte communal et aux contraintes identifiées précédemment repose sur une filière composée d'une fosse toutes eaux et d'un d'un filtre à sable drainé.

Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Habitations déjà raccordées			
Reprise de branchement particulier	1 000 €		
Création de branchement particulier	900 €	10	9 000 €
Réseau de collecte			
Collecteur gravitaire PVC Ø 200 mm, profondeur 1,30 m (regards compris)			
- champ et chemin carrossable	150 €/ml	480	72 000 €
- voie communale	180 €/ml	180	32 400 €
- voie départementale	210 €/ml		
Traitement			
Unité de traitement à créer ou à réhabiliter (hors achat terrain, réseaux secs et AEP)			
- station de type filtre à sable 50 EH	60 000€	1	60 000 €
- création voie d'accès	50 €/ml	280	14 000 €
Coût prévisionnel d'investissement			187 400 €
Ratio par habitation			21 600 €
Honoraires et imprévus - 15%			28 100 €
MONTANT PREVISIONNEL TOTAL DE L'OPERATION			216 000 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuelle	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Curage préventif réseau (10% du linéaire par an)	1.5 €/ml	66	99 €
Entretien et fonctionnement du système de traitement	2 000 €	1	2 000 €
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			2 099 €

II.1.3. Solution d'assainissement autonome

La solution proposée en assainissement autonome résulte de l'étude de sol présentée dans le rapport intermédiaire n°2. Cette étude de sol conduisait à préconiser comme filière d'assainissement le filtre à sable vertical drainé pour la moitié Sud-Est de la zone et des tranchées d'infiltration pour la moitié Nord-Ouest.

Dans le but de réaliser une étude comparative objective des deux solutions, une estimation du nombre de réhabilitations d'installation d'assainissement autonome a été réalisée à partir de l'enquête par questionnaire et des visites.

D'après les résultats de l'enquête, une habitation seulement ne disposerait pas d'une filière complète, adaptée aux contraintes du terrain.

Le dispositif d'assainissement de cette habitation doit être réhabilité en priorité.

Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Nb d'habitations ne disposant pas d'un dispositif conforme et adapté	-	1	-
Filières d'assainissement préconisées			
Filière tranchées d'infiltration	4 000 €		
Filière tranchées d'infiltration aménagées	5 000 €		
Filtre à sable non drainé	6 000 €		
Filtre à sable drainé	6 500 €	1	6 500 €
Filtre à sable surélevé non drainé	7 000 €		
Filtre à sable surélevé drainé	7 500 €		
Fosse étanche	7 500 €		
Filtre compact	9 000 €		
Coût prévisionnel d'investissement			6 500 €
Ratio par habitation			6 500 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuel	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Coûts d'entretien et d'exploitation annuels généraux			
- SPANC	50 €	1	50 €
- Vidange (une tous les 4 ans)	100 €	1	100 €

Coûts d'entretien annuels spécifiques			
- Entretien du poste de refoulement (filières surélevées)	600 €		
- Vidange (mensuelle pour les filières étanches)	4 100 €		
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			150 €
Ratio par habitation			150 €

II.1.4. Etude comparative

Le tableau ci-après constitue une synthèse des éléments techniques et financiers des scénarios d'assainissement sur le secteur de Gantier.

Solutions	Collectif	Autonome
Investissement total H.T.	216 000 €	6 500 €
Nb d'habitations concernées	10	1
Ratio par habitation	21 600 €/hab	6 500 €/hab
Coût d'exploitation annuel	Coût total (en €): 2100 Coût total par habitation (en €): 210	Coût total (en €): 150 Coût total par habitation (en €): 150
Descriptif de la solution	660 m de canalisation en gravitaire 1 unité de traitement	1 Filtre(s) à sable drainé
Avantages	Gestion plus facile	Investissement privé
Inconvénients	Coût	Gestion et responsabilité Multiplication des points de rejets Fortes contraintes à l'assainissement autonome (perméabilité des sols)

■ Remarque générale

Le choix de la filière d'assainissement collectif et son coût seront affinés lors de l'élaboration d'un avant projet, puis d'un projet, avant la réalisation des travaux.

II.2. Scénario – Gorges de l'enfer

Deux solutions d'assainissement collectif ont été étudiées sur le secteur des Gorges de l'Enfer : création d'une unité de traitement ou refoulement des effluents sur le réseau existant du bourg.

II.2.1. Présentation de la zone

Le hameau des Gorges de l'enfer comprend 20 habitations relativement rapprochées.

Les caractéristiques principales de la zone sont récapitulées dans le tableau suivant :

CARACTERISTIQUES	ZONE
Situation	A l'Est du bourg
Activités	-
Nb d'habitations existantes	20
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Mauvaise
Contraintes particulières	Sol imperméable et pente forte

II.2.2. Solution d'assainissement collectif 1

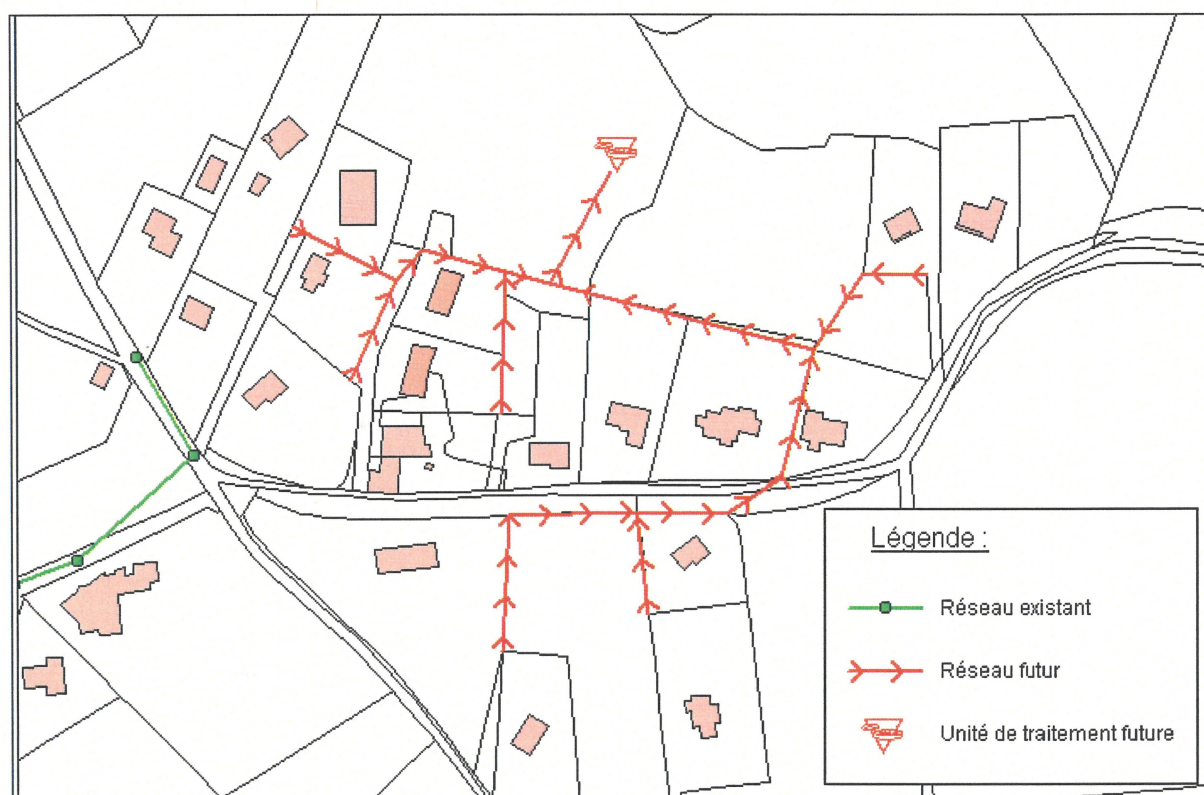
- Projet

Le scénario consiste à créer un réseau de collecte séparatif dans le hameau et une unité de traitement en contrebas. L'unité de traitement serait située en bordure d'un affluent du ruisseau coquard qui recevrait les effluents épurés. Le réseau de collecte ne devra recevoir que les eaux usées.

Dans ce projet, un chemin de desserte devra être créé pour accéder à l'unité de traitement.

PROJET	CARACTERISTIQUES
Collecteur Gravitaire PVC 200 mm	810 m
Unité de traitement	80 EH*

* Sur la base de 2,5 habitants par logement



Remarque :

La propriété de La Batie n'a pas été intégrée dans le scénario d'assainissement collectif compte tenu de sa distance par rapport aux habitations du hameau des Gorges de l'Enfer. Cette habitation reste donc en assainissement autonome.

- Unité de traitement

L'arrêté du 21 juin 1996 permet de fixer un objectif de qualité des rejets de la station d'épuration en fonction de la qualité et du pouvoir de dilution du milieu récepteur.

Le niveau de rejet devra être fixé lors de l'élaboration du dossier Loi sur l'Eau et validé par les services de la Police de l'Eau.

Dans le scénario décrit ci-dessus, le milieu récepteur de l'unité de traitement serait un cours d'eau temporaire de très faible débit. Ce cours d'eau temporaire rejoint un cours d'eau permanent (le ruisseau Coquard) à 1 km en aval.

Sous réserve de validation et d'autorisation par la police de l'eau, le niveau d'exigence retenu sera le niveau D4.

La solution qui nous paraît la plus adaptée au contexte communal et aux contraintes identifiées précédemment repose sur une filière composée d'un filtre planté de roseaux.

Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Habitations déjà raccordées			
Reprise de branchement particulier	1 000 €		
Création de branchement particulier	900 €	20	18 000 €
Réseau de collecte			
Collecteur gravitaire PVC Ø 200 mm, profondeur 1,30 m (regards compris)			
- champ et chemin carrossable	150 €/ml	690	103 500 €
- voie communale	180 €/ml	120	21 600 €
- voie départementale	210 €/ml		
Traitement			
Unité de traitement à créer ou à réhabiliter (hors achat terrain, réseaux secs et AEP)			
- station de type filtre planté de roseaux de 80 EH	96 000€	1	96 000 €
- création voie d'accès	50 €/ml	150	7 500 €
Coût prévisionnel d'investissement			246 600 €
Ratio par habitation			14 200 €
Honoraires et imprévus - 15%			37 000 €
MONTANT PREVISIONNEL TOTAL DE L'OPERATION			284 000 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuelle	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Curage préventif réseau (10% du linéaire par an)	1.5 €/ml	81	122 €
Entretien et fonctionnement du système de traitement	2 000 €	1	2 000 €
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			2 120 €
Ratio par habitation			106 €

II.2.3. Solution d'assainissement collectif 2

- Projet

Le scénario consiste à créer un réseau de collecte séparatif dans le hameau et de refouler les effluents collectés sur le réseau existant du bourg. Le réseau de collecte ne devra recevoir que les eaux usées.

PROJET	CARACTERISTIQUES
Collecteur Gravitaire PVC 200 mm	760 m
Conduite de refoulement PEHD Ø 90/110 mm	230 m
Poste de refoulement	15 à 50 habitations



Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Habitations déjà raccordées			
Reprise de branchement particulier	1 000 €		
Création de branchement particulier	900 €	20	18 000 €
Réseau de collecte			
Collecteur gravitaire PVC Ø 200 mm, profondeur 1,30 m (regards compris)			
- champ et chemin carrossable	150 €/ml	640	96 000 €
- voie communale	180 €/ml	120	21 600 €
- voie départementale	210 €/ml		
Réseau de transport			
Conduite de refoulement PEHD Ø 90/110 mm, profondeur 1,00 m			
- champ et chemin carrossable	120 €/ml	230	27 600 €
- voie communale	130 €/ml		
- voie départementale	140 €/ml		
- en tranchée commune (gravitaire et refoulement)	100 €/ml		
Poste de refoulement (hors achat terrain, réseaux secs et AEP)			
- moins de 15 habitations	15 000 €		
- entre 15 et 50 habitations	30 000 €	1	30 000 €
- entre 50 et 500 habitations	40 000 €		
- entre 500 et 1000 habitations	50 000 €		
Coût prévisionnel d'investissement			193 200 €
Ratio par habitation			11 100 €
Honoraires et imprévus - 15%			29 000 €
MONTANT PREVISIONNEL TOTAL DE L'OPERATION			222 000 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuelle	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Curage préventif réseau (10% du linéaire par an)	1.5 €/ml	76	114 €
Entretien et fonctionnement poste de refoulement	15% de l'investissement		4 500 €
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			4 610 €
Ratio par habitation			231 €

II.2.4. Solution d'assainissement autonome

La solution proposée en assainissement autonome résulte de l'étude de sol présentée dans le rapport intermédiaire n°2. Cette étude de sol conduisait à préconiser comme filière d'assainissement le filtre à sable vertical drainé étant donné la faible perméabilité des sols. Des filières compactes ont également été envisagées compte tenu des contraintes des superficies des parcelles et de la pente.

Dans le but de réaliser une étude comparative objective des deux solutions, une estimation du nombre de réhabilitations d'installation d'assainissement autonome a été réalisée à partir de l'enquête par questionnaire et des visites.

Toutes les habitations du hameau possèdent une filière incomplète ou inadaptés c'est à dire avec seulement un prétraitement ou avec un prétraitement ou un traitement inadapté aux contraintes du sol. Ces habitations constituent, en particulier dans les zones d'habitat dense, un risque sanitaire non négligeable.

Les dispositifs d'assainissement de ces habitations doivent être réhabilités en priorité.

Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Nb d'habitations ne disposant pas d'un dispositif conforme et adapté	-	20	-
Filières d'assainissement préconisées			
Filière tranchées d'infiltration	4 000 €		
Filière tranchées d'infiltration aménagées	5 000 €		
Filtre à sable non drainé	6 000 €		
Filtre à sable drainé	6 500 €	10	65 000 €
Filtre à sable surélevé non drainé	7 000 €		
Filtre à sable surélevé drainé	7 500 €		
Fosse étanche	7 500 €		
Filière compacte	9 000 €	10	90 000 €
Coût prévisionnel d'investissement			155 000 €
Ratio par habitation			7 750 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuel	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Coûts d'entretien et d'exploitation annuels généraux			
- SPANC	50 €	20	1 000 €
- Vidange (une tous les 4 ans)	100 €	20	2 000 €

Coûts d'entretien annuels spécifiques			
- Entretien du poste de refoulement (filières surélevées)	600 €		
- Vidange (mensuelle pour les filières étanches)	4 100 €		
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			3 000 €
Ratio par habitation			150 €

II.2.5. Etude comparative

Le tableau ci-après constitue une synthèse des éléments techniques et financiers des scénarios d'assainissement sur le secteur des Gorges de l'enfer.

Solutions	Collectif avec STEP	Collectif avec PR	Autonome
Investissement total H.T.	284 000 €	222 000 €	155 000 €
Nb d'habitations concernées	20	20	20
Ratio par habitation	14 200 €/hab	11 100 €/hab	7 800 €/hab
Coût d'exploitation annuel	Coût total (en €): 2120 Coût total par habitation (en €): 110	Coût total (en €): 4610 Coût total par habitation (en €): 230	Coût total (en €): 3000 Coût total par habitation (en €): 150
Descriptif de la solution	810 m de canalisation en gravitaire 1 unité de traitement	760 m de canalisation en gravitaire 230 m de canalisation en refoulement 1 poste de refoulement	10 Filtre à sable drainé 10 Filtre compact
Avantages	Gestion plus facile	Gestion plus facile	Investissement privé
Inconvénients	Coût Contraintes d'exploitations	Coût	Gestion et responsabilité Multiplication des points de rejets Fortes contraintes à l'assainissement autonome (perméabilité des sols)

■ Remarque générale

Le choix de la filière d'assainissement collectif et son coût seront affinés lors de l'élaboration d'un avant projet, puis d'un projet, avant la réalisation des travaux.

II.3. Scénario – Grand Jardin

II.3.1. Présentation de la zone

Le hameau du Grand Jardin comprend 3 habitations relativement rapprochées très proche du bourg.

Les caractéristiques principales de la zone sont récapitulées dans le tableau suivant :

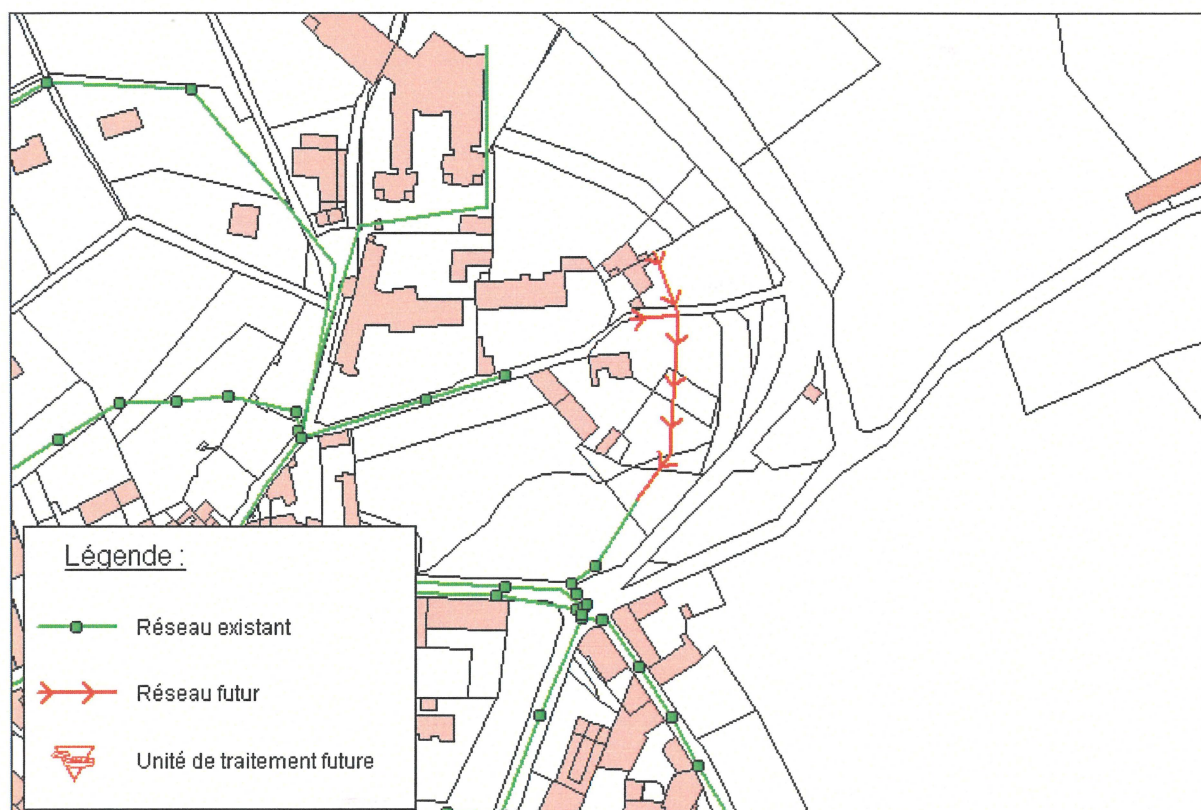
CARACTERISTIQUES	ZONE
Situation	Au Nord -Est du territoire communal
Activités	-
Nb d'habitations existantes	3
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Aucune étude de sol sur cette zone
Contraintes particulières	-

II.3.2. Solution d'assainissement collectif

- Projet

Le scénario consiste à créer un réseau de collecte séparatif dans le hameau et de le raccorder au réseau existant. Le réseau de collecte ne devra recevoir que les eaux usées (cf. volet gestion des eaux pluviales).

PROJET	CARACTERISTIQUES
Collecteur Gravitaire PVC 200 mm	120 m



Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Habitations déjà raccordées			
Reprise de branchement particulier	1 000 €		
Création de branchement particulier	900 €	3	2 700 €
Réseau de collecte			
Collecteur gravitaire PVC Ø 200 mm, profondeur 1,30 m (regards compris)			
- champ et chemin carrossable	150 €/ml	120	18 000 €
- voie communale	180 €/ml		
- voie départementale	210 €/ml		
Coût prévisionnel d'investissement			20 700 €
Ratio par habitation			8 000 €
Honoraires et imprévus - 15%			3 100 €
MONTANT PREVISIONNEL TOTAL DE L'OPERATION			24 000 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuelle	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Curage préventif réseau (10% du linéaire par an)	1.5 €/ml	12	18 €
Entretien et fonctionnement poste de refoulement	15% de l'investissement		
Entretien et fonctionnement du système de traitement	2 000 €		
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			18 €
Ratio par habitation			6 €

II.3.3. Solution d'assainissement autonome

La solution proposée en assainissement autonome résulte de l'étude de sol présentée dans le rapport intermédiaire n°1. Etant donné qu'aucune investigation n'avait été sur cette zone, nous allons considérer le cas le plus rencontré sur la commune. Nous allons donc préconiser le filtre à sable vertical drainé.

Les habitations de ce secteur n'ont pas fait l'objet d'enquêtes sur les dispositifs d'assainissement autonome. Nous nous placerons donc dans le cas le plus défavorable en considérant que tous les dispositifs sont à réhabiliter.

Coût prévisionnel d'investissement	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Nb d'habitations ne disposant pas d'un dispositif conforme et adapté	-	3	-
Filières d'assainissement préconisées			
Filière tranchées d'infiltration	4 000 €		
Filière tranchées d'infiltration aménagées	5 000 €		
Filtre à sable non drainé	6 000 €		
Filtre à sable drainé	6 500 €	3	19 500 €
Filtre à sable surélevé non drainé	7 000 €		
Filtre à sable surélevé drainé	7 500 €		
Fosse étanche	7 500 €		
Filtre compact	9 000 €		
Coût prévisionnel d'investissement			19 500 €
Ratio par habitation			6 500 €

Coût prévisionnel d'exploitation annuel	Prix unitaire	Quantité	Montant (HT)
Coûts d'entretien et d'exploitation annuels généraux			
- SPANC	50 €	3	150 €
- Vidange (une tous les 4 ans)	100 €	3	300 €

Coûts d'entretien annuels spécifiques			
- Entretien du poste de refoulement (filières surélevées)	600 €		
- Vidange (mensuelle pour les filières étanches)	4 100 €		
Coût d'exploitation annuelle prévisionnel			450 €
Ratio par habitation			150 €

II.3.4. Etude comparative

Le tableau ci-après constitue une synthèse des éléments techniques et financiers des scénarios d'assainissement sur le secteur du Grand Jardin.

Solutions	Collectif	Autonome
Investissement total H.T.	24 000 €	19 500 €
Nb d'habitations concernées	3	3
Ratio par habitation	8 000 €/hab	6 500 €/hab
Coût d'exploitation annuel	Coût total (en €): 20 Coût total par habitation (en €): 10	Coût total (en €): 450 Coût total par habitation (en €): 150
Descriptif de la solution	120 m de canalisation en gravitaire	3 Filtre à sable drainé
Avantages	Gestion plus facile	Investissement privé
Inconvénients	Réseau sur terrain privé	Gestion et responsabilité Multiplication des points de rejets Fortes contraintes à l'assainissement autonome (perméabilité des sols)

■ Remarque générale

Le choix de la filière d'assainissement collectif et son coût seront affinés lors de l'élaboration d'un avant projet, puis d'un projet, avant la réalisation des travaux.

III. Le reste de la Commune

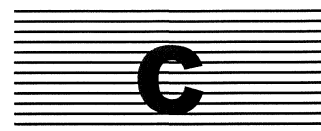
Les scénarios étudiés ci-dessus permettent en premier lieu d'étudier la faisabilité de l'assainissement collectif, mais également d'appréhender les coûts et les contraintes liés à la mise en place de dispositifs d'assainissement collectif dans les zones rurales où l'habitat est relativement diffus.

En concertation avec la commune, il paraît peu probable que le reste du territoire communal connaissent un développement urbanistique important à court ou moyen terme.

Par conséquent, toute solution en assainissement collectif engagerait des coûts très importants dans ces zones d'habitat relativement diffus.

Aucune solution en assainissement collectif n'est donc raisonnablement envisageable sur ces zones.

L'unique solution pour le reste de la commune réside donc en l'assainissement individuel.

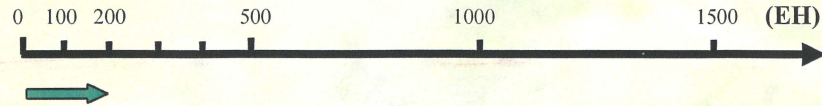


ANNEXES

Annexe 1

Présentation des filières d'assainissement collectif

■ Domaine d'application



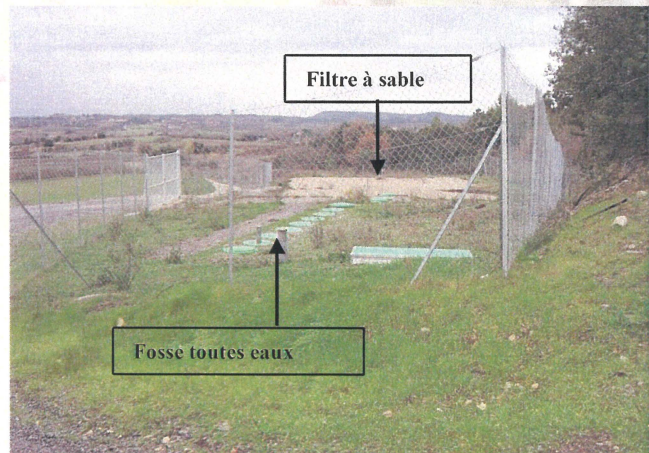
■ Dispositif & principe

Les eaux usées, après décantation préalable, sont réparties uniformément au sein d'un massif de sable recouvert de graviers ou végétalisé. En percolant au travers de ce massif, les eaux sont débarrassées des matières en suspension par filtration (processus physique). Parallèlement, la matière organique dissoute est dégradée et les composés azotés sont oxydés sous forme de nitrates par les bactéries fixées qui se développent au sein du massif. Le système permet également un abattement de la charge microbienne d'origine fécale. Les filtres peuvent être soumis alternativement à des phases d'alimentation et de repos (optimisation du processus de traitement).

Ce système est adapté aux **petites stations**.



MANDAGOU (30) Photo SIEE



MONTAGNAC (30) Photo SIEE

■ Avantages & inconvénients

Avantages

- Coûts d'exploitation faibles
- Coûts énergétiques faibles voir nuls (si la topographie le permet)
- Très bonne performance épuratoire sur les paramètres carbonés. Nitrification de l'azote organique
- Bonne intégration paysagère car le du filtre est enterré
- Système adapté aux petites collectivités et aux habitats saisonniers.
- Faible sensibilité aux climats rigoureux

Inconvénients

- Dénitrification limitée
- Système peu adapté sur les réseaux unitaires (sensibilité aux surcharges hydrauliques et organiques).
- La réalisation doit être soignée (terrassment, matériaux, pente, finition...)
- Risque de colmatage des filtres en cas de défaut d'entretien (notamment par rapport à la gestion des séquences d'alimentation et de repos des massifs)
- Emprise au sol importante (toutefois inférieur au lagunage)
- Surface d'infiltration non accessible. Equirépartition des effluents difficile à vérifier

Filière complète préconisée et processus mis en jeu

Le filtre à sable vertical enterré est un procédé rustique, à l'origine destiné à l'assainissement autonome des habitations unifamiliales. Il tend à se développer en tant que système de traitement pour les petites communes.

En ce qui nous concerne, avant de parvenir au filtre lui-même, les effluents subissent un **prétraitement**. Il est assuré par un dégrilleur manuel (en option) et par une **Fosse Toutes Eaux** assurant une séparation liquide-solide et la digestion anaérobie des boues produites.

Les effluents subissent ensuite une préfiltration. Le **préfiltre** a pour rôle de retenir les matières en suspension issues d'accidents potentiels survenant sur le réseau (curage, apport ponctuel excessif de MES par lessivage...). Un départ massif de MES de la fosse toutes eaux serait responsable du colmatage du filtre (ou des orifices des drains de répartition).

Enfin, les effluents sont dirigés vers le **massif filtrant**. Ce dernier présente **une ou plusieurs sous-unités**. Ces massifs sont constitués de sables et de graviers. Ils sont drainés si un milieu récepteur superficiel se trouve à proximité. Dans le cas contraire, après traversée du filtre, les eaux s'infiltrent naturellement dans le sous-sol à condition que celui-ci présente une perméabilité suffisante (régions à sous-sol calcaire, zones de franges littorales ou plaines alluviales).

Deux phénomènes concomitants sont mis en jeu:

La filtration mécanique des effluents à-travers la couche de sable, et la dégradation par voie bactérienne de la charge organique.

L'élimination des MES (fraction non retenue par prétraitement) se fait par filtration mécanique. Ce processus est intentionnellement limité par l'emploi de la Fosse Toutes Eaux et du préfiltre car il est responsable du colmatage du massif.

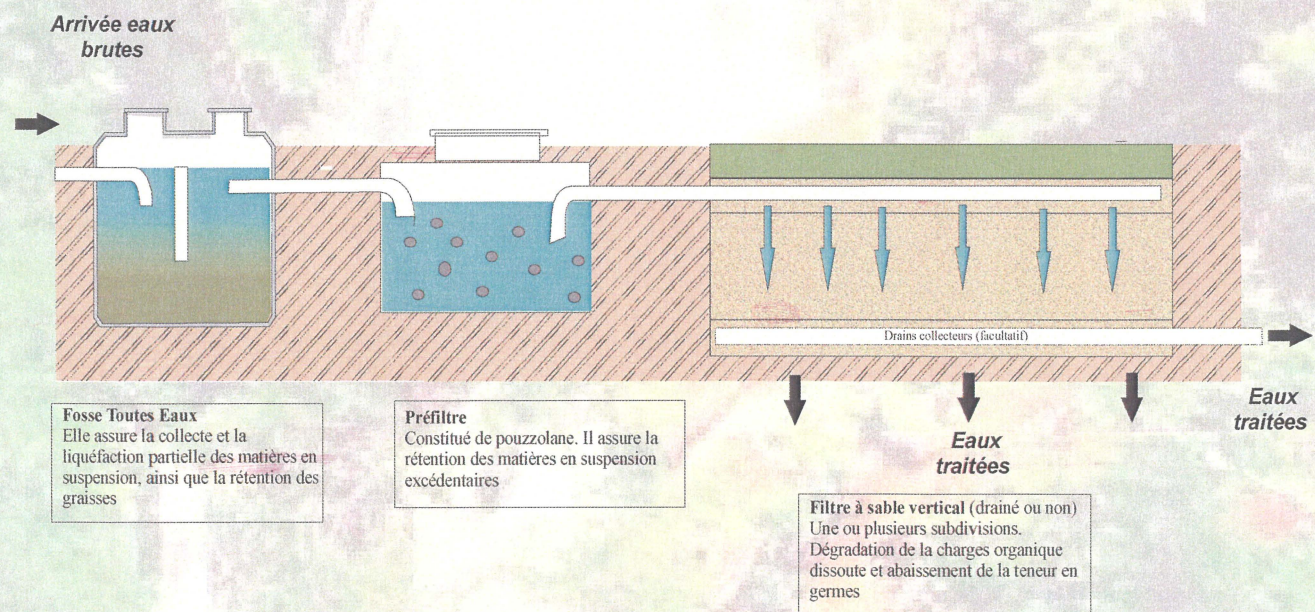
Les matières organiques dissoutes sont dégradées par oxydation biologique. L'oxygénation du massif joue un rôle primordial. Au sein d'une même sous-unité de filtre, il est préférable d'alterner phase d'alimentation et phase de repos ; au cours de cette dernière l'oxygène diffuse depuis l'atmosphère jusqu'au cœur du filtre et alimente les bactéries qui dégradent alors la matière organique (cette diffusion est facilitée si la surface du massif est recouvert de graviers et non de terre). Cette diffusion peut être gênée si le filtre est colmaté mais elle est favorisée par une alimentation par bûchées, induisant un effet piston sur la masse d'air située dans le réseau d'alimentation qui renouvellera l'atmosphère interne du filtre.

Dans tous les cas, le filtre ne doit jamais rester « noyé » : fonctionnant alors en anaérobiose, il se colmatera rapidement.

Au cours de l'épuration sur milieu **granulaire**, l'**azote organique** est rapidement ammonifié. L'azote ammoniacal est ensuite retenu par adsorption sur les particules minérales et organiques dans les premiers centimètres de sable et est nitrifié par voie biologique, en présence d'oxygène. La dénitrification (en anaérobiose) est peu significative car ce phénomène nécessite un apport de matières organiques non satisfait dans la zone profonde du filtre (seule zone dépourvue d'oxygène).

Le phosphore organique est minéralisé ou assimilé par les microorganismes (peu dans le cas présent). Le phosphore minéral est par contre retenu par adsorption ou précipitation.

Les germes sont retenus par filtration mécanique et éliminés par effet de compétition intra-spécifique et par prédation par la microfaune. La hauteur du filtre conditionne l'efficacité de leur éradication.



Dimensionnement

Prétraitement

◆ **Fosse Toutes Eaux** : elle est dimensionnée par rapport au débit journalier à traiter. Son volume est déterminé sur la base d'un temps de séjour théorique au moins égal à 2 jours. Pour exemple, une fosse de 45 m^3 correspond à 100 EH (sur la base de 150 l/j/EH et un temps de séjour égal à 3 jours).

Dans le cas d'habitats saisonniers, afin de connaître le flux journalier d'eau à traiter, le nombre de personnes raccordées sera pondéré par le nombre de jours de présence.

◆ **Le Préfiltre** : il est constitué de pouzzolane de granulométrie comprise entre 20 et 50 mm environ, et repose sur un plancher perforé. Le dispositif est nettoyé à chaque vidange de la fosse. La présence d'un puits de pompage permet le nettoyage du filtre sans occasionner le départ de boues vers l'aval mais requiert l'usage d'un camion hydrocureur.

Traitement

◆ Les filtres à sables verticaux.

Le dimensionnement des filtres dépend des paramètres suivant : granulométrie des matériaux filtrants, hauteur de matériaux, charges hydrauliques et organiques appliquées.

-dimensions des filtres :

La surface des massifs filtrants est déterminée sur la base de **3 m^2 par habitant** pour un traitement secondaire. Elle est subdivisée en une, deux ou trois unités d'infiltration. Cette subdivision permet l'alternance de phases d'alimentation et de repos.

Le fond du lit respecte une pente de 1% (si les effluents sont drainés) ; la surface du filtre est plane.

Le filtre est constitué de haut en bas :

-d'une couche de sables d'une hauteur de 0.7 m

-d'une géogrille de maille supérieure à 1 mm (ou d'un géotextile) recouverte d'une couche de 10 cm de gravier fins.

-d'une couche de graviers de 20 cm d'épaisseur dans laquelle est mise, facultativement, un réseau de drains de collecte, espacés de 2 m et munis de fentes d'au moins 5 mm orientées vers le bas.

La hauteur des filtres est au minimum de 1.1 m. Plus le filtre est épais meilleure est la désinfection bactérienne. Le SATESE de l'Hérault préconise de mettre en place des filtres épais de 2 m.

-Matériaux filtrants :

Il s'agit de sables dunaires en place ou des sables rapportés calibrés (siliceux, lavés et non calcaires). Le choix du sable devra être effectué de telle sorte que la distribution granulométrique du matériau soit comprise entre 0.1 et 2 mm (limites données par le DTU 64.1 définissant les prescriptions techniques pour les installations d'assainissement autonome). Les graviers fins mesurent entre 3 et 8 mm de diamètre. Les graviers du fond du filtre mesurent entre 20 et 40 mm de diamètre.

-Alimentation :

Pour les plus petites stations, l'alimentation se fait gravitairement et sans système de régulation. Cependant la rusticité extrême de ce type d'alimentation pose un certain nombre de problèmes: la non alternance de phase d'alimentation et de repos nuit au rendement épuratoire des bactéries, empêche le renouvellement de l'atmosphère du filtre, augmente le risque de colmatage interne...

La distribution de l'eau, par bâchées uniformes à un débit instantané très supérieur à celui d'entrée de la station est préférable. Ce débit d'alimentation doit être calculé afin d'effectuer environ 10 bâchées par jour.

La distribution des effluents s'effectue par un réseau de drains posés sous la surface du filtre. Les orifices mesurent environ 8 mm à raison d'un orifice par mètre carré de surface de distribution.

L'alimentation séquencée par bâchées est réalisée par chasse pendulaire, auget basculant, siphon auto-amorçant ou pompe.

Chaque subdivision sera alimentée pendant un certain temps puis laissée au repos.

On peut proposer les séquences suivantes (pour une subdivision en deux sous-filtres):

En été : 7 jours d'alimentation et 7 jours de repos.

En hiver : 4 jours d'alimentation et 4 jours de repos

Effacité

Paramètres	Concentration	Rendement d'épuration
DBO₅	10 à 30 mg/l O ₂ /L	90 à 95 %
DCO	25 à 55 mg O ₂ /L	90 à 95 %
MES	<20 mg/L	> 95 %
NK	< 40 mg N/l	60 à 90 %
NH₄	< 40 mg N/L	60 à 90 %
P total	5 à 15 mg P/L	20 à 70 %
Coliformes fécaux	10 ² A 10 ⁴ germes/100ml	-2 à -4 U Log

Contraintes

● Exploitation

Cette filière fait l'objet d'une exploitation simple mais régulière (2 fois par semaine) pour l'entretien du site, la relève des compteurs, le désherbage du massif filtrant (si celui-ci n'est pas végétalisé intentionnellement), la vérification des systèmes de distribution (bien que l'inaccessibilité des drains répartiteurs rende cette manipulation difficile) et la vérification du respect des temps d'alimentation et de repos (si nécessaire).

Il faut également prévoir la maintenance d'éventuels postes de relevage et l'extraction des boues de la fosse toutes eaux (une fois tous les quatre ans au minimum; un niveau anormalement élevé de MES dans les effluents prétraités sous-entendant une vidange plus régulière).

Le nettoyage du préfiltre est effectué lors de chaque vidange de fosse.

● Localisation et insertion paysagère.

Les ouvrages doivent se situer à proximité d'un milieu récepteur (cours d'eau) qui recevra les eaux collectées par les drains situés au fond du filtre. Si le sous sol le permet et si le site ne présente pas d'exutoire naturel, les effluents traités sont infiltrés naturellement jusqu'à la nappe (drains de collecte inexistant dans ce cas).

La filière demande un espace relativement important (on compte 10 à 15 m² / EH). Ceci prend en compte le prétraitement et la place nécessaire pour circuler autour des ouvrages.

En ce qui concerne l'insertion paysagère, elle est excellente, bien que la surface du filtre ne soit pas systématiquement végétalisée. L'utilisation comme prétraitement d'une fosse toutes eaux et d'un préfiltre, tous deux enterrés, présente un intérêt esthétique certain.

● Nuisances diverses

Ne présentant pas de surface d'infiltration à l'air libre, les filtres sont peu susceptibles d'engendrer de nuisances olfactives. Seule la fosse toutes eaux peut engendrer de légères odeurs (H₂S). Une distance de 50 m entre les ouvrages et les habitations les plus proches semble donc suffisante. Si le système est dépourvu d'organes électromécaniques, il ne présente pas de nuisances sonores.

● Climat

Un climat tempéré est préférentiel pour assurer un bon fonctionnement du système. Toutefois, le filtre étant enterré, la couche superficielle agit comme un isolant thermique. Ceci permet la mise en place de cette filière dans des zones à climat assez rigoureux.

● Hydrogéologie, pédologie, topographie

Les ouvrages doivent être situés au-dessus du niveau supérieur de la nappe (15 cm au-dessus du niveau maximum de celle-ci) et protégés des inondations. Un drain périphérique aux filtres peut être envisagé pour éviter que le fond des massifs filtrants soit noyé.

Une étude hydrogéologique et pédologique permettra de définir la nature du sol et notamment sa capacité d'infiltrer tout ou partie des eaux traitées. Il n'apparaît pas essentiel d'imperméabiliser le fond des filtres, une partie des eaux pouvant ainsi rejoindre la nappe, l'excédent étant drainé vers le milieu récepteur superficiel.

Une pente favorable permet une alimentation gravitaire du système, toutefois, on privilégie une alimentation du massif sous pression pour optimiser la répartition des effluents au sein du filtre.

● Type de réseau et nature des effluents à traiter

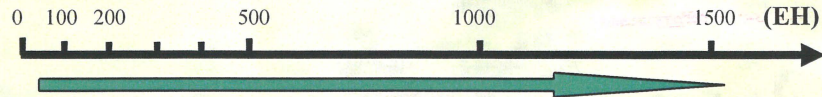
Les filtres à sable verticaux sont très peu tolérants aux surcharges hydrauliques et organiques. Un à-coup hydraulique peut en effet engendrer un départ de MES du système de prétraitement qui colmateront prématurément les drains de répartition ou le filtre lui-même. Ce dispositif sera donc préférentiellement mis en œuvre à l'aval de réseaux séparatifs collectant des effluents domestiques.

● Coût d'investissement

Coût en Euro / EH	Capacité en EH			
	0-50	50-200	200-1000	1000-2000
	950	750	650	-

En zone très rurale, compter une plus-value de 15 % du prix de la station.

■ Domaine d'application



■ Dispositif & principe

Il s'agit d'un procédé biologique basé sur la percolation de l'eau usée au travers de massifs filtrants colonisés par des bactéries qui assurent les processus épuratoires. En parallèle, des végétaux, plantés en surface du filtre, assimilent les matières minérales issues de la dégradation par voie microbiologique des matières organiques. Le système racinaire, en perpétuelle croissance, crée des voies hydrauliques empêchant le colmatage interne et superficiel du dispositif, permet une aération du système et est responsable de la synthèse de molécules diverses favorisant l'épuration. **Système rustique et très efficace.**



Commune de LUSSAN, Gard.

Photo SIEE

■ Avantages & inconvénients

Avantages

- Contraintes et coûts d'exploitation (faucardage essentiellement) faible
- Très bonne intégration paysagère
- Très bonnes performances épuratoires sur les paramètres carbonés, particulaires et azotés
- Traitement primaire non obligatoire
- Faible sensibilité aux à-coups de charges hydrauliques
- Aucune nuisance
- Pas de production de boues primaires

Inconvénients

- Dénitrification assez limitée (pour la filière présentée)
- Faible déphosphatation
- La réalisation doit être soignée (terrassment, matériaux, pente, finition...)
- Emprise au sol assez élevée
- Plantation des roseaux possible d'avril à mai

Filière complète préconisée

Il existe trois types de filtres :

- **Les filtres à macrophytes** à écoulement superficiel sont proches des lagunes à macrophytes avec une tranche d'eau libre maximum de 40 cm. Le faucardage des végétaux nécessite l'utilisation d'engins amphibies, ce qui en fait un système peu utilisé.

- **Les filtres horizontaux**, alimentés en continu, fonctionnent en condition saturée et anoxique. Ils sont peu utilisés en France car ils présentent plusieurs désavantages. Sensibles au colmatage, ils nécessitent une décantation préalable des effluents. L'utilisation de matériaux grossiers limite le phénomène de filtration mécanique. De plus, leur dimensionnement est supérieur à celui des filtres verticaux présenté ci-après. Leur seul avantage est, de par leur fonctionnement en anaérobiose relative, d'assurer une bonne dénitrification des effluents. Cependant, pour assurer ce processus, une recirculation des eaux s'avère nécessaire, ce qui est peu compatible avec la notion de rusticité du procédé.

- **Les filtres verticaux** sont de loin les plus utilisés en France (50 stations).

Après simple **dégrillage**, les effluents sont répartis, par banchées uniformes sur toute la surface du filtre. Ceci permet d'obtenir une infiltration homogène mais aussi un renouvellement de l'atmosphère du massif par convection (**effet piston**).

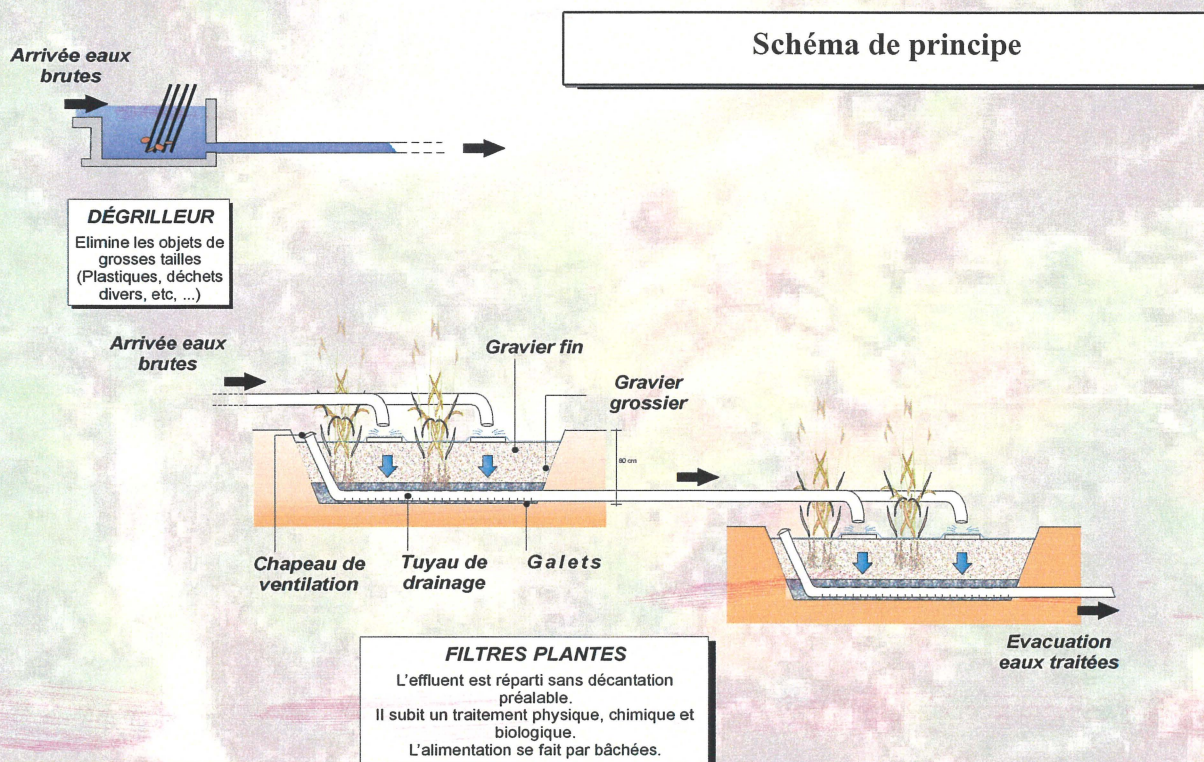
Les filtres sont remplis de graviers de granulométries différentes, issus de gravières et lavés pour éliminer les fines.

Les roseaux sont plantés sur toute la surface du filtre. La croissance perpétuelle de leurs tiges et le déplacement de ces dernières sous l'action du vent empêchent la formation d'une couche colmatante de surface (due à l'accumulation des matières organiques retenues par filtration mécanique).

Le système racinaire permet une aération en profondeur du filtre en créant un réseau de galeries qui améliorent également l'hydraulicité du système. Il permet le développement de microorganismes cellulolytiques responsables, au même titre que les lombrics, de la minéralisation des matières organiques. Les substances minérales produites sont puisées par les racines des roseaux pour leur développement. De plus, ces racines excrètent dans le sol une partie de l'oxygène issu des réactions photosynthétiques, des antibiotiques (réduisant la pollution bactérienne d'origine fécale), ainsi que différents produits facilitant le développement des bactéries telluriques épuratrices.

Classiquement, on utilise deux étages de filtres.

Le premier étage comprend 3 filtres en parallèles (ou un multiple de trois), le second étage, deux filtres (ou un multiple de deux). Cette subdivision permet une alimentation syncopée, afin de ménager des cycles de repos permettant l'oxydation de la biomasse, le séchage et le craquellement des dépôts de surface.



Dimensionnement

Prétraitement

- **Dégrillage** (Obligatoire pour les stations de plus de 200 EH). Il permet de retenir les éléments les plus grossiers.

Un dégrilleur automatique permet un fonctionnement autonome. Dans le cas d'un dégrilleur manuel (petites stations), l'espace intergrille peut aller jusqu'à 2 cm.

Un décanteur digesteur peut également être mis en place pour diminuer la taille des filtres et diminuer les risques de colmatage. Il n'est toutefois pas obligatoire et représente un investissement et une contrainte d'exploitation supplémentaires.

Traitement

- **Les filtres verticaux plantés de roseaux**

Le dimensionnement des filtres plantés de roseaux dépend des paramètres suivant : granulométrie des matériaux filtrants, hauteur de matériaux, charges hydrauliques et organiques appliquées...

-Dimensions des filtres plantés :

Premier étage : 1.5 m²/EH, sur la base de 150 l/ EH/ jour.

Deuxième étage : 1 m²/EH.

Ces valeurs sont données sur la base d'une charge massique de 50 g DBO₅ / EH/ jour.

Le fond du lit respecte une pente de 1% ; la surface du filtre est plane.

-Matériaux filtrants :

L'épaisseur des filtres est comprise entre 0.75 et 1 m.

Pour le premier étage, la couche supérieure est haute de 20 à 50 cm et est composée de graviers fins dont la granulométrie comprise entre 2 et 8 mm. Les couches inférieures ont une granulométrie croissante jusqu'à la couche drainante constituée de galets de taille comprise entre 20 et 60 mm.

Les filtres du second étage, moins sensibles au colmatage, sont constitués de sables de gravière. Ils peuvent atteindre 1 à 2 m d'épaisseur.

Les filtres du premier étage doivent être imperméabilisés (compactage du sol, géomembrane...), ce n'est pas le cas de ceux du second étage. Les effluents épurés non collectés par les drains pourront s'infiltrer naturellement dans le sol sous-jacent, si celui-ci le permet.

-Alimentation :

Chacun des trois filtres du premier étage seront alimentés pendant 3 à 4 jours puis laissés au repos pendant une semaine.

La distribution de l'eau sur ces filtres s'effectue par bâchées uniformes et doit permettre une immersion totale des filtres par une lame d'eau de 3 à 5 cm. Le débit d'alimentation doit donc être supérieure à la vitesse d'infiltration.

Les points de distribution d'eau doivent être les plus nombreux possibles. Cette distribution est réalisée par goutte à débordement ou injection ponctuelle (penser alors à bétonner la zone de réception du flux pour éviter les phénomènes d'érosion du filtre).

Les drains positionnés au fond du lit doivent être stables et installés soigneusement.

-Choix des végétaux

Les roseaux (*Phragmites australis* ou *Typha latifolia*) sont les plus souvent utilisés. Ils ont un fort taux de croissance et sont adaptés à la vie en milieu saturé, tout en tolérant des périodes sèches (phase de repos du filtre). De plus ils se développent uniformément et non en touffes. La plantation s'effectue d'avril à mai. La densité d'implantation est de 4 à 6 plans par m². L'utilisation de produit favorisant le développement racinaire est conseillée (Osiril, 10 ml/l).

Efficacité

Paramètres	Concentration	Rendement d'épuration
DBO ₅	<20 mg/l O ₂ /L	>90 %
DCO	<70 mg O ₂ /L	> 90 %
MES	<20 mg/L	> 95 %
NK	< 40 mg N/l	60 à 90 %
NH ₄	< 40 mg N/L	60 à 90 %
P total	5 à 15 mg P/L	20 à 70 %
Coliformes fécaux	10 ² à 10 ⁴ germes/100ml	-2 à -4 ULog

Contraintes

Exploitation

Cette filière fait l'objet d'une exploitation simple mais régulière (2 fois par semaine) pour l'entretien du dégrilleur, le désherbage, la vérification des systèmes de distribution et du respect des temps d'alimentation et de repos.

Une fois par an, il est nécessaire de faucher les roseaux et de les retirer du filtre. Cette opération a lieu en automne. Tous les 5 à 10 ans, il faut prévoir de retirer les boues accumulées en surface. Il s'agit en fait d'un terreau très minéralisé et valorisable en agriculture.

Localisation et insertion paysagère.

Les ouvrages doivent se situer à proximité d'un milieu récepteur (cours d'eau) qui recevra les eaux collectées par les drains du second étage. La filière demande un espace relativement important (on compte 10 à 12 m² / EH). En ce qui concerne l'insertion paysagère, elle est excellente.

Nuisances diverses

Présentant une surface d'infiltration à l'air libre, les filtres plantés sont susceptibles d'engendrer de légères nuisances olfactives ponctuelles. Pour cette raison, il est conseillé de respecter une distance de 100 m entre les ouvrages et les habitations les plus proches. Le système, dépourvu d'organes électromécaniques, n'engendre pas de nuisances sonores.

Climat

Un climat tempéré est préférentiel pour assurer un bon fonctionnement du système. Toutefois, les roseaux sont relativement résistants au froid et agissent comme isolant thermique ce qui rend possible l'activité épuratrice des microorganismes du filtre. Inversement, lors de fortes chaleurs, les végétaux maintiennent une température basse et une hygrométrie suffisante.

Hydrogéologie, pédologie, topographie

Les ouvrages doivent être situés au-dessus du niveau supérieur de la nappe (15 cm au dessus du niveau maximum de celle-ci) et protégés des inondations. Un drain périphérique aux filtres peut être posé pour éviter que le fond des massifs filtrants soit noyé.

Une étude géotechnique permettra de déterminer la nature des travaux nécessaires à l'imperméabilisation des filtres du premier étage, et la capacité du sol à infiltrer tout ou partie des eaux traitées.

Type de réseau et nature des effluents à traiter

Les filtres plantés sont tolérants aux surcharges hydrauliques. Ils peuvent être mis en œuvre aussi bien à l'aval de réseaux séparatifs qu'unitaires.

Ce type de dispositif présente le grand intérêt de pouvoir traiter des eaux industrielles contenant des hydrocarbures (jusqu'à 1 g/l de pétrole) ou des métaux lourds par phytoremédiation.

Coût d'investissement

	Capacité en EH			
	0-50	50-200	200-1000	1000-2000
Coût en Euro / EH	-	650	550	450

En zone très rurale, compter une plus-value de 15 % du prix de la station.

Annexe 2

Fiches descriptives des travaux de réhabilitation

Schéma directeur d'assainissement - Commune de
Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)
Tronçon RV 57 - RV 58

Curage effectué par : SATER		Date : août-06	
Inspection télévisée réalisée par : SATER			
Type de réseau : eaux usées			
Linéaire à inspecter (m) :	76.0		
Linéaire inspecté (m) :	85.1	Diamètre (mm) :	300
Nombre de regards :	3	Nature :	Béton
		ECPP mesurées (m ³ /j) :	4.3

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Écoulement	Étanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure													
Cassure													
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement													
Déviation angulaire													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche	3										3		
Regard défectueux													

Total	3				0	0	0	0	0	0	3	0	
--------------	----------	--	--	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	3 000
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	500
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	3 500

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	5 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	490
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	580
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 100
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :	
Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	41 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m³ d'ECPP éliminés	814 €HT/m³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset
Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)
Tronçon RV 66 - RV 68

Curage effectué par : SATER				Date : août-06
Inspection télévisée réalisée par : SATER				
Type de réseau : eaux usées				
Linéaire à inspecter (m) :	82.0			
Linéaire inspecté (m) :	85.7	Diamètre (mm) :	300	Nature : Eternit
Nombre de regards :	3			ECPP mesurées (m ³ /j) : 10.4

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Ecoulement	Etanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure													
Cassure													
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement													
Déviatation angulaire													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux	2										2		
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	2				0	0	0	0	0	0	2	0	
--------------	----------	--	--	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	2 000
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	300
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	2 300

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	5 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	490
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	580
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 100
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :	
Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	27 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m³ d'ECPP éliminés	221 €HT/m³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV 107 - RV 108

Curage effectué par : SATER				Date : août-06
Inspection télévisée réalisée par : SATER				
Type de réseau : eaux usées				
Linéaire à inspecter (m) ;	29.2			
Linéaire inspecté (m) :	29.2	Diamètre (mm) :	200	Nature : PVC
Nombre de regards :	2			ECPP mesurées (m ³ /j) : 8.6

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Écoulement	Étanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure													
Cassure													
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement													
Déviations angulaires													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	0				0	0	0	0	0	0	0	
-------	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	0
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	0
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	0

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	5 400
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	430
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	535
5 Reprise de raccordement (étanchement)	870
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :	
Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	0 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m ³ d'ECPP éliminés	0 €HT/m ³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV 232 - RV 230 bis

Curage effectué par : SATER

Inspection télévisée réalisée par : SATER

Date : août-06

Type de réseau : Unitaire

Linéaire à inspecter (m) : 129.0

Linéaire inspecté (m) : 232.1

Diamètre (mm) : 500

Nature : Béton

Nombre de regards : 6

ECPP mesurées (m³/j) : 20.7

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Ecoulement	Etanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure	8				7				8				
Cassure	5								5				
Effondrement, affaissement	1					1							
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert	1								1				
Déboitement													
Déviations angulaires	1								1				
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles	1								1				

Branchement pénétrant	1							1					
Raccordement défectueux	1				1					1			
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	19				8	1	0	1	16	1	0		
--------------	-----------	--	--	--	----------	----------	----------	----------	-----------	----------	----------	--	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés 20 000

Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%) 3 000

Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers) 23 000

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	6 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	650
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	720
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 300
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :

Coût de réhabilitation au mètre-linéaire

99 €HT/ml

Coût de réhabilitation par m³ d'ECPP éliminés1 111 €HT/m³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV 399 - RV 400

Curage effectué par : SATER				Date : août-06
Inspection télévisée réalisée par : SATER				
Type de réseau : eaux usées				
Linéaire à inspecter (m) :	18.0			
Linéaire inspecté (m) :	11.0	Diamètre (mm) :	300	Nature : Béton
Nombre de regards :	2			ECPP mesurées (m ³ /j) : 25.9

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Écoulement	Étanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure	5								5				
Cassure													
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement	2								2				
Déviation angulaire													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux	2									2			
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	9				0	0	0	0	7	2	0		
-------	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	6 000
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	900
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	6 900

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	5 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	490
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	580
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 100
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :	
Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	627 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m ³ d'ECPP éliminés	266 €HT/m ³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset
Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)
Tronçon RV M - RV B

Curage effectué par : SATER		Date : août-06	
Inspection télévisée réalisée par : SATER			
Type de réseau : unitaire			
Linéaire à inspecter (m) :	101		
Linéaire inspecté (m) :	63	Diamètre (mm) : 500	Nature : Béton
Nombre de regards :	5	ECPP mesurées (m ³ /j) :	

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Ecoulement	Etanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure	12								12				
Cassure	1								1				
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement													
Déviation angulaire													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles	3								3				

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche	1									1			
Regard défectueux													

Total	17				0	0	0	0	16	1	0		
--------------	----	--	--	--	---	---	---	---	----	---	---	--	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	13 000
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	2 000
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	15 000

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	6 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	650
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	720
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 300
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :	
Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	240 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m ³ d'ECPP éliminés	#DIV/0! €HT/m ³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV H - RVB

Curage effectué par : SATER

Inspection télévisée réalisée par : SATER

Date : août-06

Type de réseau : Unitaire

Linéaire à inspecter (m) : 115.0

Linéaire inspecté (m) : 115.1

Diamètre (mm) : 300

Nature : Béton

Nombre de regards : 4

ECPP mesurées (m³/j) :

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Ecoulement	Etanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure	5								5				
Cassure	4								4				
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage	3								3				
Emboitement ou joint ouvert	1								1				
Déboitement	1								1				
Déviation angulaire													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines	1						1						
Obstacles													
Contre pente ou flèche	1					1							
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	16				0	1	1	0	14	0	0		
-------	----	--	--	--	---	---	---	---	----	---	---	--	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés 14 000

Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%) 2 100

Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers) 16 100

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	5 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	490
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	580
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 100
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :

Coût de réhabilitation au mètre-linéaire

140 €HT/ml

Coût de réhabilitation par m³ d'ECPP éliminés#DIV/0! €HT/m³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV J - RVB

Curage effectué par : SATER			
Inspection télévisée réalisée par : SATER		Date : août-06	
Type de réseau : eaux usées			
Linéaire à inspecter (m) :	96.0		
Linéaire inspecté (m) :	100.0	Diamètre (mm) :	250
Nombre de regards :	3	Nature :	PVC
		ECPP mesurées (m ³ /j) :	

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Écoulement	Étanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure													
Cassure													
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement													
Déviations angulaires													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	0				0	0	0	0	0	0	0	0	
-------	---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	0
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	0
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	0

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	5 400
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	445
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	550
5 Reprise de raccordement (étanchement)	960
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :

Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	0 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m ³ d'ECPP éliminés	#DIV/0! €HT/m ³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV L - RV B

Curage effectué par : SATER		Date : août-06	
Inspection télévisée réalisée par : SATER			
Type de réseau : Unitaire			
Linéaire à inspecter (m) :	75.0		
Linéaire inspecté (m) :	69.7	Diamètre (mm) :	500
Nombre de regards :	2	Nature :	Béton
		ECPP mesurées (m ³ /j) :	

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Écoulement	Étanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure	7				6				7				
Cassure	3								3				
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage													
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement	1								1				
Déviation angulaire													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines	1						1						
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles	1								1				

Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													

Total	13				6	0	1	0	12	0	0		
-------	----	--	--	--	---	---	---	---	----	---	---	--	--

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	9 000
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	1 400
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	10 400

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	6 500
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	650
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	720
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 300
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :	
Coût de réhabilitation au mètre-linéaire	149 €HT/ml
Coût de réhabilitation par m ³ d'ECPP éliminés	#DIV/0! €HT/m ³ d'ECPP éliminés

Schéma directeur d'assainissement - Commune de Saint Laurent de Chamousset

Compte rendu d'inspections télévisées (voir rapport)

Tronçon RV B - RV K

Curage effectué par : SATER				Date : août-06
Inspection télévisée réalisée par : SATER				
Type de réseau : Unitaire				
Linéaire à inspecter (m) :	51.0			
Linéaire inspecté (m) :	52.8	Diamètre (mm) :	600	Nature : Béton
Nombre de regards :	3			ECPP mesurées (m ³ /j) :

Désordres	Nombre	Défaut gênant pour :			Infiltration (ou perte) observée	Type de réhabilitation						Remarques	
		Structure	Ecoulement	Etanchéité		1	2	3	4	5	6		
Fissure													
Cassure													
Effondrement, affaissement													
Perforation													
Poinçonnement													
Ovalisation													
Décalage	1								1				
Emboitement ou joint ouvert													
Déboitement													
Déviations angulaires													
Joint apparent ou pincé													
Changement de section													
Racines													
Obstacles													
Contre pente ou flèche													
Abrasion ou corrosion													
Armatures visibles													
Branchement pénétrant													
Raccordement défectueux													
Raccordement non étanche													
Regard défectueux													
Total	1				0	0	0	0	1	0	0		

Estimation du coût de réhabilitation (€HT) des désordres localisés	1 000
Frais pour installation de chantier, amenée et repli du matériel, balisage (15%)	200
Coût travaux du chantier de réhabilitation du tronçon inspecté (y compris MO et divers)	1 200

Type de réhabilitation et coût unitaire pris en compte (issus de bordereaux de prix d'entreprises de réhabilitation spécialisées)	Coût en €HT/u
1 Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	7 400
2 Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	720
3 Fraisage ou découpe	250
4 Pose de manchette ou chemisage partiel	800
5 Reprise de raccordement (étanchement)	1 420
6 Création ou étanchement de regard	900

Observations générales :

Coût de réhabilitation au mètre-linéaire
Coût de réhabilitation par m³ d'ECPP éliminés

23 €HT/ml
#DIV/0! €HT/m³ d'ECPP éliminés