

Département de la Loire (42)
Syndicat des 3 Rivières
Commune de Roisey



Rapport Provisoire

Diagnostic et Schémas généraux
D'assainissement collectif

Phase 3 – Proposition d'un programme de travaux



FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT

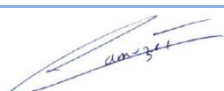
Raison sociale	Syndicat des 3 rivières
Coordonnées	Château de la Lombardière 07430 DAVEZIEUX
Contact	Tel : 04.75.67.66.75

SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	Commune de Roisey
Coordonnées	228, Rue du Pilat 42520 Roisey
Famille d'activité	Bilan, Audit et Diagnostic
Domaine	Assainissement

DOCUMENT

Destinataires	Syndicat des 3 rivières
Date de remise	31/01/2017
Nombre d'exemplaire remis	1
Pièces jointes	/
Responsable Commercial	Damien CAMUZET
N° Rapport/Devis	Rapport Phase 3 – Proposition d'un programme de travaux
Révision	

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	J. DESCOURS	Technicien supérieur	31/01/2017	
Vérification	D. CAMUZET	Chargé d'affaire	31/01/2017	

1	Introduction.....	1
1.1	Objectifs de l'étude	1
1.2	Déroulement de l'étude	2
2	Proposition de travaux	4
2.1	Méthodologie	4
2.1.1	Principes généraux	4
2.1.2	Objectifs généraux de gestion de l'assainissement	4
2.2	Proposition de travaux.....	5
2.2.1	Reprise des anomalies constatées lors de la phase 1.	5
2.2.1.1	Accessibilité des regards – proposition de travaux A.	5
2.2.1.2	Etat structurel des regards – proposition de travaux B	6
2.2.2	Mise en place de l'autosurveillance réglementaire sur les déversoirs d'orage.	7
2.2.3	Amélioration du fonctionnement du réseau en temps de pluie	8
2.2.3.1	Elimination des inversions de branchement suite aux tests à la fumée et confirmation aux tests au colorant Proposition de travaux C	8
2.2.3.2	Mise en séparatif du collecteur du secteur n°6– Route de Brossin- Route de l'Aucize – Proposition de travaux D (voir fiche action 1).	10
2.2.4	Réhabilitation des réseaux d'assainissement suite aux inspections télévisés.....	11
2.2.4.1	Réhabilitation du collecteur du secteur n°2 – Route de Briat – Proposition de travaux E	13
2.2.4.2	Réhabilitation du collecteur du secteur n°3 –ROI_0013 à ROI_0015 – Proposition de travaux F	14
2.2.4.3	Réhabilitation du collecteur du secteur n°4 – Antenne amont ROI_0015 -Proposition de travaux G ...	15
2.2.4.4	Réhabilitation du collecteur du secteur n°5– Route de Bassey – Proposition de travaux H.	16
2.2.4.5	Réhabilitation du collecteur du secteur n°6– Route de Brossin- Route de l'Aucize – Proposition de travaux I (voir fiche action 1).	17
2.2.4.6	Réhabilitation du collecteur du secteur n°7– Entre ROI_0032 et ROI_0031 – Proposition de travaux J.18	
2.2.4.7	Réhabilitation du collecteur du secteur tronçons complémentaire – Proposition de travaux K.....	19
2.2.5	Travaux sur les stations d'épuration.....	20
2.2.5.1	Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration du Bourg –Proposition de travaux L.....	20
2.2.5.2	Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration du Briat –Proposition de travaux M	22
2.2.5.3	Amélioration de la sécurité, du fonctionnement et de l'exploitation de la station d'épuration de la Tronchiat –Proposition de travaux N.....	23
2.2.6	Dévoisement des eaux du Briat vers la STEP du Bourg– Proposition de travaux O	24
2.2.6.1	Hypothèse de départ	24
2.2.6.2	Possibilité de raccordement	25
3	Synthèse Technico-financière.....	26
4	Annexe	27
4.1	Annexe 1 : Différente technique de réhabilitataion par l'interieur	27

1 Introduction

Le Syndicat des 3 Rivières a confié à la société IRH Ingénieur Conseil la réalisation des diagnostics et schémas généraux d'assainissement collectif des communes de Bessey, Lupé, Malleval, Roisey, Saint Pierre de Bœuf et Véranne.

Le présent rapport concerne uniquement la commune de Roisey.

1.1 Objectifs de l'étude

Cette étude a pour objectif :

- D'inventorier et de quantifier les pollutions domestiques et industrielles collectées par antennes et à traiter ;
- D'établir un diagnostic de l'état de fonctionnement des réseaux eaux usées / eaux pluviales ainsi que des différentes stations d'épuration ;
- D'inventorier et de classer les déversoirs d'orages en fiches techniques ;
- D'améliorer et d'optimiser les conditions de fonctionnement des réseaux EU, EP et unitaires, des ouvrages et des différentes stations d'épuration ;
- De préciser l'impact sur les milieux récepteurs des dysfonctionnements des ouvrages par temps sec et par temps de pluie, d'évaluer les flux de rejet acceptables par rapport aux objectifs de qualité et aux usages de l'eau en aval de la commune ;
- De prévoir l'évolution des structures d'assainissement et pluvial pour répondre aux besoins actuels et futurs de la commune ;
- D'élaborer un programme pluriannuel cohérent d'investissements hiérarchisés en fonction de leur efficacité vis-à-vis de la protection du milieu naturel, exprimée à l'aide d'indicateurs objectifs ;
- De déterminer l'évolution interannuelle du montant de la taxe d'assainissement compatible avec l'exécution du programme présenté et des projets communaux ;
- D'établir des règles de gestion technique des ouvrages dans le souci de l'optimisation de leur fonctionnement ;
- De réaliser ou d'actualiser la carte et le rapport du zonage d'assainissement (voir d'eaux pluviales) ou des collectivités.

Cette étude constitue le préalable à la décision et à la planification qui a pour objet :

- ➔ **De connaître précisément l'état actuel de l'assainissement (actualiser le zonage) et de préciser les besoins sur l'ensemble de la commune de Roisey ;**
- ➔ **De proposer les solutions techniques les mieux adaptées à la collecte, au traitement et au rejet des eaux usées et d'en préciser les coûts ;**
- ➔ **D'établir une programmation cohérente et hiérarchisée des investissements futurs à réaliser en matière d'assainissement ;**
- ➔ **De proposer le montant de la taxe d'assainissement correspondant aux investissements futurs proposés.**

Les solutions proposées permettront d'atteindre les objectifs suivants :

- 1 - Etablir un diagnostic de l'état de fonctionnement des réseaux et des ouvrages d'assainissement dans le but de garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour le traitement optimal des eaux usées,
- 2 - Préserver les ressources souterraines et plus généralement le milieu récepteur en évitant de concentrer une pollution éparse, donc d'identifier les flux de rejet acceptables par rapport aux objectifs de qualité et aux usages de l'eau en aval des lieux de rejet répertoriés et d'identifier l'impact sur les milieux récepteurs des dysfonctionnements des ouvrages par temps sec et par temps de pluie,
- 3 - Tenir compte du développement de l'urbanisme et des contraintes du site, en accord avec le PLU de la commune de Roisey.

En assurant le meilleur compromis technico-économique et en s'inscrivant en harmonie avec la législation dans le but d'élaborer un programme pluriannuel cohérent d'investissements hiérarchisés en fonction de leur efficacité vis-à-vis de la protection du milieu naturel et de la réduction des flux hydrauliques.

1.2 Déroulement de l'étude

La mission de diagnostic et schéma général d'assainissement collectif se compose des éléments suivants :

- **Phase 1** : Synthèse des études précédentes et mise à jour des plans des réseaux ;
- **Phase 2** : Recherche nocturne des eaux claires parasites de temps sec, investigations complémentaires et synthèse de la situation actuelle ;
- **Phase 3** : Proposition d'un programme de travaux.

Ce document constitue le rapport provisoire de phase 3.

1.3 Synthèse sur les systèmes d'assainissement

La commune de Roisey est dotée de 3 stations d'épuration : celle du Bourg, celle de Briat et celle de La Tronchia.

	Station du Bourg	Station de Briat	Station de la Tronchia
Type épuration	Filtre planté de roseaux	Filtre planté de roseaux	Lagunage 2 bassins
Année de mise en service	2011	2009	1990
Milieu récepteur	Ruisseau de Sagnemorte	Le Batalon	La Batalon
Km réseau raccordé	2,38	6,37	5,3
Capacité	450 EH – 27 kg de DBO ₅ /j	370 EH – 22,2 kg de DBO ₅ /j	260 EH – 15,6 kg de DBO ₅ /j
Débit nominal de temps sec	67,5 m ³ /j	55,5 m ³ /j	39 m ³ /j
Débit ECPP	/	/	7,7 m ³ /h*
Plage de variation de la	2,5 à 6,04 Kg de DBO ₅ /j	3,25 à 7,76 Kg de DBO ₅ /j	5,03 à 7,3 Kg de DBO ₅ /j

Diagnostic et schéma général d'assainissement collectif

charge organique reçue à la STEP			
Plage de variation de la charge hydraulique reçue à la STEP	148 à 264 m ³ /j	29,6 à 250 m ³ /j	25,1 à 145,1 m ³ /j
Commentaires	Fonctionnement et entretien satisfaisant – Surcharge hydraulique	Fonctionnement et entretien satisfaisant – Surcharge hydraulique	Rendements épuratoires mauvais – Forte concentration en micro algues dans le 2 ^{ème} bassin

La commune de Roisey est dotée également de deux systèmes d'assainissements raccordés sur la step de Bessey.

- Brossin route de l'Aucize : 50 EH et 820 ml de réseau d'assainissement.
- Corouille – Chaux Brossin – Les Combettes : 50 EH et 900 ml de réseau d'assainissement.

Ce secteur amenait 0 m³/j d'eaux claires sur le réseau de Bessey lors de nos investigations.

2 Proposition de travaux

2.1 Méthodologie

2.1.1 Principes généraux

Une analyse approfondie des éléments du diagnostic nous a permis de définir une série d'actions pouvant être réalisée sur l'ensemble du territoire étudié afin de répondre au mieux aux différentes problématiques observées ainsi qu'aux différents objectifs fixés.

2.1.2 Objectifs généraux de gestion de l'assainissement

Trois objectifs généraux de gestion de l'assainissement ont été définis permettant de répondre aux enjeux présentés précédemment et à l'amélioration du fonctionnement des systèmes d'assainissement collectif.

Ces objectifs sont listés ci-après et sont détaillés par chacune des actions :

Objectifs généraux
Elimination des eaux claires parasites de temps sec
Amélioration du fonctionnement du réseau par temps de pluie
Amélioration de l'état structurel des réseaux

Toutes les propositions de travaux sont classées en 3 priorités :

Priorités 1 : Proposition de travaux avec :

- Protection du milieu récepteur ;
- réduction d'eaux claires parasites météoriques et permanentes ;
- et/ou réduction d'eaux claires parasites permanente compris entre 0 et 2 000 € HT par m³ d'eaux claires parasites éliminées ;
- et/ou réponse aux obligations réglementaires ;

Priorités 2 : Proposition de travaux avec réduction d'eaux claires parasites permanentes compris entre 2 000 et 10 000 € HT par m³ d'eaux claires parasites éliminées, et/ou élimination d'un problème détecté hors problèmes majeur.

Priorités 3 : Proposition de travaux avec réduction d'eaux claires parasites supérieure à 10 000 € HT par m³ d'eaux claires parasites permanentes éliminées.

2.2 Proposition de travaux

2.2.1 Reprise des anomalies constatées lors de la phase 1.

Une carte des anomalies est présentée en annexe n°4 du rapport de phase 1,

2.2.1.1 Accessibilité des regards – proposition de travaux A.

11 regards eaux usées sont inaccessibles sur la commune de Roisey.

Anomalies	Sur réseau EP	Sur réseau EU	Sur réseau UN	TOTAL
Regards sous enrobé	0	3	0	3
Regards sous terre	0	1	2	3
Regards bloqués	0	3	0	3
Regards étanches	0	0	0	0
Regards inaccessibles ou en domaine privé	0	0	0	0
Regards non trouvés*	0	2	0	2
TOTAL	0	9	2	11

**Les regards non trouvés concernent les regards existants sur les plans initiaux mais qui n'ont été localisés ni sous enrobés, ni sous terre.*

Pour une meilleure accessibilité du réseau, nous proposons :

- Désenrobage de 3 regards (ROI_0006 ; ROI_0007 ; ROI_0036) :
Investissement public d'environ 3 000 €HT.
- Déterrage de 3 regards (ROI_0019 ; ROI_0020 ; ROI_0033) :
Investissement public d'environ 375 €HT.
- Déblocage de 2 regards (ROI_0005 ; ROI_0041)
Investissement public d'environ 255 €HT

Total estimatif financier public A :

3 630 € HT

2.2.1.2 Etat structurel des regards – proposition de travaux B

Les reconnaissances des réseaux d'assainissement et d'eaux pluviales ont permis d'identifier toutes sortes d'anomalies structurelles au niveau des regards.

Le tableau suivant résume les différentes anomalies possibles rencontrées sur les regards d'assainissement et d'eaux pluviales :

Anomalies	Nombres de regards concernés	Regards concernés	Commentaire	Coût par défaut
Etat du regard jugé « Mauvais » ou « moyen »	5	ROI_0023 ; ROI_0050 ; ROI_0057 ; ROI_0053 ; ROI_0054	Nécessite des travaux d'étanchéité et / ou de maçonnerie simple	1 000 € HT
Présence d'infiltration	3	ROI_0011 ROI_0016 ROI_0032	Nécessite le changement du regard ou des travaux d'étanchéification	1 000 € HT
Etat du joint jugé « Mauvais » ou « moyen »	2	ROI_0050 ; ROI_0053 ;	Nécessite le changement du joint plastique ou de la dalle béton	1 000 € HT
Présence de dépôts	6	ROI_0009 ; ROI_0046 ; ROI_0047 ; ROI_0050 ; ROI_0053 ; ROI_0067.	Nécessite un curage du réseau	2,0 € du ml
Présence de racine	2	ROI_0032 ; ROI_0035 ;	Les racines peuvent provoquer des cassures et des infiltrations	1 000 € HT

Les coûts ont été calculés sur la base de 1 000 € HT pour une réhabilitation de regard.

- **Reprise d'environ 12 regards :**

Investissement public d'environ : 12 000 €HT

- **Curages réguliers des secteurs identifiés : Prise en compte d'un curage de 100 m par an au niveau de chaque regard, soit 600 m/an au total**

Coût de fonctionnement public d'environ : 1 200 €HT/an

Soit : 24 000 € sur 20 ans

2.2.2 Mise en place de l'autosurveillance réglementaire sur les déversoirs d'orage.

Le tableau ci-dessous synthétise les obligations réglementaires concernant les déversoirs d'orage.

Flux de pollution de temps sec susceptible de transiter par l'ouvrage		Procédure Loi sur l'eau	Auto surveillance
En Kg de DBO ₅ /j	En équivalent habitants (EH)		
< 12	< 200	-	-
12 < CHARGE < 120	200 < pop < 2000	Déclaration	-
120 < CHARGE < 600	2000 < pop < 10 000	Déclaration	Estimation des périodes et des flux déversés
> 600	> 10 000	Autorisation	Mesure en continu du débit et évaluation des charges polluantes

Le tableau ci-dessous classe les DO de la commune de Bessey :

N°	Emplacement	Population raccordée	Obligation réglementaire
1	La Garde	155	-
2	D34	146	-
3	D34	88	-

Suite à l'analyse théorique et aux campagnes de terrain, sur les 3 déversoirs d'orage :

- Aucun DO n'est soumis à la procédure Loi sur l'eau.

2.2.3 Amélioration du fonctionnement du réseau en temps de pluie

2.2.3.1 Elimination des inversions de branchement suite aux tests à la fumée et confirmation aux tests au colorant : Proposition de travaux C

Descriptif

L'objectif de cet aménagement est le dévoiement des eaux pluviales vers le milieu naturel. Ce secteur est caractérisé par des réseaux séparatifs avec des inversions de branchement eaux pluviales dans eaux usées. Ces anomalies ont été repérées lors des tests à la fumée et validées lors des tests au colorant. Elles sont localisées et détaillées sur le rapport de phase 2. Le tableau ci-après montre les anomalies essentielles à réhabiliter :

N° anomalie	Adresse	Type d'anomalie	Résultat du Test au Colorant	Conformité	Surface estimée (m²)
1	Lieu-dit L'Aucize	3xGouttières	--	--	180
2	Lieu-dit Pont Jacquest vers le ruisseau du Beutin	2xGouttières	Positif	Non-Conforme	200
3	Lieu-dit Pont Jacquest vers le ruisseau du Beutin	Grille publique	Positif	Non-Conforme	400
4	Lieu-dit Pont Jacquest vers Route de la garde	Gouttière	--	--	50
5	Lieu-dit Pont Jacquet vers le croisement Bourbouray et les Combes	Gouttière	Positif	Non-Conforme	40
6	Lieu-dit Bassey n°2	Gouttière	--	--	100
7	Lieu-dit Bassey n°44	Gouttière	--	--	100
8	Lieu-dit Bassey n°6	Gouttière	Négatif	Non-Conforme	50
9	D 34 La garde	Gouttière	--	--	100
10	D 34 La garde	Gouttière	--	--	50
11	Lieu-dit La Garde vers la Tronchia	2xGouttières	Positif	Non-Conforme	100
12	Lieu-dit La Garde vers la Tronchia	Gouttière	Positif	Non-Conforme	55
13	Lieu-dit La Garde vers la Tronchia	Gouttière	--	--	50
14	Lieu-dit La Tronchia	Gouttière	--	--	80
15	Lieu-dit La Tronchia	Gouttière	--	--	30

Les cellules renseignées par « -- » dans les colonnes « Résultat du test au colorant » et « conformité » signifie soit que le particulier était absent, a refusé ou bien que c'était inaccessible.

Les tests positifs sur la commune de Roisey représentent une surface active de 1 535m². 6 tests au colorant sur 15 ont pu être réalisés.

Les anomalies non testées devront être validées avant d'envisager des travaux.

La reprise des gouttières, est à la charge des particuliers.

Le coût des reprises de branchement ci-dessous est estimé sur la base d'un prix moyen de 1 000 €HT par branchement.

➔ **Reprise des 14 branchements : investissement privé d'environ 14 000 €HT.**

Estimatif financier privé :	14 000 €
------------------------------------	-----------------

La reprise de grilles publiques, est à la charge de la commune.

Le coût des reprises de branchement ci-dessous est estimé sur la base d'un prix moyen de 1 000 €HT par branchement. Aucun réseau eau pluvial n'est situé à proximité. Il faudra donc également prévoir un exutoire pour la grille.

➔ **Reprise de 1 grille : investissement public d'environ 1 000 €HT.**

Estimatif financier public :	1 000 €
-------------------------------------	----------------

Amélioration attendue

Nous tablons sur une réduction d'environ 1 535 m² de surface active sur la commune.

2.2.3.2 Mise en séparatif du collecteur du secteur n°6– Route de Brossin- Route de l'Aucize – Proposition de travaux D (voir fiche action 1).

L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur.

Environ 50 EH transite dans la canalisation à réhabiliter.

Nous proposons la mise en séparatif de ce secteur. De ce fait le réseau actuel sera conservé en l'état, comme réseau d'eau pluvial. Un réseau en DN 200 sera créé pour les eaux usées. Un exutoire eau pluvial est à prévoir. Il pourrait être le même que celui de la mise en séparatif du secteur du Brossin le vieux à Bessey.

- Création d'un réseau d'assainissement en DN 200 sur 384 ml.
- Création d'un réseau EP en DN 300 sur 110 ml pour rejoindre le réseau EP de la fiche action de Bessey puis l'exutoire existant au niveau de la zone humide BES-RPE-26.

Estimatif financier proposition de travaux D :

195 384 € HT

Cette solution permettra d'éliminer 3,6 m³/j d'eaux claires parasites permanentes et de supprimer de la surface active.

2.2.3.3 Mise en séparatif du collecteur du secteur du Bourg– Font Chana – Proposition de travaux E (voir fiche action 2).

L'objectif de cet aménagement est la suppression des défauts structurant sur ce secteur et la diminution des surfaces actives raccordées sur la station d'épuration du Bourg.

Environ 30 EH sont concernées par cette proposition.

Nous proposons la mise en séparatif de ce secteur. De ce fait le réseau actuel sera conservé en l'état, comme réseau d'eau pluvial. Un réseau en DN 200 sera créé pour les eaux usées. L'ancien réseau unitaire devenu pluvial sera déconnecté et raccordé sur le réseau eaux pluviales existant du Bourg.

- Création d'un réseau d'assainissement en DN 200 sur 371 ml.

Estimatif financier proposition de travaux E, y compris études, imprévus et maîtrise d'œuvre :

136 056 € HT

Cette solution permettra de supprimer de la surface active.

2.2.4 Réhabilitation des réseaux d'assainissement suite aux inspections télévisées.

- ✓ Cf rapport de la phase 2 « Recherche nocturne des eaux claires parasites de temps sec, investigation complémentaire et synthèse de la situation actuelle », annexe 5 « carte des inspections télévisées ».

Le choix d'un remplacement ou d'une réhabilitation de réseaux se fait sur la différence de chiffrage.

Pour un **remplacement**, le chiffrage de l'intervention dépend : du linéaire, du diamètre, ainsi que du nombre de branchement localisé sur le tronçon.

Le bordereau suivant a été utilisé :

Coût d'investissement public	Prix unitaires
Branchements	
Reprise de branchement	1 000 €
Création de branchement particulier (linéaire < 15m)	1 200 €
Réseaux (regards et pose compris)	
Gravitaire	
Ø 200	180 €/ml
Ø 200 fonte	200 €/ml
Ø 300	230 €/ml
Ø 400	250 €/ml
Ø 500	300 €/ml
Ø 600	400 €/ml
Ø 800	475 €/ml
Ø 1000	550 €/ml
Ø 1200	650 €/ml
Ø 1500	750 €/ml
Ø 300 fonte	250 €/ml
Ø 500 fonte	350 €/ml
Réfection de chaussée (voie départementale secondaire ou voie communale importante)	25 €/ml
Réfection de chaussée (route départementale principale et route nationale)	100 €/ml
Surpronfondeur (3 à 5 m)	40 €/ml

Pour une **réparation**, les différentes opérations chiffrées dépendent des types de dysfonctionnement observés ainsi que de leurs nombres et le diamètre du réseau.

Exemple de bordereau utilisé pour le diamètre 200 mm.

Type de réhabilitation	Défauts	Coût en €HT/u
Remplacement du collecteur avec ouverture de tranchée (5 ml)	Cassure, Effondrements, Contre pente.	5400.00
Fraisage-rabotage et étanchement par injection de résine	Perforation, Conduite poreuse, Joint apparent ou pincé, Racines.	430.00
Fraisage ou découpe	Obstacles, Branchement pénétrant.	250.00
Pose de manchette ou chemisage partiel	Fissure, Cassure, Poinçonnement, Epaufiture, Ovalisation, Décalage, Joint Ouvert et apparent, Déboitement, Racine.	535.00 / ou au ml selon le DN
Reprise de raccordement (étanchement)	Branchement pénétrant, Raccordement défectueux.	870.00

2.2.4.1 Réhabilitation du collecteur du secteur n°2 – Route de Briat – Proposition de travaux F

L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur.

Tous les tronçons du secteur seront à réhabiliter. La dernière colonne présente le coût des travaux du changement complet du collecteur.

Tronçon	Localisation	Nom des regards	Matériau	Diamètre	Linéaire SIG	Nombre de Défauts	Travaux proposés	Coût des travaux proposés (€)	EH	Coût des travaux Changement de collecteur (€)
Secteur 2	Rte de Briat	ROI_020 0 à ROI_001 1	PVC	250	65	2 déplacements d'assemblage avec infiltrations	Réhabilitation du collecteur	1 300	50	19 600
Secteur 2	Rte de Briat	ROI_001 2 à ROI_020 0	PVC	250	35	2 déplacements d'assemblage avec infiltrations	Réhabilitation du collecteur	1 300	50	9 900

Estimatif financier proposition de travaux E :

2 600 € HT

Estimatif financier proposition de travaux F, y compris MOE, études, imprévues 20 % :

3 120 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1.

Cette solution permettra d'éliminer 124,8 m³/j d'eaux claires parasites permanentes. Le total des travaux non préconisés à ce stade de l'étude (dernière colonne) est présenté dans la synthèse technico-financière.

2.2.4.2 Réhabilitation du collecteur du secteur n°3 –ROI_0013 à ROI_0015 – Proposition de travaux G

L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur.

Vu le coût élevé d'une réhabilitation du collecteur et le nombre et type de défaut, nous proposons un changement de la canalisation. La dernière colonne présente le cout des travaux d'une réhabilitation robotisée du collecteur. ROI_0201 à ROI_0013

Tronçon	Localisation	Nom des regards	Matériau	Diamètre	Linéaire SIG	Nombre de Défauts	Travaux proposés	Coût des travaux proposé (€)	EH	Coût des travaux Réhabilitation du collecteur (€)
Secteur 3	ROI_0013 à ROI-0015	ROI_0015 à ROI_0201	Amiante-Ciment	200	79	1 fissure, 2 joints d'étanchéité apparent, 3 déplacements d'assemblage avec infiltration, 2 sol visible par le défaut	Changement du collecteur	17 200	25	8 100

Estimatif financier proposition de travaux G :

17 200 € HT

Estimatif financier proposition de travaux G, y compris MOE, études, imprévues 20% :

20 640 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1. Cette solution permettra d'éliminer 12 m³/j d'eaux claires parasites permanentes. Le total des travaux non préconisés à ce stade de l'étude (dernière colonne) est présenté dans la synthèse technico-financière.

2.2.4.3 Réhabilitation du collecteur du secteur n°4 – Antenne amont ROI_0015 - Proposition de travaux H

L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur. Tous les tronçons du secteur seront à réhabiliter. La dernière colonne présente le cout des travaux du changement complet du collecteur.

Tronçon	Localisation	Nom des regards	Matériau	Diamètre	Linéaire SIG	Nombre de Défauts	Travaux proposés	Coût des travaux proposé (€)	EH	Coût des travaux Changement de collecteur (€)
Secteur 4	Antenne amont ROI_0015	ROI_0203 à ROI_0202	Amiante-Ciment	200	31	2 déplacements d'assemblage avec infiltrations, 1 racine	Réhabilitation du collecteur	3 000	12	6 300
Secteur 4	Antenne amont ROI_0015	ROI_0015b à ROI_0015	Amiante-Ciment	200	18	3 déplacements d'assemblage, 1 fissure	Réhabilitation du collecteur	2 500	12	4 600

Estimatif financier proposition de travaux H :

5 500 € HT

Estimatif financier proposition de travaux H, y compris MOE, études, imprévues 20% :

6 600 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1. Cette solution permettra d'éliminer 2,4 m3/j d'eaux claires parasites permanentes. Le total des travaux non préconisés à ce stade de l'étude (dernière colonne) est présenté dans la synthèse technico-financière.

2.2.4.4 Réhabilitation du collecteur du secteur n°5– Route de Bassey – Proposition de travaux I.

L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur.

Vu le coût élevé d'une réhabilitation du collecteur et le nombre et type de défaut, nous proposons un changement de la canalisation. La dernière colonne présente le cout des travaux d'une réhabilitation robotisée du collecteur. Réhabilitation robotisée du collecteur sur 188 ml en DN 250 mm existant.

Tronçon	Localisation	Nom des regards	Matériau	Diamètre	Linéaire SIG	Nombre de Défauts	Travaux proposés	Coût des travaux proposés (€)	EH	Coût des travaux Réhabilitation du collecteur (€)
Secteur 5	Route de Bassey	ROI_0206 à ROI_0207	Amiante-Ciment	250	25	3 fissures, 1 racine	Changement du collecteur	6 500	50	6 200
		ROI_0013 à ROI_0205	Amiante-Ciment	250	22	1 déplacement d'assemblage	Changement du collecteur	5 700	50	600
		33 à ROI_0012	Amiante-Ciment	250	81	3 fissures, 3 déplacements d'assemblage, 1 sol visible par le défaut, 2 racines	Changement du collecteur	20 800	50	10 400
		ROI_0207 à ROI_0208	Amiante-Ciment	250	22	2 fissures, 1 racine	Changement du collecteur	5 600	50	3 700
		ROI_0205 à 31	Amiante-Ciment	250	38	1 fissure, 1 déplacement d'assemblage, 1 vide visible par le défaut, 1 racine	Changement du collecteur	9 600	50	3 600

Estimatif financier proposition de travaux I :

48 200 € HT

Estimatif financier proposition de travaux I, y compris MOE, études, imprévues 20% :

57 840 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1. Cette solution permettra d'éliminer 12 m³/j d'eaux claires parasites permanentes. Le total des travaux non préconisés à ce stade de l'étude (dernière colonne) est présenté dans la synthèse technico-financière.

2.2.4.5 Réhabilitation du collecteur du secteur n°6– Route de Brossin- Route de l'Aucize – Proposition de travaux J (voir fiche action 1).

Si la mise en séparatif de ce secteur, comme préconisée dans le paragraphe ci-dessus, n'est pas retenue une réhabilitation robotisée du secteur devra être engagée.
L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur.
Vu le coût élevé d'un changement de collecteur ou d'un chemisage sur ce secteur, nous proposons une réhabilitation robotisée.

- Réhabilitation robotisée du collecteur sur 122 ml en DN 200 mm existant.

Estimatif financier proposition de travaux I :

7 900 € HT

Estimatif financier proposition de travaux J, y compris MOE, études, imprévues 20% :

9 480 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1.

Cette solution permettra d'éliminer 3,6 m³/j d'eaux claires parasites permanentes.

2.2.4.6 Réhabilitation du collecteur du secteur n°7– Entre ROI_0032 et ROI_0031 – Proposition de travaux K.

L'objectif de cet aménagement est la suppression des eaux claires parasites permanentes sur ce secteur. Tous les tronçons du secteur seront à réhabiliter. La dernière colonne présente le cout des travaux du changement complet du collecteur.

Tronçon	Localisation	Nom des regards	Matériau	Diamètre	Linéaire SIG	Nombre de Défauts	Travaux proposés	Coût des travaux proposés (€)	EH	Coût des travaux Réhabilitation du collecteur (€)
Secteur 7	Entre ROI_0032 et ROI_0031	ROI_0214 à ROI_0032	Amiante-Ciment	200	44	1 joint apparent, 2 déplacements d'assemblage, 1 racine	Réhabilitation du collecteur	4 100	18	12 200
		ROI_0213 à ROI_0214	Amiante-Ciment	200	36	3 déplacements d'assemblage, 1 racine	Réhabilitation du collecteur	3 000	18	10 100
		ROI_0212 à ROI_0212 b	Amiante-Ciment	200	71	2 joints apparents	Réhabilitation du collecteur	2 200	18	21 000
		ROI_0031 à ROI_0212	Amiante-Ciment	200	33	2 joints apparents, 1 déplacement d'assemblage	Réhabilitation du collecteur	4 100	18	10 300
		ROI_0212 b à ROI_0213	Amiante-Ciment	200	34	2 joints apparents, 1 déplacement d'assemblage, 1 racine	Réhabilitation du collecteur	3 900	18	11 500

Estimatif financier proposition de travaux K : 17 300 € HT
Estimatif financier proposition de travaux K, y compris MOE, études, imprévues 20% : 20 760 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1. **Cette solution permettra d'éliminer 1,2 m³/j d'eaux claires parasites permanentes. Le total des travaux non préconisés à ce stade de l'étude (dernière colonne) est présenté dans la synthèse technico-financière.**

2.2.4.7 Réhabilitation du collecteur du secteur tronçons complémentaire – Proposition de travaux L et M.

L'objectif de cet aménagement est la suppression des défauts structurant sur secteur.

Si la mise en séparatif du tronçon de Font Chana (rue du Pilat / Passage du Vivier), comme préconisée dans le paragraphe page 10, n'est pas retenue une réhabilitation robotisée du secteur devra être engagée.

L'objectif de cet aménagement est la suppression des défauts (2 déformations, 17 fissures, 3 effondrements, 1 joint apparent, 37 déplacements d'assemblage, 3 sols visible par défaut, 12 racines) et des potentiels eaux claires parasites permanentes sur ce secteur.

- Réhabilitation robotisée du collecteur sur 371 ml en DN 200 mm existant.

Estimatif financier proposition de travaux L :

74 800 € HT

Estimatif financier proposition de travaux L, y compris MOE, études, imprévues 20% :

89 760 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1.

Vu le coût élevé d'un changement de collecteur ou d'un chemisage pour les autres tronçons, nous proposons une réhabilitation robotisée.

Tronçon	Localisation	Nom des regards	Matériau	Diamètre	Linéaire SIG	Nombre de Défauts	Travaux proposés	Coût des travaux proposés (€)	EH	Coût des travaux Réhabilitation du collecteur (€)
Secteur ITV Complémentaire	Route de l'Auclise	ROI_0243 à ROI_0242	Amiante-Ciment	200	84	2 joints apparent, 1 déplacement d'assemblage, 1 racine	Réhabilitation du collecteur	4 600	65	17 100
		ROI_0242 à ROI_0236	Amiante-Ciment	200	41	4 déplacements d'assemblage, 1 sol visible par défaut 2 racine	Réhabilitation du collecteur	5 800	65	8 500
	Route du Pont Jacquet	ROI_0227 à ROI_0226	Amiante-Ciment	250	54	1 fissure, 1 joint apparent, 4 déplacements d'assemblage	Réhabilitation du collecteur	4 300	5	19 700
	Briat	ROI_0173 à ROI_0172	Amiante-Ciment	200	48	5 joints apparents, 1 déplacement d'assemblage	Réhabilitation du collecteur	6 800	12	13 500
	Le Bourg aval DO3	ROI_0286 à R2	Béton	400	26	1 fissure, 2 déplacements d'assemblage,	Réhabilitation du collecteur	2 500	/	9 100
Secteur ITV MAGE	Réseau EP Bourg	/	Béton	400	/	1 racine, 1 déplacement d'assemblage	Réhabilitation du collecteur	2 400	/	/

Estimatif financier proposition de travaux M :

26 400 € HT

Estimatif financier proposition de travaux M, y compris MOE, études, imprévues 20% :

31 680 € HT

Les différentes techniques de réhabilitation ainsi que les contraintes et avantages sont présentées en annexe 1. **Le total des travaux non préconisés à ce stade de l'étude (dernière colonne) est présenté dans la synthèse technico-financière.**

2.2.5 Travaux sur les stations d'épuration

2.2.5.1 Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration du Bourg – Proposition de travaux N

Le tableau ci-dessous présente un résumé de la STEP actuel :

	Station du Briat
Type épuration	Filtre planté de roseaux
Année de mise en service	2009
Milieu récepteur	Le Batalon
Km réseau raccordé	6,37
Capacité	370 EH – 22,2 kg de DBO ₅ /j
Débit nominal de temps sec	55,5 m ³ /j
Débit ECPP	/
Commentaires	Fonctionnement et entretien satisfaisant - Surcharge hydraulique

Suite aux travaux de 2016 de mise en séparatif du hameau du Briat et de réhabilitation (remplacement de regards, reprise de cunettes, remplacement de tronçon...) sur les hameaux de Beautin et de Gacogne, des eaux claires parasites ont été supprimées et la station d'épuration du Briat n'est plus en surcharge hydraulique.

L'objectif de cet aménagement est d'améliorer le fonctionnement et l'exploitation de la station du bourg.

Nous proposons la mise en place d'un compteur de bâchée et une augmentation du volume de cette dernière (qui se réalise par une manipulation manuelle).

- Mise en place d'un compteur de bâchée.

Estimatif financier proposition de travaux L :

400 € HT

Estimatif financier proposition de travaux N, y compris MOE, études, imprévues 20% :

480 € HT

Nous rappelons également les préconisations issues de l'audit de phase 1 :

La visite de site et l'analyse montre un bon entretien et une exploitation correcte de la station.

Toutefois, l'exploitation et le suivi du fonctionnement pourrait être améliorée en :

- Déplaçant la détection de surverse dans la canalisation de décharge pour éviter de comptabiliser des déversements fictifs,

- Installant un compteur de bâchées au niveau de l'ouvrage de chasse du 2ème étage pour détecter rapidement tous dysfonctionnement,

- Augmentant le volume de bâchée du 1er étage et en revoyant la planéité des dalles anti-affouillement pour améliorer la répartition des ouvrages.

Il faudrait également nettoyer à la haute pression l'ouvrage de répartition du 2ème étage et le canal de sortie pour retirer la mousse et ainsi préserver les bétons du génie civil.

La MAGE, suite à une inspection vidéo montrant des racines et des boues dans les drains de collecte, préconise un curage des drains de collecte du 1er étage.

2.2.5.2 Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration du Briat – Proposition de travaux O

Le tableau ci-dessous présente un résumé de la STEP actuel :

	Station du Bourg
Type épuration	Filtre planté de roseaux
Année de mise en service	2011
Milieu récepteur	Ruisseau de Sagemorte
Km réseau raccordé	2,38
Capacité	450 EH – 27 kg de DBO ₅ /j
Débit nominal de temps sec	67,5 m ³ /j
Débit ECPP	/
Commentaires	Fonctionnement et entretien satisfaisant - Surcharge hydraulique

Les travaux de 2015, de mise en séparatif du bourg de Roisey et de réhabilitation ont eu pour effet de diminuer les quantités ECPP arrivant à la STEP (hormis les ECPP issues du tronçon en mauvais état de Font Chana). La station n'est de ce fait plus en surcharge hydraulique comme le montre le bilan réalisé par la MAGE en Juin 2016.

L'objectif de cet aménagement est d'améliorer le fonctionnement et l'exploitation de la station du bourg.

Nous proposons la réparation de la détection de surverse située au niveau du DO en entrée STEP et le remplacement du compteur de bâchée des chasses.

- Réparation de la détection de surverse et remplacement du compteur de bâchée.

Estimatif financier proposition de travaux O : 1 400 € HT

**Estimatif financier proposition de travaux O, y compris MOE, études, imprévues 20% :
1 680 € HT**

Nous rappelons également les préconisations issues de l'audit de phase 1 :

La visite de site et l'analyse montre un bon entretien et une exploitation correcte de la station. Toutefois, l'exploitation et le suivi du fonctionnement pourrait être améliorée en :

- Retirant l'îlot de roseaux dans la lagune,
- Retirant régulièrement les lentilles piégées dans le regard de sortie du canal de mesure « sortie lagune »,
- Nettoyant régulièrement le canal de mesure « entrée lagune » situé en amont du déversoir DVO2.

2.2.5.3 Amélioration de la sécurité, du fonctionnement et de l'exploitation de la station d'épuration de la Tronchiat – Proposition de travaux P

Le tableau ci-dessous présente un résumé de la STEP actuel :

	Station du Bourg
Type épuration	Lagunage 2 bassins
Année de mise en service	1990
Milieu récepteur	La Batalon
Km réseau raccordé	5,3
Capacité	260 EH – 15,6 kg de DBO ₅ /j
Débit nominal de temps sec	39 m ³ /j
Débit ECPP	7,7 m ³ /j
Commentaires	Rendements épuratoires mauvais – Forte concentration en micro algues dans le 2e bassin

L'objectif de cet aménagement est d'améliorer la sécurité, le fonctionnement et l'exploitation de la station du bourg.

Nous proposons la mise en place d'un dégrilleur manuel, de coudes plongeants pour éviter les dépôts de boues et la mise en place d'une clôture de 2 m de hauteur.

- Mise en place d'un dégrilleur 400 €
- Mise en place de coudes plongeant 100 €
- Mise en place d'une clôture sur 240 ml 35€/ml
- Réalisation d'une étude 3 000 €

Estimatif financier proposition de travaux P : 11 950 € HT

Estimatif financier proposition de travaux P, y compris MOE, études, imprévues 20% :

14 340 € HT

Le curage du cône de sédimentation en entrée du premier bassin préconisé en phase 1 va être réalisé en 2017 avec le curage des lagunes de la Tronchia suite au plan d'épandage en cours de réalisation.

2.2.6 Dévoiement des eaux du Briat vers la STEP du Bourg– Proposition de travaux Q

Le but de cette pré-étude est de voir dans un premier temps la nécessité et ensuite la possibilité de raccorder les abonnées de la station de Briat vers la station du Bourg sachant que la station de Briat d'ici le syndicat des 3 rivières paraît en surcharge et que le développement de la commune devrait se faire essentiellement sur le hameau de Briat.

2.2.6.1 Hypothèse de départ

Commune	Nombre d'habitant (2011)	Résidence principales	Habitants supplémentaires	Nombre d'habitant futur
Roisey	884	346	63	938 en 2016

Mesure sur les réseaux du Bourg et de Briat avant travaux.

Hameau	Volume total journalier	Volume d'ECPP	Volume d'eaux usées	EH mesuré (eaux usées)
Bourg	119,1 m ³ /j	99,7 m ³ /j	19,4 m ³ /j	153 EH*
Briat	66,1 m ³ /j	38,3 m ³ /j	27,8 m ³ /j	219 EH*

*En considérant 1EH qui consomme 127 l/j

Les deux stations ont des charges hydrauliques très importantes liées aux eaux claires parasites.

Comme vu précédemment, les travaux de 2015 et 2016 qui ont été réalisés sur le Bourg et sur Briat ont permis de réduire ces eaux claires parasites comme le stipule le tableau suivant :

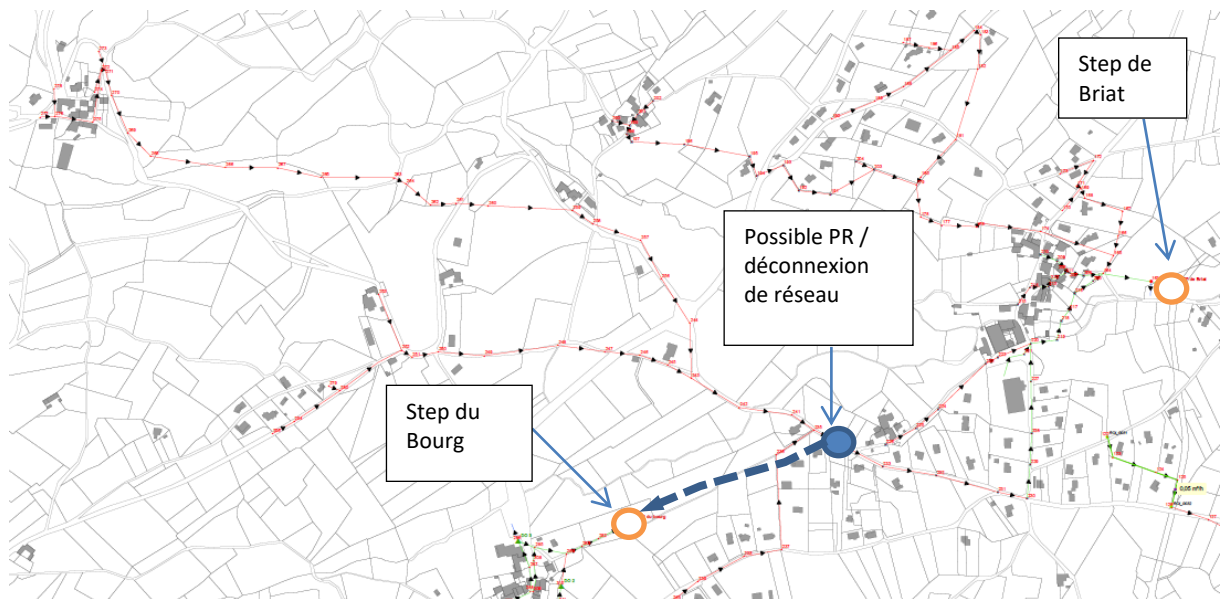
Hameau	Charge hydraulique en % de la capacité nominale		Charge organique en % de la capacité nominale	
	2014	2016	2014	2016
Bourg	240	59	15	23,6
Briat	222	53	35	31

Synthèse :

Les deux stations sont en sous charge hydraulique et en sous charge de pollution suite aux derniers travaux.

- 59 % de la capacité nominale pour la STEP du Bourg ;
- 24 % par rapport à la pollution théorique.
- 53 % de la capacité nominale pour le STEP de Briat ;
- 31 % par rapport à la pollution théorique.

2.2.6.2 Possibilité de raccordement



La mise en place d'un poste de relèvement au niveau du regard 234 permettrait de déconnecter environ 80 EH du bassin versant de la STEP de Briat vers la STEP du Bourg.
Le descriptif des travaux est le suivant :

- Une déconnexion de réseau ;
- Création d'un poste de relèvement de 80 EH.
- Création d'un refoulement sur 350 mètres linéaire.

Chiffrage	Unité	Prix unitaire	Quantité	Montant HT (€)
Mise en place d'un PR de 80 EH	Unité	17 000 €	1	17 000 €
Mise en place d'un refoulement PEHD 90/110	ml	100 €	350	35 000 €
Déconnexion de réseau	Unité	5 000 €	1	5 000 €
Total investissement public				57 000 €
Montant avec Etudes diverses (15%)				8 550 €
Total investissement public avec Etudes diverses (15%)				65 550 €

Le montant de la déconnexion est de 65 550 € HT, y compris étude diverse et maîtrise d'œuvre.

Cependant les stations du Bourg et de Briat semblent suffisamment dimensionnées pour accepter des charges futures.

Estimatif financier proposition de travaux O :

65 550 € HT

3 Synthèse Technico-financière

Les couts d'opérations sont compris avec 20 % en plus des travaux pour les études, MOE et imprévue.
Les subventions possibles sont de 30 % pour l'agence de l'eau RMC et à déterminer pour le conseil général 42.

Le programme permet d'éliminer 100 % des eaux claires parasites caractérisé lors du diagnostic, soit 156 m³/j.

Le calcul du prix de l'eau et la planification sera réalisé suite à la présentation de ces propositions de travaux à la commune et à leur validation.

4 Annexe

4.1 Annexe 1 : Différente technique de réhabilitataion par l'intérieur

Le tableau ci-dessous synthétise les techniques existantes de réhabilitation de réseaux d'assainissement.

REHABILITATION		
REPARATION	RENOVATION	REEMPLACEMENT
Robot à fonctions multiples Robot découpeur Injection d'étanchement Chemisage partiel	Chemisage continu polymérisé en place Tubage : Tubage par tuyau continu avec espace annulaire, Tubage par tuyaux courts avec espace annulaire, Tubage par enroulement hélicoidal avec espace annulaire, Tubage par tuyau continu sans espace annulaire, Tubage par éléments préfabriqués avec espace annulaire Projection de béton ou mortier	Tubage après extraction Tubage après éclatement Forage dirigé Fonçage Microtunnelage Ouverture de tranchée

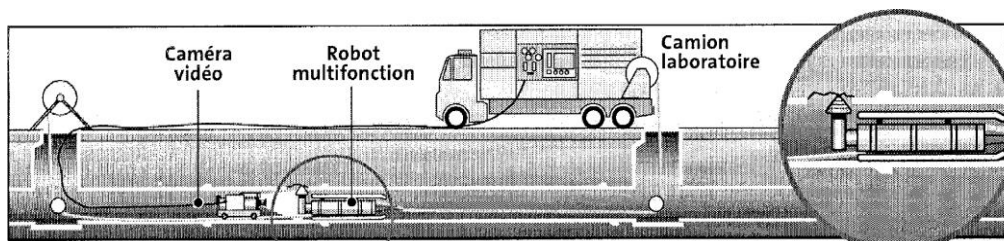
A la vue du diagnostic de l'état des collecteurs, les techniques envisageables sur le projet seront les suivantes :

- Réparation par robots multifonctions
- Injection d'étanchement pour refaire l'étanchéité des ouvrages
- Chemisage partiel
- Chemisage continu
- Tubage
- Fonçage
- Ouverture de tranchée

Les sous-chapitres ci-dessous décrivent certaines de ces techniques.

- *Robots multifonctions*
 - Les robots multifonctions permettent de restituer à la conduite sa section nominale par élimination des éléments gênant l'écoulement des effluents (branchements pénétrants, pénétration de racines, joints sortis, ou excroissance de mortier,...) et de réparer ponctuellement des désordres de structure (consolidation de la canalisation). Les robots perforent les éléments entravant l'écoulement de l'eau dans les canalisations.
 - En complément de sa mission de fraisage, il dispose d'équipement permettant de réaliser des étanchements par injection de résine acrylique ou le colmatage de fissures par application de résine époxy. Les robots sont également employés pour colmater les fissures et les cassures ou pour rétablir l'étanchéité des branchements quand celle-ci s'avère défectueuse.

Technique de réparation par robot multifonction



Domaine d'utilisation

Cette technique de réhabilitation ponctuelle est employée uniquement dans les collecteurs non visitables. Elle peut être structurante ou non structurante selon les cas et permet :

- la suppression de tous les obstacles qui gênent l'écoulement de l'eau dans les canalisations (dépôts solides...)
- la préparation de l'espace d'accueil de la canalisation avant réhabilitation
- le colmatage par injection des perforations, fissures
- la réouverture des branchements après chemisage ou tubage
- **la consolidation mécanique de la canalisation par la pose de tôles d'acier inoxydables destinées à assurer la restructuration des parties les plus endommagées**

Mise en œuvre

L'intervention de ces robots s'effectue sur la base d'une inspection télévisée. Il est procédé à un hydrocurage avant d'introduire le robot par un des regards du réseau.

Le robot s'adapte au diamètre de la canalisation et peut opérer à partir d'un diamètre de 150 mm. La réparation se déroule intégralement sous contrôle vidéo depuis le poste de pilotage du véhicule d'intervention. Enfin, il est possible de traiter 3 à 8 points par jour.

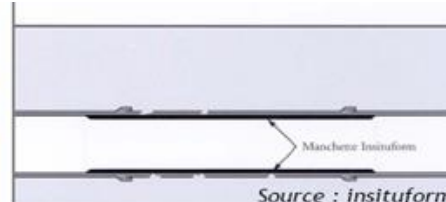
Avantages	Contraintes
Traitement des liaisons canalisations / branchements	Coût du matériel
Outil polyvalent (collage de tôle en acier inoxydable possible)	Efficacité très dépendante de la compétence des opérateurs
Précision	

• *Chemisage partiel*

C'est un traitement ponctuel des réseaux circulaires ou ovoïdes en général non visitables, de diamètre 150 à 600 mm, et de tous types de matériaux.

Cette technique consiste à construire un tuyau neuf plaqué à l'intérieur de la canalisation dégradée, sans ouverture de tranchée, entre 2 regards.

Photo et schéma d'utilisation de manchettes



Domaine d'utilisation

La manchette, de longueur variable, permet de corriger localement les faiblesses de structure et d'étanchéité telles que les fissures multiples, les perforations, les joints déboîtés et / ou fuyards, les pénétrations de racines, les casses, la condamnation des branchements hors service...

La manchette peut être structurante, consolidante ou non structurante selon les objectifs de la réhabilitation. Outre cette fonction mécanique, elle permet de rétablir l'hydraulicité et l'étanchéité de la canalisation, de même que lutter contre la corrosion et l'abrasion.

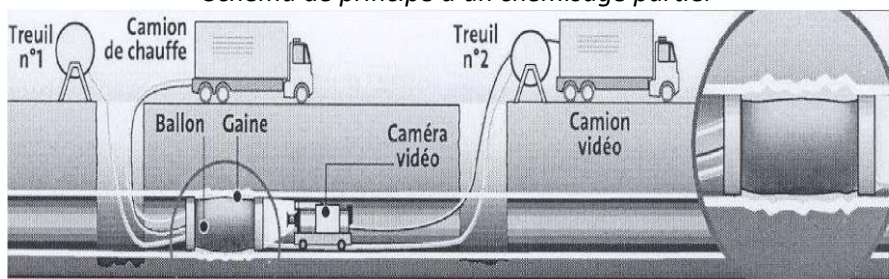
Mise en œuvre

Après un curage soigné et une inspection télévisuelle, une gaine souple composée de tissu de verre ou de feutre et imprégnée de liants durcissant (résines époxydiques, polyester ou vinylester) appelée manchette est introduite dans la canalisation à l'aide d'un manchon (gonflable ou non) sous contrôle télévisé. Une fois la gaine plaquée contre la paroi, la résine est polymérisée par chauffage grâce à des résistances électriques placées dans le manchon.

Phasage des travaux :

- Imprégnation de la manchette en atelier ou sur site
- Introduction du manchon par traction
- Mise en place du manchon au droit du défaut à traiter
- Gonflage éventuel du manchon
- Polymérisation de la résine et durcissement
- Dégonflage éventuel et dégagement du manchon
- Renouvellement de l'opération au défaut suivant
- Inspection télévisée ou visuelle d'autocontrôle
- Remise en service du réseau en cas d'interruption

Schéma de principe d'un chemisage partiel



Avantages	Contraintes
<p>Pas d'espace annulaire (pas d'espace entre les tuyaux)</p> <p>Grande rapidité de mise en œuvre</p> <p>Sous réserve que le niveau d'eau ne soit pas très important, il est possible de procéder au chemisage ponctuel sans interruption du réseau</p>	<p>Implique un stockage ou une dérivation des effluents</p> <p>Ovalisation maximale de 8 %</p> <p>Manipulation délicate</p> <p>Gamme de diamètres limitée</p> <p>Non applicable aux défauts de masse et de surface</p>

- *Etanchement par injection*

Cette technique non structurante consiste à injecter de la résine depuis l'intérieur des ouvrages à travers le matériau.

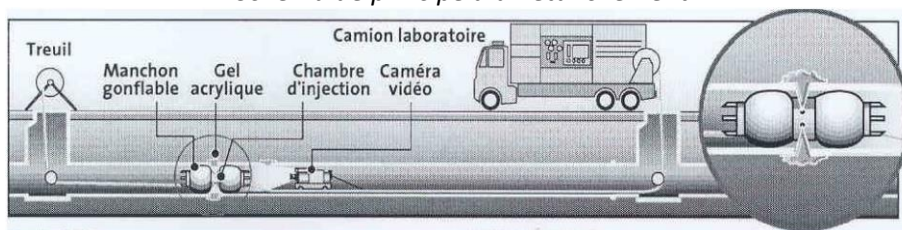
Domaine d'utilisation

Elle peut être utilisée dans les réseaux circulaires de 150 à 900 mm de diamètre, et permet d'améliorer les caractéristiques physiques des matériaux constitutifs de l'ouvrage. Elle est adaptée à la majorité des matériaux existant.

Mise en œuvre

Après un curage de la canalisation, un manchon est tracté puis gonflé au niveau de la chambre à injecter pour isoler la zone à traiter. De l'air comprimé est alors envoyé dans la chambre d'injection. La résine et son catalyseur sont alors injectés sous forme liquide à une pression de l'ordre de 1 bar. La résine se polymérise au bout de 20 à 60 secondes, et assure l'étanchéité du matériau.

Schéma de principe d'un étanchement



Avantages	Contraintes
<p>Ce procédé permet de combler sans difficulté les vides extérieurs.</p> <p>La résine d'étanchéité est élastique et adhérente, ce qui garantit une qualité de réalisation telle que la durée de vie de l'ouvrage réhabilité soit comparable à l'ouvrage neuf.</p> <p>C'est aussi une technique peu onéreuse.</p>	<p>L'injection par étanchement n'est pas adaptée aux détériorations importantes du réseau, aux coudes et aux rétrécissements trop importants (problèmes d'accessibilité).</p> <p>C'est un procédé non structurant.</p>

- *Chémisage continu*

Cette technique consiste à insérer à l'intérieur du collecteur dégradé une enveloppe souple constituée d'une armature souple fortement imbibée d'une résine, et ce sans laisser subsister d'espace annulaire.

Domaine d'utilisation

C'est un traitement pour les réseaux circulaires de diamètre 100 à 2000 mm, en général non visitables, de tous types de matériaux.

De nature généralement structurante, le chémisage continu peut également être employé en non structurant pour remédier aux problèmes d'étanchement, de corrosion ou d'abrasion.

Mise en œuvre

La mise en œuvre du chémisage se fait le plus souvent par réversion = inversion (« chaussette ») en faisant avancer une gaine souple imprégnée de résine dans l'ancienne canalisation par air comprimé et en la plaquant contre la paroi. Le durcissement est obtenu par chauffage avec de la vapeur ou de l'eau chaude. Cette technique consiste à introduire, en la retournant, une gaine souple imprégnée de résine à partir d'un regard de visite, au moyen d'air comprimé (ou d'eau) qui plaque la gaine contre la paroi. La gaine est ensuite polymérisée en place grâce à la circulation de vapeur sous pression ou par le chauffage de l'eau.

Une autre méthode, le chémisage continu par traction, consiste à tirer la gaine dans la canalisation, puis à la gonfler. Le durcissement peut alors être obtenu grâce à un robot émettant des UV. La gaine est mise en place à l'aide d'un treuil qui la tire d'un regard au regard suivant. La mise en pression de l'ensemble est ensuite réalisée à l'air. Dès lors que la gaine épouse parfaitement la forme de la

canalisation, il est procédé à son durcissement par polymérisation au moyen de lampes UV ou d'une autre méthode.

Phasage des travaux :

- Imprégnation de la chemise
- Dérivation ou stockage des effluents
- Introduction de la chemise par traction ou inversion
- Polymérisation de la résine et durcissement
- Autocontrôle de l'étanchéité
- Découpage et raccordement des extrémités de la chemise
- Réouverture des branchements
- Inspection télévisée ou visuelle d'autocontrôle
- **Remise en service de l'ouvrage sans délai d'attente**

Schéma de principe du chemisage par réversion

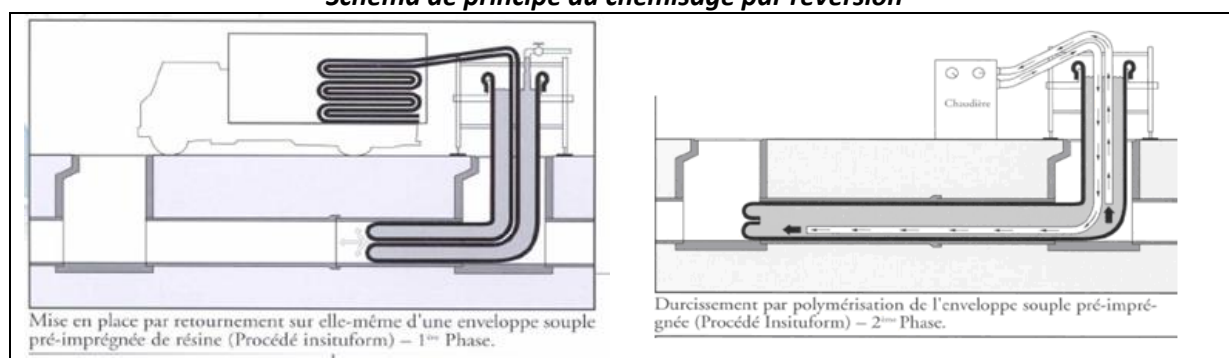
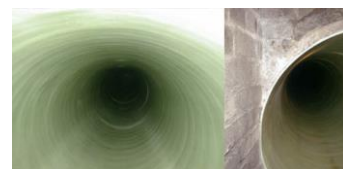
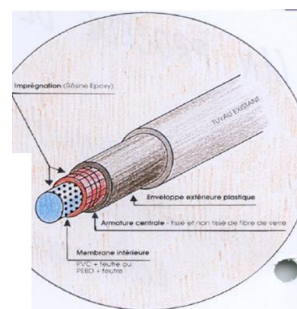


Photo d'un chemisage tracté



Schéma d'une chemise



Avantages	Contraintes
Emprise réduite à un semi-remorque Pas d'espace annulaire Application sur de très grandes longueurs, en présence de coudes, de rétrécissements...	Stockage ou dérivation des effluents nécessaires Manipulation délicate Techniques dépendant du terrain environnant et de la nature des effluents (pH compris entre

Réparation structurante possible Mise en œuvre rapide Particulièrement adapté pour des terrains mous Modification du coefficient de rugosité	5.5 et 8.5, température maximale de 30°C) Ovalisation maximale de 8 % du diamètre nominal de la canalisation Pas de présence de contre pentes créant des dysfonctionnements tels que la formation de graisses sur les parois Limite de décalage de 8 à 10 % du diamètre nominal pour éviter les efforts de cisaillement Légère diminution de la section transversale
---	--

• *Tubage avec espace annulaire par tuyau continu ou courts ou par enroulement hélicoïdal*
Cette technique consiste à mettre en place dans la canalisation à réhabiliter une nouvelle conduite d'un diamètre inférieur. Cette réhabilitation permet de maintenir, d'améliorer ou de rétablir les performances de l'ouvrage existant afin de garantir :

- la résistance mécanique
- la capacité hydraulique
- l'étanchéité
- l'anticorrosion
- l'antiabrasion

Domaine d'utilisation

Le tubage peut s'effectuer sur une partie ou sur la totalité des collecteurs. Il s'applique à des ouvrages visitables et non visitables selon les composants utilisés.

Sont concernés les ouvrages de toutes sections, de toutes natures, et véhiculant des eaux de toutes sortes : eaux usées, industrielles ou pluviales.

Mise en œuvre

De multiples techniques existent. De manière générale, la nouvelle conduite est insérée par tractage ou par poussage ou encore par enroulement hélicoïdal.

La capacité d'avancement peut aller de 100 à 500 mètres par semaines. Seulement, la cadence peut varier suivant les conditions de chantier et les procédés utilisés.

Matériel du tubage

Ce sont des éléments rigides ou flexibles pré-fabriqués.

Les produits principalement employés sont :

- Le polyester renforcé de verre
- (PRV) - Le thermoplastique (PVC, PEHD)

Avantages	Contraintes
L'emploi de matériau type PVC sur certaines des techniques permet de travailler à moindre coût. Technique de réparation structurante.	Stockage ou dérivation des effluents nécessaires Techniques dépendant du terrain environnant et de la nature des effluents (pH compris entre 5.5 et 8.5, température maximale de 30°C) Pas de présence de contre pentes Diminution de la section transversale

Tubage par enroulement hélicoïdal

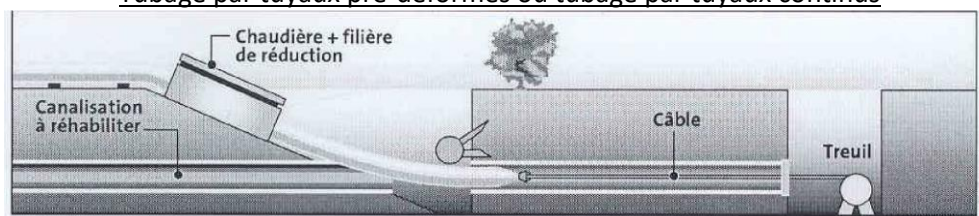


Cette technique s'emploie couramment sur des diamètres de 150 à 2500 mm.

Cette technique consiste en la fabrication in situ d'un tuyau par enroulement hélicoïdal d'un profilé spécial assemblé par clipsage. L'espace entre la canalisation existante et le tube est rempli par injection de coulis. L'épaisseur du coulis est ajustée en fonction de la résistance mécanique à obtenir et de la section finale désirée. Pour les réseaux non visitables, un robot multifonction assure perçage, alésage et étanchement des branchements.



Tubage par tuyaux pré-déformés ou tubage par tuyaux continus



Cette technique s'applique principalement dans les ouvrages non visitables de diamètre de 150 à 800 mm.

C'est un tubage par tuyau continu sans espace annulaire. Cette technique consiste à insérer par traction une section cylindrique déformée en usine.

Le tube est introduit dans la canalisation à l'aide d'un treuil. Il reprend ensuite sa forme initiale et se plaque contre la paroi interne de la canalisation existante, soit de manière spontanée, soit par mise sous pression.

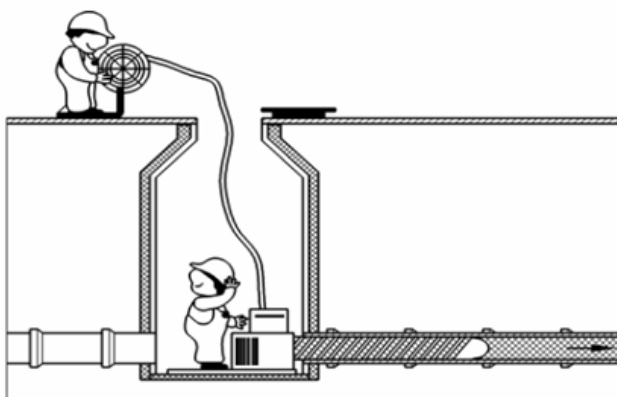
- *Tubage par assemblage*

Cet assemblage peut se faire à l'aide de tubes courts ou longs.

La mise en œuvre consiste à tirer ou pousser le nouveau tube dans l'ancienne canalisation puis à remplir par injection l'espace annulaire.

L'assemblage diffère selon le type de procédé utilisé.

Schéma de principe du tubage par assemblage





Acteur majeur dans les domaines de l'eau, l'air, les déchets et plus récemment l'énergie, IRH Ingénieur Conseil, société du Groupe IRH Environnement, développe depuis plus de 60 ans son savoir-faire en étude, ingénierie et maîtrise d'œuvre environnementale.

Près de 300 spécialistes, chimistes, hydrogéologues, hydrauliciens, automaticiens, agronomes, biologistes, génie-civilistes, répartis sur 18 sites en France, sont à la disposition de nos clients industriels et acteurs publics.

L'indépendance et l'engagement qualité d'IRH Ingénieur Conseil vous garantissent une impartialité et une fiabilité totale :



IRH Ingénieur Conseil est également agréé par le Ministère de l'Ecologie pour effectuer des prélèvements et analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère, et par le Ministère du Travail pour procéder au contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail.

IRH Ingénieur Conseil

14-30 rue Alexandre Bât. C
92635 Gennevilliers Cedex
Tél. : +33 (0)1 46 88 99 00
Fax : +33 (0)1 46 88 99 11

www.groupeirhenvironnement.com

