

**Etude diagnostique des
systèmes d'assainissement
de Tours-sur-Marne,
Bisseuil et Germaine**

Commune de Bisseuil
RAPPORT DE PHASE 4

Indice	Nbre de pages	Objet de l'indice	Date	Rédigé par	Vérifié par
01	97	Création	26/09/2018	Sébastien GOFFETTRE	Stéphane TANGHE
02	99	Correction suite remarques	28/11/2018	Sébastien GOFFETTRE	Stéphane TANGHE

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	7
1.1	CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE	7
1.2	CONCLUSIONS ATTENDUES DE L'ETUDE	7
1.3	PHASAGE DE L'ETUDE	9
2	PRESENTATION DU PROTOCOLE POUR LA CAMPAGNE DE MESURES	11
2.1	RAPPEL DES POINTS DE MESURES SUIVIS EN CONTINU	11
2.2	RESULTATS DES MESURES DE LA PLUVIOMETRIE	11
2.3	RESULTAT DES MESURES DU NIVEAU DE LA NAPPE	13
2.4	BILAN DE LA CAMPAGNE DE MESURE	13
2.4.1	Résultats par temps sec	13
2.4.2	Résultats par temps de pluie	15
2.4.3	Flux de pollution	16
2.4.4	Synthèse de la campagne de mesures	17
2.5	INSPECTION NOCTURNE	18
2.6	CONCLUSION DE LA CAMPAGNE DE MESURES	20
3	REALISATION DES TESTS A LA FUMEE	22
3.1	METHODOLOGIE DES TESTS A LA FUMEE	22
3.2	RESULTATS DES TESTS A LA FUMEE	22
3.2.1	Bassin de collecte BC3	23
3.2.2	Bassin de collecte BC4	25
4	RESULTATS DES TESTS AUX COLORANTS	27
5	BILAN DES INSPECTIONS TELEVISEES	31
5.1	METHODOLOGIE	31
5.2	SECTEURS INSPECTES DANS LE CADRE DE L'ETUDE	32
5.2.1	Plan de localisations des secteurs investigués par SOGETI	32
5.2.2	Secteurs inspectés par l'exploitant VEOLIA	32
5.3	SECTEUR QUAI NORD DU CANAL	32
5.4	SECTEUR RUE DU PONT	35
5.5	SECTEUR QUAI SUD DU CANAL	37
5.6	SECTEUR RUE DES FOSSES	39
5.7	SECTEUR RUE DES JARDINS	41
5.8	SECTEUR RUE DE LA PLACE	43
5.9	SECTEUR GRANDE RUE	43
5.10	SECTEUR RUE DE CROUYS	44
5.11	SECTEUR RUE DE BUSSIN	45
5.12	SECTEUR IMPASSE DES VERGERS	46
5.13	CONCLUSION SUR LES PASSAGES ITV	47
6	PROGRAMMATION HIERARCHISEE DE TRAVAUX	47
6.1	PRINCIPES REGISSANT LES ACTIONS A MENER CONCERNANT LES TRAVAUX DE REHABILITATION DU RESEAU	47

6.1.1	Typologie et description des anomalies et des défaillances observées sur les réseaux anciens ...	48
6.1.2	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu naturel.....	56
6.1.3	Gestion des apports d'origine pluviale	56
6.1.4	Elimination des Eaux Claires Parasites Permanentes.....	57
6.1.5	Maîtrise des flux industriels ou artisanaux rejetés au réseau d'assainissement	63
6.1.6	Fiabilisation de la collecte des effluents.....	64
6.1.7	Gestion de la formation d'H2S	64
6.2	PROGRAMME DE TRAVAUX CONCERNANT LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT DE TOURS-SUR-MARNE.....	65
6.2.1	Travaux d'élimination des eaux claires parasites permanentes (Actions A)	65
6.2.2	Travaux de suppression des rejets d'eaux usées au milieu naturel (Actions B).....	77
6.2.3	Travaux d'élimination ou de gestion des apports d'origine pluviale (Actions C)	80
6.2.4	Actions concernant la fiabilisation de la collecte des effluents (Actions D)	80
6.2.5	Gestion des flux industriels (Action E)	82
6.2.6	Propositions pour la mise en place d'une gestion permanente (Action F)	83
6.2.7	Synthèse du programme de travaux sur les réseaux.....	86
6.3	PROGRAMME DE TRAVAUX SUR LE SITE DE TRAITEMENT	87
6.3.1	Rappel des conclusions de l'audit en phase 1.....	87
6.3.2	Flux à traiter en situation actuelle et situation future.....	87
6.3.3	Solution 1 : Réhabilitation du site existant.....	89
6.3.4	Solution 2 : Reconstruction d'une unité de traitement sur la commune	89
6.4	IMPACT FINANCIER POUR LA STATION D'EPURATION	92

7 PHASE 4 : PROGRAMMATION DE TRAVAUX ET IMPACT SUR LE PRIX DE LA REDEVANCE ASSAINISSEMENT..... 93

7.1	SYNTHESE DES DONNEES FINANCIERES DE LA COLLECTIVITE	93
7.2	AUTOFINANCEMENT DE LA COLLECTIVITE	93
7.3	LES AIDES POSSIBLES	93
7.4	DEFINITION D'UNE PROGRAMMATION DE TRAVAUX	95
7.5	PLAN DE FINANCEMENT ET ESTIMATION DE L'IMPACT SUR LE MONTANT DE LA REDEVANCE.....	97
7.5.1	Impact sur le montant de la redevance assainissement	97

TABLEAUX, FIGURES ET CARTES

Figure 1 : résultats des mesures débitométriques à Bisseuil	17
Figure 2 : Résultats des tests à la fumée sur le bassin de collecte B3	24
Figure 3 : Résultats des tests à la fumée sur le bassin de collecte B4	26
Figure 4 : Inspections télévisées – Quai du Canal Nord – partie Est.....	34
Figure 5 : Inspections télévisées – Quai du Canal Nord – partie Ouest	34
Figure 6 : Inspections télévisées – Rue du Pont.....	36
Figure 7 : Inspections télévisées – Quai Sud du Canal –aval débouché de refoulement du PR Canal.....	38

Figure 8 : Inspections télévisées – Rue des Fossés	40
Figure 9 : Inspections télévisées – Rue des Fossés, Rue de la place, Rue de Bussin, Grande Rue	42
Figure 10 : Inspections télévisées – Rue des Fossés, Rue de la place, Rue de Bussin, Grande Rue	43
Figure 11 : Inspections télévisées – Grande Rue	43
Figure 12 : Inspections télévisées – Rue de Crouys – aval du débouché du PR Eglise	44
Figure 13 : Inspections télévisées – Rue de Bussin	46
Figure 14 : Inspections télévisées – impasse des Vergers	46
Figure 15 : ZNIEFF de type 2 sur la commune de Bisseuil	91
Figure 16 : Programmation de travaux	96

Tableau 1 : Synthèse des points de mesures	11
Tableau 2 : Détail de la pluviométrie journalière lors de la campagne de mesures	12
Tableau 3 : Tableau des pluies journalières et des intensités maximales horaires	12
Tableau 4 : période de retour des pluies	13
Tableau 5 : Résultats de la campagne de mesures débitmétriques par point de mesures	14
Tableau 6 : Résultats de la campagne de mesures débitmétriques par bassin de collecte	15
Tableau 7 : Estimation des surfaces actives lors de la campagne de mesures	16
Tableau 8 : tableau du déroulement de l'inspection nocturne	18
Tableau 9 : Détail des travaux à réaliser Quai Nord du Canal (réhabilitation par chemisage)	68
Tableau 10 : Détail des travaux à réaliser Rue du Pont (remplacement du réseau)	70
Tableau 11 : Détail des travaux à réaliser Quai Sud du canal (remplacement du réseau)	71
Tableau 12 : Détail des travaux à réaliser rue des Fossés (remplacement du réseau)	73
Tableau 13 : Détail des travaux à réaliser rue des Jardins (remplacement du réseau)	74
Tableau 14 : Synthèse des travaux d'élimination des ECPP sur les réseaux et les regards de visite	75
Tableau 15 : Taux d'aide relatifs aux mises en conformité des branchements	78
Tableau 16 : Synthèse des travaux d'élimination des surfaces actives sur les réseaux et les regards de visite	80
Tableau 17 : Détail du programme de travaux	86
Tableau 18 : Coût estimatif pour la reconstruction d'une nouvelle station d'épuration	92
Tableau 19 : Détail sur les aides possibles par catégorie de travaux	94
Tableau 20 : Impact sur le montant de la redevance assainissement et évolutions nécessaires	97

GLOSSAIRE

L'équivalent habitant (EH) : Il représente les quantités journalières de pollution émises, prises en compte pour un habitant par les Agences de l'Eau :

- Débit : 150 l/j
- MES : 90 g/j
- DCO : 110 à 150 g/j
- DBO5 : 60 g/j
- NTK : 15 g/j
- NH4 : 10 g/j
- Pt : 4 g/j

Les matières en suspension (MES) : Elles caractérisent la fraction de pollution non dissoute. Elles sont mesurées par pesée, après décantation, filtration ou centrifugation.

La demande chimique en oxygène (DCO) : Elle représente la quantité totale de pollution oxydable. Elle correspond à la quantité d'oxygène qu'il faut fournir grâce à des réactifs chimiques puissants pour oxyder les matières contenues dans l'effluent.

La demande biochimique en oxygène (DBO5) : Elle représente la quantité de pollution biodégradable. Elle correspond à la quantité d'oxygène nécessaire, pendant 5 jours, aux microorganismes contenus dans l'eau pour oxyder une partie des matières carbonées.

Les matières oxydables (MO) : C'est un paramètre utilisé par les Agences de l'Eau pour caractériser la pollution organique des eaux qui est égale à $(2/3 \text{ DBO5 ad2} + 1/3 \text{ DCO ad2})$. Les analyses sont faites sur le surnageant après avoir laissé décanter les eaux pendant deux heures.

Les matières azotées (MA, NTK, ...) : Elles représentent la teneur en azote organique et ammoniacal (NTK) présente dans les eaux usées. Pour connaître la quantité globale d'azote (NGL) contenue dans les eaux, il faut y ajouter les nitrites (NO_2^-) et les nitrates (NO_3^-).

Les matières phosphorées (MP ou Pt) : Elles représentent la quantité de phosphore total contenue dans les effluents sous diverses formes (phosphore organique, phosphates (PO_4^{3-}) ...).

Glossaire

AEP :	Alimentation en Eau Potable
AESN :	Agence de l'Eau Seine Normandie
Assiette assainissement :	Assiette de la redevance assainissement (volume facturé)
By-pass :	détournement d'effluents vers un collecteur différent de celui emprunté en situation normale
Bassin de stockage restitution :	ouvrage qui stocke temporairement des surdébits pour les restituer par la suite
DBO5 :	Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours : appréciation du niveau de pollution organique par action biologique ; exprimé en masse de O2 par unité de volume
DCO :	Demande chimique en Oxygène : appréciation du niveau de pollution organique par action chimique ; exprimé en masse de O2 par unité de volume
DN :	Diamètre nominal
DO :	Déversoir d'Orage : sur réseau unitaire ou EU..., il s'agit d'un by-pass vers le milieu naturel dont le fonctionnement est dû à une surcharge hydraulique d'origine pluviale du réseau.
PR :	Poste de refoulement/relèvement
SATESE / SATTEMA :	Service d'Assistance Technique pour l'Exploitation des Stations d'Epuration
STEP :	Station d'épuration
TN :	Terrain Naturel

1 PREAMBULE

1.1 Contexte et objet de l'étude

La Communauté de Communes de la Grande Vallée de la Marne gère, entre autres, l'assainissement des communes de Tours-sur-Marne, Bisseuil et Germaine.

L'étude diagnostique porte sur les 3 systèmes d'assainissement suivants (réseau et station d'épuration) :

- Tours sur Marne : STEP de Tours sur Marne y compris filtre planté de roseau de 45 EH qui dessert une partie de la commune ;
- Bisseuil : STEP de Bisseuil ;
- Germaine : STEP de Germaine.

Les objectifs de l'étude sont clairement définis au cahier des charges :

- Dresser un bilan de fonctionnement des systèmes d'assainissement (réseaux et stations de traitement) avec identification des dysfonctionnements et des causes,
- Etablir un programme d'actions afin de solutionner les dysfonctionnements identifiés et permettre la préservation du milieu naturel.

In fine, l'étude doit permettre au maître d'ouvrage de décider de la programmation de travaux à réaliser en domaine public et en domaine privé.

L'objet de l'étude est centré sur les problématiques principales :

- Sur l'évaluation de l'état patrimonial des réseaux de collecte des eaux usées, unitaires et pluviales ;
- Sur leurs fonctionnements en période de nappe haute (par temps sec et par temps de pluies) ;
- Sur l'impact des rejets non domestiques aux réseaux d'assainissement, notamment durant la période de vendange qui impacte les stations d'épuration et les réseaux de collecte comme précisé au cahier des charges
- Sur la gestion des risques sanitaires et environnementaux associés à ces équipements (réseaux de collecte des eaux usées et pluviales, postes, stations de traitement) en cas de dysfonctionnement.

Ce rapport présente les résultats de la campagne de mesure de phase 4 du système d'assainissement de Bisseuil.

1.2 Conclusions attendues de l'étude

Les résultats attendus sont donc les suivants :

- À partir des documents existants et avec l'assistance de la Communauté de Communes : cartographier et caractériser l'ensemble des réseaux de collecte des eaux usées, unitaires et pluviales existants sur les trois communes concernées.
- Analyser le fonctionnement de ces réseaux et de l'ensemble des ouvrages névralgiques existants (poste de refoulement, déversoir d'orage, trop-plein...) ;
- Évaluer dans le détail, pour l'ensemble des réseaux de collecte des eaux usées et unitaire, l'ensemble des apports d'eaux claires par sous-secteurs (eaux de sources, eaux de ressuyage, eaux météoriques) ;
- Définir les secteurs où une inspection complémentaire du réseau par test à la fumée est nécessaire et la réaliser. Définir les collecteurs où une inspection télévisée est nécessaire et la réaliser ;

- Analyser les conditions de gestion des eaux pluviales (collecte, infiltration,), identifier les déficits qui aboutissent à d'éventuelles intrusions ou surverses du réseau EU vers le réseau EP.
- Détecter les éventuelles intrusions d'eaux usées transitées par les réseaux de collecte des eaux pluviales.
- Définir les secteurs où des injections de colorant sont nécessaires et les réaliser ; définir les collecteurs où une inspection télévisée est nécessaire et la réaliser ;
- Analyser le fonctionnement des trois stations de traitement des eaux usées. Évaluer les charges organiques et hydrauliques globales arrivant dans ces stations, lors de précipitations intenses et en période de remontée des nappes ;
- Caractériser leurs rejets : en situation normale et en fonctionnement dégradé (flux supérieurs aux capacités de traitement, défaut d'alimentation électrique, pannes d'organes majeurs, submersion...).
- Dans ce cadre les risques présentés par chaque ouvrage majeur et par son fonctionnement seront caractérisés et hiérarchisés par rapport à la pollution des eaux, notamment de nature microbiologique. Les barrières à mettre en œuvre pour diminuer, voire supprimer ces risques seront proposées (par exemples : équiper de téléalarme un poste de relevage, doter un bassin d'aération d'une mesure automatisée du voile de boues...) ;
- Caractériser la qualité actuelle des rejets d'eaux pluviales dans le milieu récepteur,
- Proposer un programme technique, chiffré, des travaux à réaliser sur les réseaux EU, UN et EP pour aboutir à une situation acceptable pour l'environnement et la santé publique.

Cette étude doit donc permettre à la collectivité de décider de la suite à donner :

- **A la protection du milieu naturel ;**
- **A la réhabilitation des réseaux,**
- **Aux travaux d'extension des réseaux ;**
- **Aux travaux projetés concernant les stations d'épuration ;**
- **A la gestion des flux industriels et des activités ;**
- **A la vérification des branchements particuliers ;**
- **A la mise en place d'un diagnostic permanent.**

1.3 Phasage de l'étude

L'étude se déroulera en 4 phases dont le contenu détaillé est précisé ci-après.

• Phase 1 : Recueil et exploitation des données

Cette phase comprend les prestations suivantes :

- La prise en charge de l'étude,
- Une réunion initiale de prise de contact ;
- L'analyse des consommations d'eau potable ;
- Le recensement et analyse des activités non domestiques ;
- Des enquêtes auprès des activités (50 questionnaires) ;
- L'analyse des données d'exploitation ;
- L'analyse des documents d'urbanisme ;
- L'analyse et synthèse des études existantes (anciens Diagnostic, profils de vulnérabilité, données SPANC).
- La reconnaissance des réseaux EU (ouverture de 50% des regards de visite EU soit 250 regards EU sur la base d'un regard tous les 40 m de réseau) et rédaction de la fiche de visite pour chaque regard inspecté ;
- La reconnaissance des réseaux EP (visite de l'ensemble des exutoires pluviaux par temps secs et de 50% regards EP avec rédaction de la fiche de visite correspondante soit environ 150 regards EP de la zone d'étude) ;
- La reconnaissance des réseaux Unitaire (ouverture de 50% des regards de visite EU soit 50 regards UN sur la base d'un regard tous les 40 m de réseau) ;
- La mise à jour des plans des réseaux de collecte sur support Autocad ou QGis selon le souhait de la collectivité
- L'audit des trois stations d'épuration ainsi que du filtre planté de roseaux de 45 EH ;
- Le prédiagnostic avec la définition des actions à mener en urgence ;
- L'évaluation des dispositifs actuels de gestion des eaux pluviales et leurs impacts sur le milieu ;
- Un rendu d'étape avec la rédaction du rapport de phase 1.
- Une réunion de présentation.

• Phase 2 : Campagne de mesures de nappe haute et proposition d'investigations complémentaires

Cette phase comprend la mise en œuvre d'une campagne de mesures des débits en continu sur le réseau des eaux usées et en entrée des stations d'épuration, en périodes de nappe haute comprenant :

- Un suivi débitmétrique sur 17 points de mesures (conformément au CCTP) durant un total de 4 semaines + une semaine en cas d'absence de pluviométrie ;
- La reprise des données de l'exploitant en entrée de station sur les dernières années et au cours de la campagne de mesures ;
- Le suivi pluviométrique avec pose de deux pluviomètres ;
- Un suivi piézométrique au niveau de trois puits ;
- L'intégration des bilans d'autosurveillance de l'exploitant ;
- Des mesures des flux polluants sur les réseaux EU par temps sec (11 bilans pollutions) ;

- Des mesures des flux polluants sur les réseaux EU par temps de pluie (14 bilans pollutions) ;
- Des mesures de qualité sur le cours en amont et en aval de la commune de Germaine (à réaliser en étiage)
- La réalisation de trois inspections nocturnes (une unité par système) ;
- Une réunion finale reprenant l'ensemble des prestations réalisées en phase 2.

• Phase 3 : Investigations complémentaires sur les réseaux

Cette phase comprend :

- La réalisation et l'analyse de 4 000 ml d'inspections télévisées qui seront réalisées en période de nappe haute pour permettre l'observation des anomalies (notamment les intrusions d'eaux claires parasites) ;
- La réalisation de 4 000 ml de tests à la fumée ;
- L'intégration des résultats des tests à la fumée déjà réalisés par l'exploitant ;
- Le rapport de phase 3 ;
- Une réunion de présentation.

• Phase 4 : Programme hiérarchisé de travaux

Cette phase comprend :

- Le bilan de fonctionnement des trois systèmes d'assainissement (réseaux et station d'épuration) ;
- L'étude des solutions techniques pour l'élimination des eaux parasites, l'amélioration du fonctionnement du réseau et des PR, la gestion des apports pluviaux, la gestion des flux industriels, ...
- L'étude des solutions techniques pour les eaux pluviales (Définition et hiérarchisation des travaux à réaliser, des équipements à construire pour pallier les dysfonctionnements connus ou à venir (dans le cadre des urbanisations programmées) ;
- L'établissement d'un programme de travaux et phasage sur les 2, 5 ou 10 prochaines années ;
- La prise en compte des données financières du service (analyse des trois derniers budgets M49) et évaluation prospective de l'impact sur le montant de la redevance, vérification des amortissements et valorisation financière du patrimoine ;
- Un rapport de phase 4 ;
- Une réunion finale de présentation et de validation de l'étude du SDA.

Ce rapport présente le rapport de phase 4 du système d'assainissement de Bisseuil.

Rappel des résultats de la campagne de mesures

2 PRESENTATION DU PROTOCOLE POUR LA CAMPAGNE DE MESURES

2.1 Rappel des points de mesures suivis en continu

Le tableau suivant récapitule les points de mesures équipés lors de la campagne de Mai 2017.

Tableau 1 : Synthèse des points de mesures

Désignation	Localisation	Type de mesure
Mesure de la pluviométrie et du niveau de la nappe		
G-Pluie	Site de la station d'épuration de Germaine	Hauteur de pluie en mm
T-Pluie	Site de la station d'épuration de Tours sur Marne	Hauteur de pluie en mm
B-piezo	Rue des Jardins	Niveau de la nappe
Mesures débitmétriques sur le réseau de collecte		
B1 (entrée station d'épuration)	PR « Fossés »	Etalonnage et temps de fonctionnement des pompes
B2	PR « Eglise »	Etalonnage et temps de fonctionnement des pompes
B3	PR « Canal »	Etalonnage et temps de fonctionnement des pompes
B4	Grande Rue	Seuil de mesure calibré

2.2 Résultats des mesures de la pluviométrie

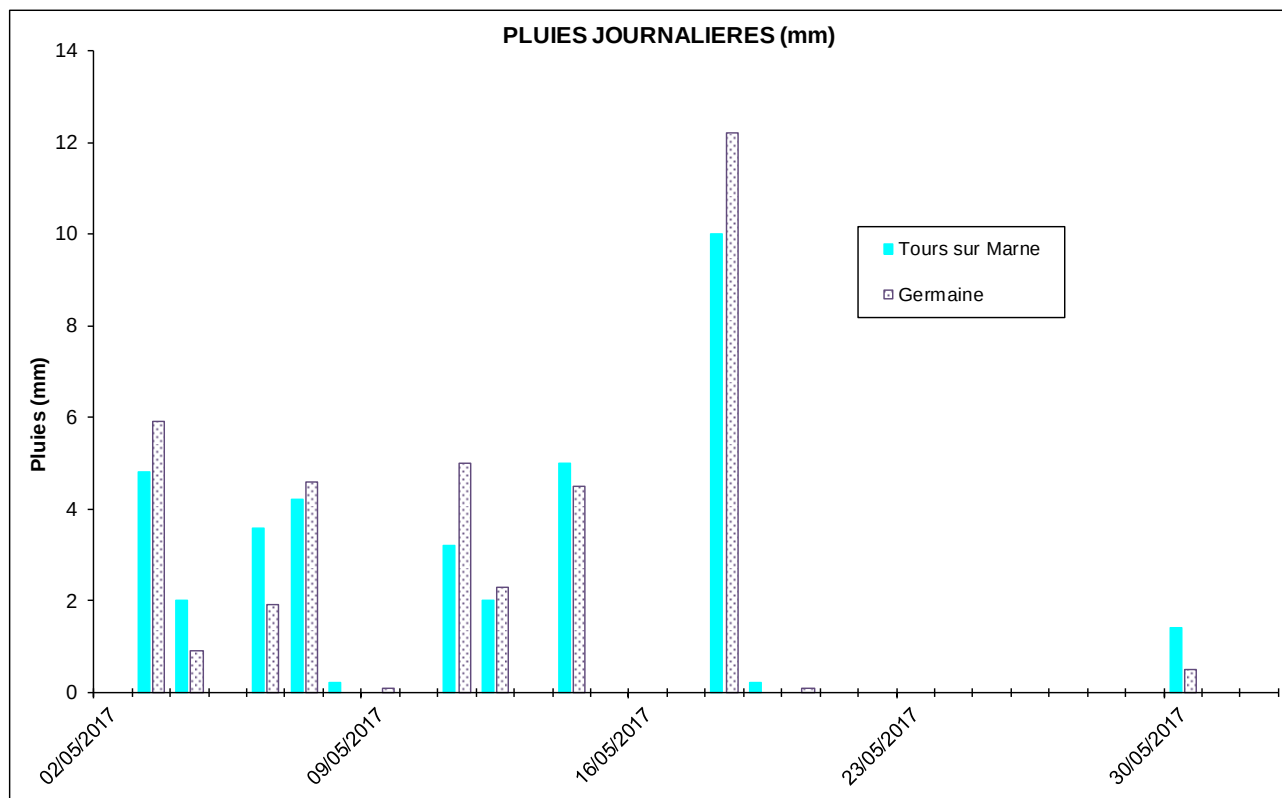
Le pluviomètre le plus proche de l'aire d'étude était localisé à Tours-sur-Marne. Durant la campagne de mesure (du 2 Mai au 2 Juin 2017), le pluviographe a enregistré **36.6 mm** de pluie.

Parallèlement, nous avons enregistré une pluviométrie totale de **38.0 mm** à la station d'épuration de Germaine.

Ces deux valeurs sont proches mais des variations importantes ont été observées lors certaines pluies (phénomènes météorologiques localisés n'impactant pas toujours les deux pluviomètres en place).

Le tableau suivant présente les pluies journalières mesurées sur les deux communes.

Tableau 2 : Détail de la pluviométrie journalière lors de la campagne de mesures



Le tableau suivant récapitule les intensités maximales horaires enregistrées pour les différentes pluies tombées sur les deux sites.

Tableau 3 : Tableau des pluies journalières et des intensités maximales horaires

Date	Tours sur Marne		Germaine	
	Hauteur journalière (mm/j)	Intensité horaire maximale (mm/h)	Hauteur journalière (mm/j)	Intensité horaire maximale (mm/h)
03/05/2017	4.8	1.8	5.9	2.2
04/05/2017	2	1.6	0.9	0.6
06/05/2017	3.6	1.2	1.9	0.5
07/05/2017	4.2	0.8	4.6	0.9
11/05/2017	3.2	1.4	5	4.4
12/05/2017	2	1.2	2.3	1.3
14/05/2017	5	4	4.5	3.6
18/05/2017	10	1.8	12.2	6.4
30/05/2017	1.4	0.8	0.5	0.3

gras: pluie significatives >3.0 mm/j

Pour les pluies supérieures ou égales à 3 mm/j, six épisodes d'une intensité horaire supérieure à 1.5 mm/h ont été enregistrés avec des variations importantes certains jours :

- Pluie orageuse le 11 Mai (4.4 mm le matin) à Germaine et pluie plus longue de 3.0 mm le soir à Tours sur Marne ;
- Pluie orageuse du 14 Mai (3.6 mm le soir) à Germaine et de 4.0 mm le matin à Tours sur Marne ;

- Pluie du 18 Mai le matin (5.1 mm) à Germaine avec un épisode d'averses en continu et pluie de 7.6 mm à Tours sur Marne ;
- Averse orageuse le soir de 6.4 mm à Germaine et 2.4 mm à Tours sur Marne.

La période de retour des différentes pluies est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 4 : période de retour des pluies

Période de retour des pluies sur Tours sur Marne				
date	pluie journalière (mm)	durée	Pluie individualisée (mm)	période de retour
03-mai	4.8	6h42	4.6	<1 mois
04-mai	2	0h33	1.8	<1 mois
06-mai	3.6	5h37	3.6	<1 mois
07-mai	4.2	7h58	2.4	<1 mois
07-mai		2h48	1.8	<1 mois
11-mai	3.2	1h35	3	<1 mois
12-mai	2	0h37	1.2	<1 mois
14-mai	5	0h43	4	<1 mois
18-mai	10	9h56	7.6	2 à 3 mois
18-mai		1h36	2.4	<1 mois
30-mai	1.4	3h26	1.4	<1 mois

Seule la pluie du 18 Mai a une période de retour > 1mois.

2.3 Résultat des mesures du niveau de la nappe

Un puits présent sur la commune a été identifié rue des Jardins. Lors de la 1^{ère} visite, le niveau de la nappe se situaient à environ – **5.55 m/TN**.

La nappe étant très largement en dessous du niveau des réseaux, celui-ci n'a pas fait ensuite l'objet de visites. Lors des mesures les réseaux de collecte ne sont pas dans la nappe.

2.4 Bilan de la campagne de mesure

Le réseau d'assainissement de Bisseuil est composé d'un réseau eaux pluviales et d'un réseau eaux usées.

On y trouve 3 postes de refoulement sur le réseau des eaux usées. Une station d'épuration de type boues activées traite les eaux usées repris par le réseau de collecte. Sa capacité nominale est :

- 750 EH
- 100 m3/j.

Les résultats des mesures débitmétriques sont présentés ci-après.

2.4.1 Résultats par temps sec

Les mesures débitmétriques réalisées en Mai 2017 ont permis de définir les flux hydrauliques en différents points du réseau de collecte.

Les résultats par point de mesure (PM) et bassin de collecte (BC) sont présentés dans les tableaux suivants.

Les bassins de collecte correspondent à la différence entre le résultat sur le point de mesure considéré et les différents points de mesures en amont de celui-ci ce qui signifie que :

- $BC\ B1 = B1 - (B1-B2)$;
- $BC\ B3 = B3 - B4$;

2.4.1.1 Résultats par points de mesures (PM)

Le tableau suivant donne les résultats pour tous les points de mesures :

Tableau 5 : Résultats de la campagne de mesures débitmétriques par point de mesures

Résultats moyen de temps sec par point de mesure						
	Q _{th}	Q _{moyen} sec	ECP	Q mini nocturne	Eustrict	Taux (%)
	(m3/j)	(m3/j)	(m3/j)	(l/s)	(m3/j)	(%)
B1	69.9	51.7	0	0.21	51.7	74
B2	11.1	9.4	0	0.06	9.4	85
B3	46.1	43.1	0	0.12	43.1	94
B4	26.5	23.6	0	0.05	23.6	89

en rouge: point de mesure reprenant des points amont

Le volume total arrivant à la station d'épuration est d'environ 51.7 m3/j soit 51 % de sa capacité nominale qui est de 100 m3/j. Un écart important entre les débits théoriques et le débit mesuré à la station d'épuration est relevé.

Les hypothèses évoquées sont :

- Consommation en eau qui est plus faible à cette période de l'année ;
- Consommations en eau surestimées dans le listing (exemple « Champagne Bauchet » consommant 600 m3 d'eau par an) ;
- Fuites sur les compteurs d'eau potable comme constaté pour SCE Marc Benoit ;
- Consommations d'eau qui ne sont pas rejetées au réseau eaux usées.

Cet écart important peut aussi venir :

- De casses sur le réseau de collecte avec exfiltration des effluents vers le milieu naturel ;
- Des trop-pleins ou déversoirs non connu et non visitable sur le réseau ;
- De logements qui sont encore en ANC ou qui ont qu'une partie de leur eau qui est rejetée sur le réseau eaux usées.

Concernant les ECP, au vu des débits nocturnes sur chaque point on peut estimer qu'il n'y en a pas durant la campagne de mesure.

Le volume d'eaux usées strictes estimé sur la station correspond donc approximativement au débit moyen de temps sec soit 51.7 m3/j.

Il en ressort un taux de raccordement qui est faible de l'ordre de 74 %.

2.4.1.2 Résultats par bassin de collecte (BC)

Le tableau suivant donne les résultats pour tous les bassins de collecte :

Tableau 6 : Résultats de la campagne de mesures débitmétriques par bassin de collecte

Résultats de temps sec par Bassin de Collecte						
	Q _{th}	Q _{moyen sec}	ECPP	Q mini nocturne	Eustrict	Taux (%)
	(m3/j)	(m3/j)	(m3/j)	(l/s)	(m3/j)	(%)
BC1 = B1-(B2+B3)	12.7	-0.8	0	0.03	-0.8	-6
BC2 = (B2)	11.1	9.4	0	0.06	9.4	85
BC3 = B3-(B4)	19.6	19.5	0	0.07	19.5	99
BC4 = (B4)	26.5	23.6	0	0.05	23.6	89

Le taux de raccordement sur le bassin de collecte 3 est bon et un peu faible sur les bassins de collecte BC2 et BC4.

La faiblesse du débit constaté sur le point de mesure B1 semble provenir essentiellement du bassin de collecte BC1 avec une perte importante d'effluent à envisager sur celui-ci.

Après inspection du réseau amont du PR, l'hypothèse d'une casse en réseau est écartée ainsi qu'un défaut d'étanchéité de la bêche du poste de refoulement.

En revanche, il apparaît en analysant finement les consommations d'eau potable qu'il existe une importante variabilité dans les consommations d'eau potable selon la période de l'année.

Les consommations du semestre 1 sont toujours plus faible que celles du second, marqué par les besoins importants en période de vendanges.

Les consommations d'eau potable ayant été analysées en premier lieu en base annuelle, la consommation d'eau théoriquement rejetée au réseau a donc été surestimée, d'où les écarts entre les valeurs mesurées et celles attendues.

2.4.2 Résultats par temps de pluie

Par temps de pluie, nous avons pu déterminer les surfaces actives (surfaces imperméabilisées raccordées sur le réseau eaux usées) ou les surfaces raccordées sur les réseaux unitaires ou pluvial.

A partir des linéaires de réseaux et des surfaces actives estimées, nous avons pu définir les bassins de collecte les plus impactés par des mauvais raccordements de surfaces imperméabilisées.

Tableau 7 : Estimation des surfaces actives lors de la campagne de mesures

Surfaces actives par point de mesure (B) et bassin de collecte (BC)				
	linéaire de réseau repris	Sa	Sa/linéaire	Sa/Saglobale
	ml	m ²	m ² /ml	%
B1	6335	9900	1.6	100
B2 = BC2	1580	1700	1.1	17
B3	3655	7500	2.1	76
B4 = BC4	1775	1800	1.0	18
BC1	1100	700	0.6	7
BC3	1880	5700	3.0	58

en rouge: point de mesure reprenant des points amont

La surface active est estimée à **9 900 m²** avec un réseau de collecte totalement en séparatif.

Pour rappel ces surfaces sont les surfaces minimales estimées. Selon les caractéristiques des épisodes pluvieux et leurs intensités, ces surfaces actives peuvent être plus importantes.

Les types d'apports possibles sont les suivants :

- Regards ou boîtes de branchement non étanche situés en point bas de zone de ruissellement ;
- Surface pas totalement imperméabilisées raccordées sur le réseau eaux usées (zones enherbées ou gravillonnées... ;
- Pompes vide cave qui se déclenchent que pour certaines pluies et saturation du sol ;
- Trop-pleins de citerne eaux pluviales raccordées au réseau eaux usées ;
- Eaux s'infiltrant dans les réseaux durant les pluies (casses, perforation...) durant la pluie...

Les bassins de collecte les plus impactés par les surfaces actives sont :

- **Le bassin de collecte BC3 avec 5 700 m² pour 1 880 ml de réseau**
- Puis BC4 et BC2 avec respectivement 1 800 m² (pour 1 775 ml de réseau) et BC2 avec 1 700 m² et 1 580 ml de réseau de collecte

2.4.3 Flux de pollution

Les prélèvements réalisés ont permis de confirmer l'absence d'ECPP avec des concentrations d'effluent nocturne élevé correspondant à une eau relativement usée.

Les mesures de pollution par temps sec font ressortir aussi un gros déficit de raccordement en entrée de station (point B1) avec 520 EUS (380 EH) estimés à partir des prélèvements pour 650 habitants assainis avec le relevé des consommations en eau.

En regardant par bassin de collecte ce déficit est très élevé sur les bassins 1 et 3 en flux de pollution et débitmétriques comme précisé sur le schéma bilan page suivante

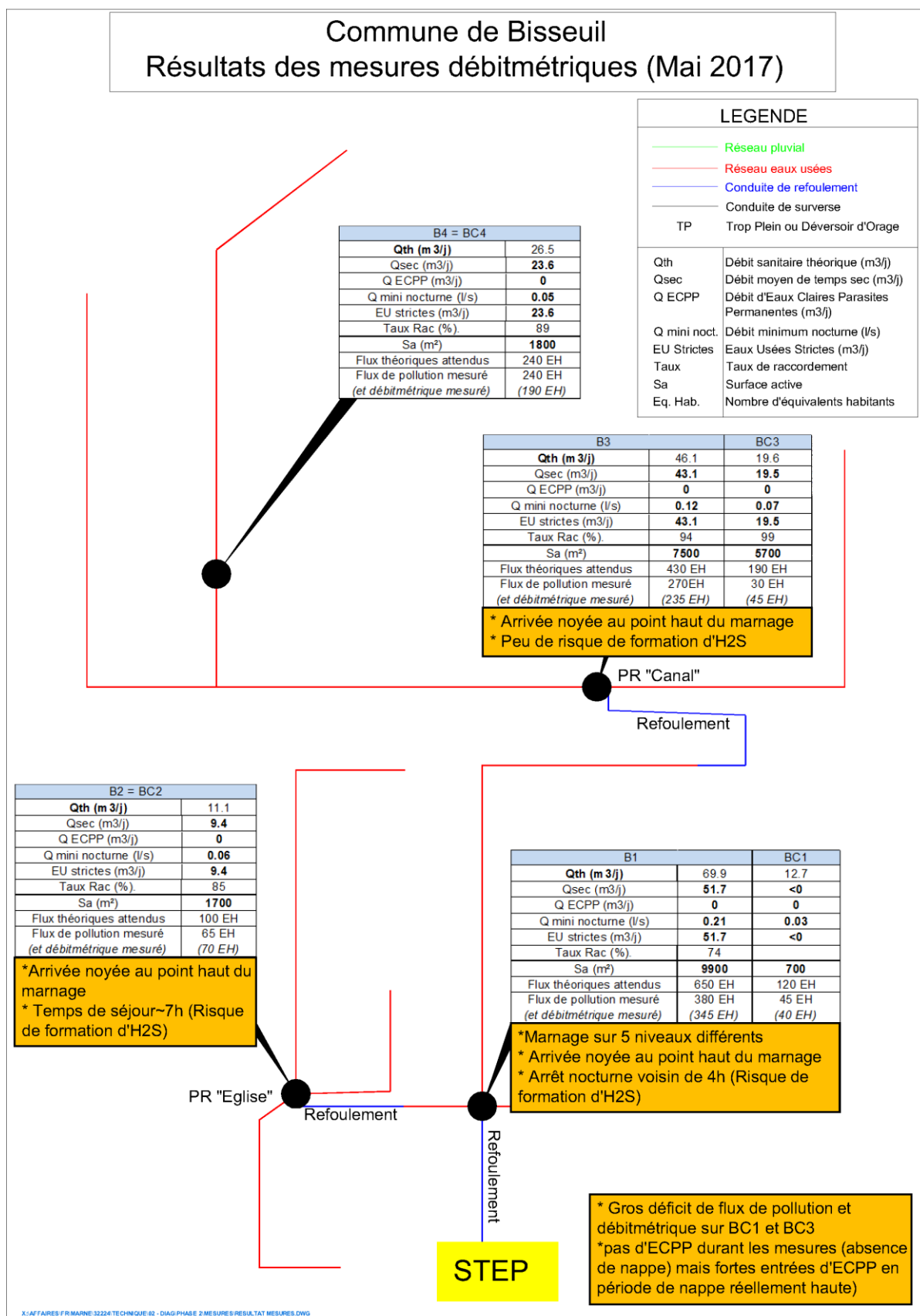
Il peut s'agir :

- De logements non raccordés ou en partie raccordé sur le réseau EU ;
- De consommation en eau moindre à cette période de l'année ;
- De défauts d'étanchéité des canalisations avec exfiltration vers le milieu naturel.

2.4.4 Synthèse de la campagne de mesures

Le schéma suivant récapitule les résultats obtenus durant la campagne de mesures.

Figure 1 : résultats des mesures débitmétriques à Bisseuil



2.5 Inspection nocturne

L'inspection nocturne a essentiellement pour but de localiser les tronçons à l'origine d'intrusion d'Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP) dans le réseau d'eaux usées ou unitaire.

Celles-ci doit permettre ensuite de programmer des inspections télévisées sur les secteurs suspectés comme présentant des désordres importants (casse, fissure, étanchéité...).

Afin de caractériser la nature de l'écoulement, des mesures physico chimiques ont été menées :

- Des mesures de NH_4^+ faites à l'aide de bandelettes réactives
 - ⇒ Une valeur de 0 à 10 mg/l indique la présence d'eaux claires de façon importante.
- Des mesures de la conductivité
 - ⇒ Une valeur inférieure à 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ traduit la présence d'eaux claires.

Il a été réalisé une inspection nocturne sur les réseaux de Bisseuil qui s'est déroulée **le 02 Juin 2017** en fin de campagne de mesure.

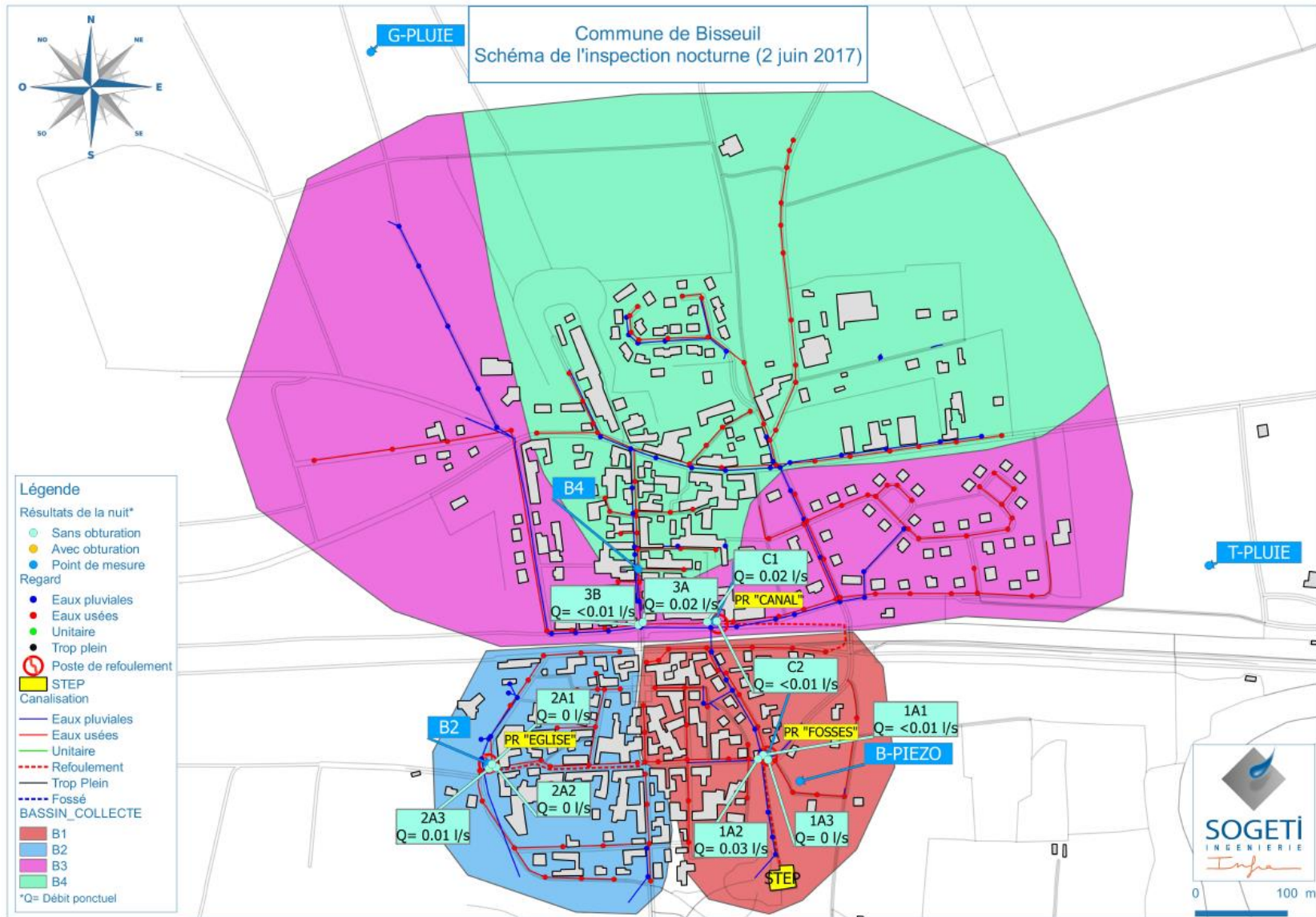
Le tableau et schéma du déroulement de l'inspection nocturne sont présentés ci-dessous.

Tableau 8 : tableau du déroulement de l'inspection nocturne

Nuit du 02 Juin 2017					
Heure	Point	Débit (l/s)	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	NH_4 (mg/l)	Observations
3h05	B4	0.05	-	-	
	3A	0.02	-	-	
	3B	<0.01	-	-	
	3C1	0.02	-	-	
	3C2	<0.01	-	-	
3h15	Arrêt PR « Canal »				
3h20	Arrêt PR « Ecole »				
	2A1	0	-	-	
	2A2	0	-	-	
	2A3	Arrivée noyée (vidange du poste et arrêt des pompes)			
5h	1A1	<0.01	-	-	
	1A2	0.03	-	-	
	1A3	0	-	-	
5h15	Remise PR « Ecole » en route				
	2A3	0.01	-	-	
5h15	Remise PR « Canal » en route				

L'inspection nocturne n'a pas permis de localiser d'ECP durant la campagne de mesure. Toutefois, c'est un problème récurrent du système de collecte dès lors que les conditions de nappe sont suffisamment hautes.

Ce n'était pas le cas durant la campagne de mesure qui faisait suite à plusieurs mois de déficit pluviométrique sur la zone d'étude. En périodes de nappe haute, l'exploitant relève de forts apports d'eaux parasites via le poste de refoulement de l'Eglise et en entrée de la station d'épuration.



2.6 Conclusion de la campagne de mesures

Cette campagne de mesures s'est déroulée dans des conditions météorologiques assez satisfaisante d'un point de vue pluviométrique permettant ainsi l'observation du comportement du réseau d'assainissement par temps pluvieux.

En revanche, les conditions de nappe basse à très basse de la zone d'étude n'ont pas permis d'observer des apports d'eaux claires parasites en quantité importante sur les réseaux de collecte du système d'assainissement de Bisseuil.

Les chiffres clés de cette campagne de mesures sont les suivants :

- Débit sanitaire théorique : 69.9 m³/jour ;
- Débit moyen de temps sec mesuré : 51.7 m³/jour ;
- Débit moyen d'ECPP mesuré : 0 m³/jour ;
- Débit moyen d'EU strictes mesuré : 51.7 m³/jour ;
- Taux de raccordement : 74 % ;
- Surface Active : 9 900 m² ;
- Charge polluante reçue à la station d'épuration le jour des bilans 24h
 - Par temps sec : 51.7% en hydraulique et 50.6% en pollution
 - Par temps de pluie : 76% en hydraulique (pour une pluie de 3 mm) et 70% en pollution

L'information essentielle en terme de réseau est la faiblesse de la charge polluante mesurée sur le système d'assainissement lors de la campagne de mesure en mai 2017.

Que ce soit lors des prélèvements de temps sec ou de temps de pluie, elle reste inférieure à la charge polluante théorique (taux de raccordement) que devrait recevoir le système d'assainissement de Bisseuil.

Cependant, il faut rappeler que ce taux de collecte est le rapport des débits mesurés dans les réseaux d'assainissement sur la consommation d'eau potable théorique annuelle ramenée à une consommation moyenne journalière. Ce ratio dépend donc directement de la consommation d'eau potable réelle (non connue) lors de la campagne de mesure.

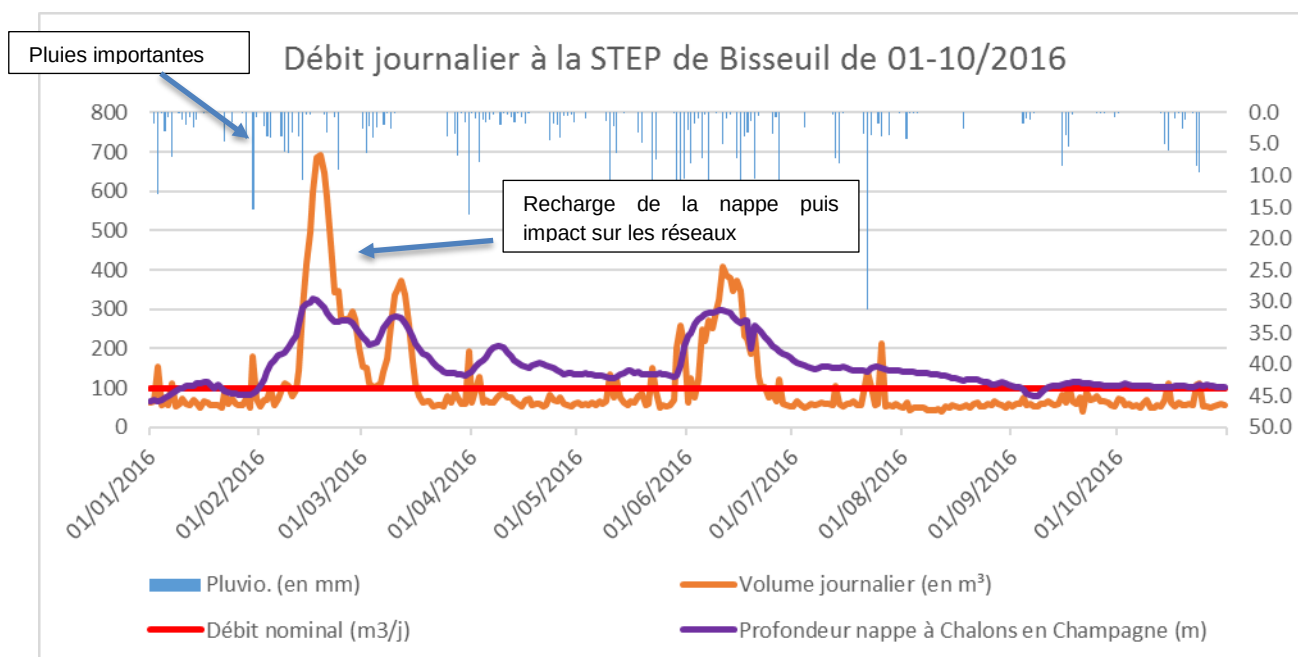
Lors de l'analyse des consommations théoriques, il avait été noté d'une part la proportion importante des gros consommateurs à Bisseuil et d'autre part la variabilité des consommations dans l'année.

Les consommations fournies indiquaient ainsi une variation semestrielle de 11 030 m³ (semestre 1 –année 2015) à 28 856 m³ (semestre 2 – année 2014).

L'écart moyen par rapport à la moyenne des consommations totales est de 6149 m³ et représente de 21.3% à 55.8% des consommations semestrielles. Cela illustre la grande variabilité des consommations dans l'année et au sein d'une même période. Cet écart est à mettre en relation avec le poids des activités viticoles dans la zone d'étude.

Il faut donc en conclusion relativiser la notion de taux de raccordement. La même campagne de mesure réalisée en fin d'année, durant ou après les vendanges auraient donné une valeur totalement différente.

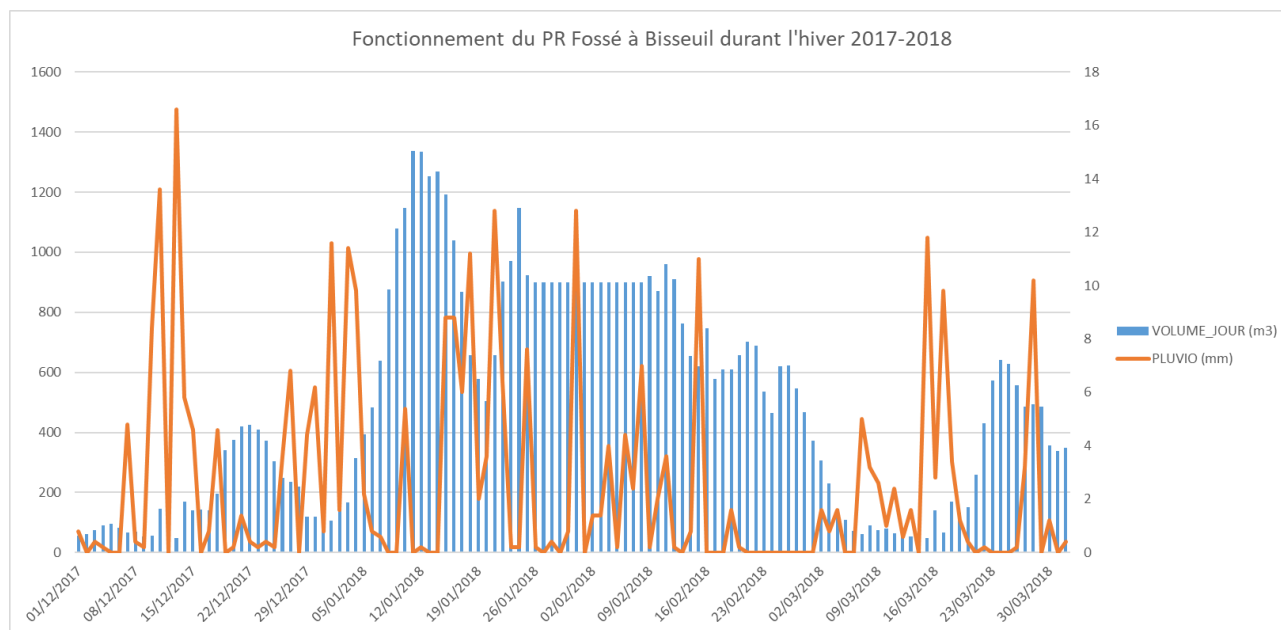
Le second point clés de la campagne de mesure concerne l'impact des apports d'eaux parasites, observées lors des relevés d'autosurveillance du système d'assainissement. Ces apports n'ont pu être mis en évidence lors de la campagne de mesure en raison d'un déficit pluviométrique marqué entre l'automne 2016 et le printemps 2017. La courbe ci-après illustre ces conditions de nappe basse mais également la corrélation marquée entre le niveau de la nappe de la Marne et les variations de débits enregistrés à la station d'épuration de Bisseuil.



Sur ce graphe, le niveau de la nappe du piézomètre le plus proche à Chalons en Champagne (en violet) a été ajoutée au suivi débitmétrique de la station d'épuration. Pour permettre un affichage de la courbe sur le graphique, un facteur 10 a été appliqué aux valeurs de profondeur du piézomètre.

Cela permet d'observer une corrélation nette entre les périodes de pluies intenses (en bleu en partie haute du graphe), les variations de niveau de la nappe superficielle et les débits mesurés en entrée de la station d'épuration.

Cette corrélation est également clairement identifiable à l'examen des conditions de fonctionnement du PR Fossé lors de l'hiver 2017-2018, marqué par une forte pluviométrie et un niveau de nappe très haut lors de la crue du bassin versant de la Seine.



L'impact se fait sentir lorsque le niveau de la nappe atteint -3.5 m. Pour mémoire, la profondeur du PR Fossés est de 3.5m. Les réseaux proches du PR se situe à une profondeur supérieure à 2.50 m. En situation de nappe haute, ils sont donc dans la nappe de la Marne.

Pour identifier les défauts d'étanchéité des collecteurs, il a été réalisé une inspection télévisée au printemps 2018. Lors de la réalisation des ITV, le niveau de la nappe se situait à -3.5 m.

3 REALISATION DES TESTS A LA FUMEE

3.1 Méthodologie des tests à la fumée

La localisation précise des points d'apports d'eaux pluviales est réalisée en effectuant des essais à la fumée.

Ce travail consiste à introduire de la fumée dans les canalisations d'eaux usées par les regards et de noter (à partir du domaine public) les points de réapparition au niveau des ouvrages de réception des eaux pluviales : avaloirs, grilles, gouttières, fossés.

Le test à la fumée consiste à obturer un tronçon de réseau puis à propulser à l'aide d'un ventilateur de la fumée produite soit par des bombes fumigènes, soit par combustion de paraffine.



Ces interventions seront réalisées par nos équipes.

Le marché comprenait la réalisation de tests à la fumée sur 4 000 ml. Après les investigations de phase 1 et phase 2, le programme a été modifié s'établissant à 6 160 ml de réseau à tester à la fumée.

Le plan ci-après présente les secteurs de la commune qui ont fait l'objet de cette campagne de localisation des mauvais raccordements.

3.2 Résultats des tests à la fumée

Les essais à la fumée sur la commune de Bisseuil ont été réalisés fin novembre 2017 sur les bassins de collecte BC3 et BC4. Ces bassins représentaient lors de la campagne de mesure :

- une surface active de 5 700 m² pour un linéaire de réseau de 1 880 ml pour BC3
- une surface active de 1 800 m² pour un linéaire de réseau de 1 775 ml pour BC4

Les résultats sont présentés ci-après sous forme :

- D'un tableau (ci-dessous), où figurent la numérotation, la localisation, la nature et la surface active mise en jeu pour chaque anomalie ;
- d'un schéma localisant chaque anomalie ;

3.2.1 Bassin de collecte BC3

Le tableau suivant présente les 36 anomalies trouvées dans ce secteur.

COMMUNE DE BISSEUIL									
Anomalie N°	Localisation	Nature du point d'apparition de la fumée				Observations	Surface (m²)	Photo N°	BC
		Gouttière	Grille de sol	Grille de descente de garage	Autre				
1	17 RUE DE LA FOSSELLE	X		X			150		3
2	8 RUE DE LA FOSSELLE	X					50		3
3	4 RUE DE LA FOSSELLE			X		AVEC REPRISE DES GOUTTIERES SUR CANIVEAU DU N° 6	250		3
4	1 RUE DE LA FOSSELLE	X		X			200		3
5	2 RUE DU CIMETIERE	X				SORTIE FAIBLE DE LA FUMEE (ETANCHEITE)	40		3
6	3 RUE DU CIMETIERE	X	X			ET 300 M² DE TERRAIN ENHERBE	400		3
7	6 RUE DU CIMETIERE	X					60		3
8	11 RUE DU CIMETIERE	X	X				150		3
9	9 RUE DU CIMETIERE	X					80		3
10	16 OU 18 QUAI NORD DU CANAL	X				TOIT ARRIERE	40		3
11	2 QUAI NORD DU CANAL	X				TOUT LE TOIT	160		3
12	6 QUAI NORD DU CANAL	X				SORTIE FUMEE TARDIF (ETANCHEITE?)	-		3
13	113 RUE DU PONT	X	X				150		3
14	117 RUE DU PONT	X					20		3
15	21 RUE DE LA CAVOTTE	X				TOUT LE TOIT	150		3
16	22 RUE DE LA CAVOTTE	X				GARAGE	60		3
17	9 RUE DE LA CAVOTTE			X			50		3
18	20 RUE DE LA CAVOTTE	X					50		3
19	8 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			60		3
20	19 RUE DE LA CAVOTTE	X				TOIT AVANT	50		3
21	18 RUE DE LA CAVOTTE	X					100		3
22	7 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			50		3
23	17 RUE DE LA CAVOTTE	X					100		3
24	16 RUE DE LA CAVOTTE	X					100		3
25	4 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			80		3
26	5 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			120		3
27	6 RUE DE LA CAVOTTE	X					140		3
28	1 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			80		3
29	2 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			160		3
30	3 RUE DE LA CAVOTTE	X		X			70		3
31	101 RUE DU PONT	X		X			50		3
32	104 RUE DU PONT	X					120		3
33	102 RUE DU PONT			X			30		3
34	14 GRANDE RUE				X	BR A REHAUSSER ET ETANCHER	-		3
35	GRANDE RUE		X			DEFAUT D'ETANCHEITE DES RESEAUX	-		3

La surface active détectée lors des tests à la fumée représente un total de 3 370 m² pour 5700 m² estimé soit 59.1% de la surface estimée lors de la campagne de mesure pour ce bassin de collecte.

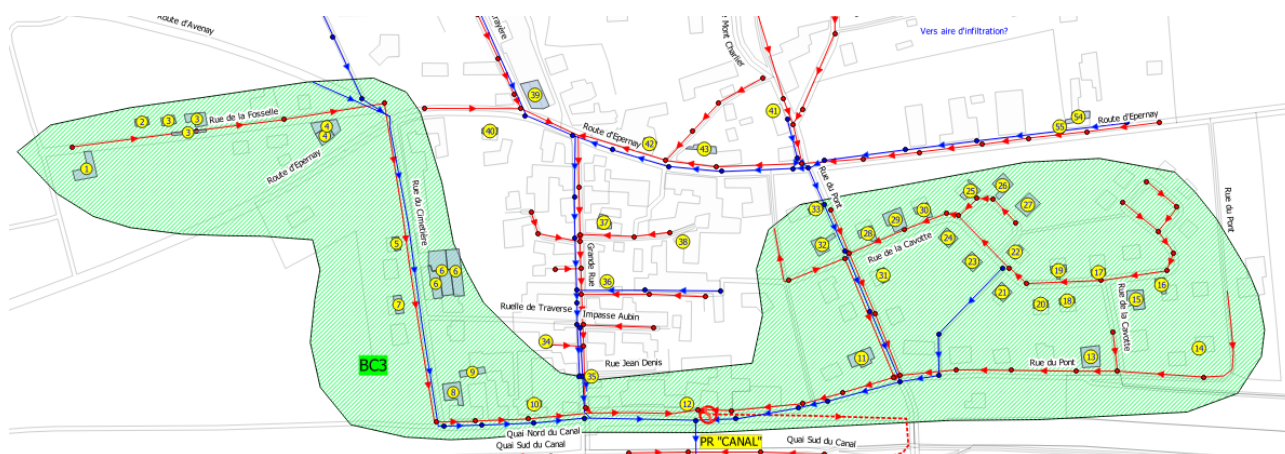
A l'échelle de la commune, cette surface active représente 34% des surfaces sur le réseau des eaux usées séparatif.

Les plans sectoriels ci-après présentent les anomalies et les surfaces correspondantes théoriquement mal raccordées.

Ces anomalies devront faire l'objet de contrôles aux colorants pour vérifier les défauts de raccordement et le cas échéant fournir à l'abonné le détail des travaux à réaliser pour la mise en conformité de son branchement.

Ces contrôles sont réalisés par le délégataire dans le cadre de son contrat.

Figure 2 : Résultats des tests à la fumée sur le bassin de collecte B3



3.2.2 Bassin de collecte BC4

Le tableau suivant présente les 20 anomalies trouvées dans ce secteur.

COMMUNE DE BISSEUIL									
Anomalie N°	Localisation	Nature du point d'apparition de la fumée				Observations	Surface (m²)	Photo N°	BC
		Gouttière	Grille de sol	Grille de descente de garage	Autre				
36	1 RUELLA DU CLOS		X			RESTE 1 GRILLE SUR EU SUITE CONTRÔLE EXPLOITANT (A METTRE SUR PUISARD)	20		4
37	1 OU 3 IMPASSE DE LA GRANDE RUE	X					80		4
38	8 IMPASSE DE LA GRANDE RUE	X				VERANDA	15		4
39	22 BIS RUE DE LA CRAYERE	X	X				240		4
40	9 ROUTE D'EPERNAY	X					40		4
41	4 LE MONT CHARLIER (MR OUY RENALD)	X				RACCORDE SUR RUE DE LA GRANDE COUR	30		4
42	16 ROUTE D'EPERNAY	X					50		4
43	12 ROUTE D'EPERNAY		X			REPREND GOUTTIERE DE L'ANNEXE	75		4
44	10 LE MONT CHARLIER		X				20		4
45	19 LE MONT CHARLIER	X	X				100		4
46	20 LE MONT CHARLIER	X				GOUTTIERE AU SOL VERS BR NON ETANCHE	-		4
47	17 LE MONT CHARLIER	X				NORMALEMENT VERS PUISARD (ETANCHEITE?)	-		4
48	3 LE MONT CHARLIER	X				TOIT GARAGE (PUISARD?)	10		4
49	6 CHEMIN DE REIMS	X					550		4
50	7 CHEMIN DE REIMS	X		X			100		4
51	6 CHEMIN DE REIMS	X					130		4
52	6 CHEMIN DE REIMS	X				DOUTEUX?	-		4
53	17 CHEMIN DE REIMS	X				TOUT LE TOIT	120		4
54	4 ROUTE D'EPERNAY	X					100		4
55	ROUTE D'EPERNAY		X			AVALOIR (ETANCHEITE?)	-		4

La surface active détectée lors des tests à la fumée représente un total de 1 680 m² soit 93.3% de la surface estimée lors de la campagne de mesure pour ce bassin de collecte.

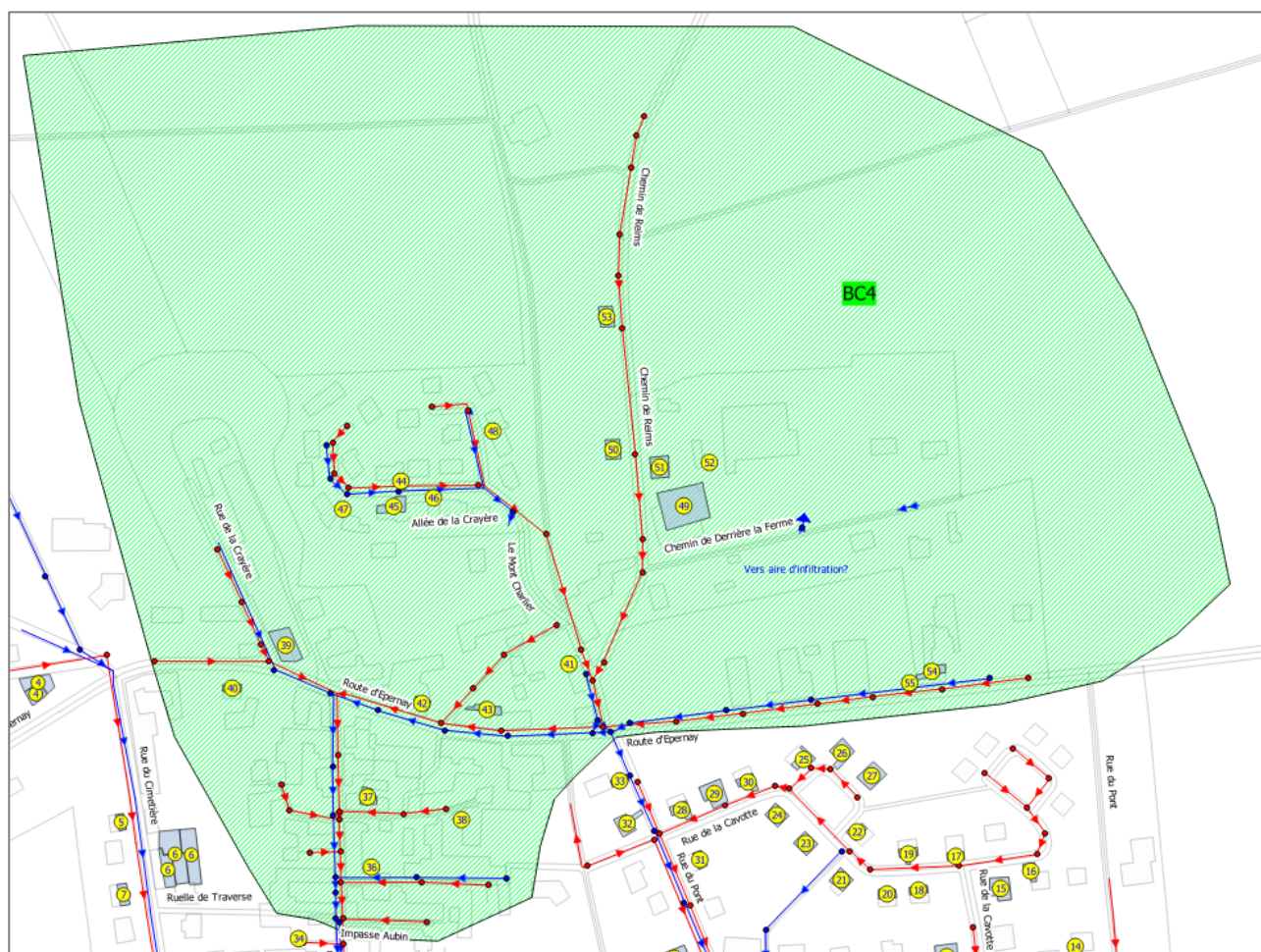
A l'échelle de la commune, cette surface active représente 17% des surfaces sur le réseau des eaux usées séparatif.

Les plans sectoriels ci-après présentent les anomalies et les surfaces correspondantes théoriquement mal raccordées.

Ces anomalies devront faire l'objet de contrôles aux colorants pour vérifier les défauts de raccordement et le cas échéant fournir à l'abonné le détail des travaux à réaliser pour la mise en conformité de son branchement.

Ces contrôles sont réalisés par le délégataire dans le cadre de son contrat.

Figure 3 : Résultats des tests à la fumée sur le bassin de collecte B4



4 RESULTATS DES TESTS AUX COLORANTS

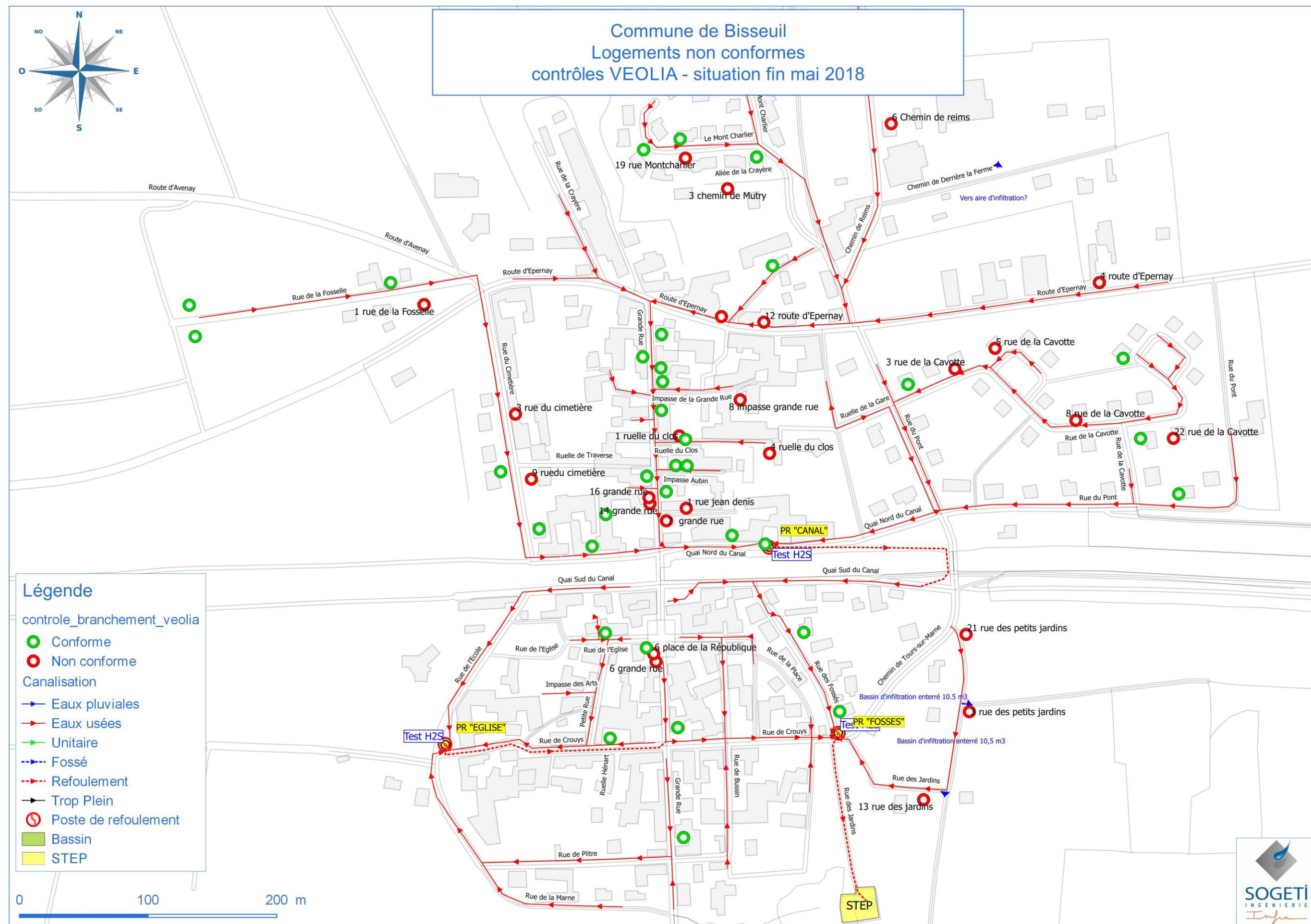
Suite au programme d'investigations à la fumée, l'exploitant du réseau d'assainissement de Bisseuil a réalisé dans le cadre de son contrat des contrôles de branchement pour rechercher l'origine des mauvais raccordements, en particulier dans les secteurs où des rejets d'eaux usées ont été localisé en phase 2.

Le listing des contrôles non conforme depuis 2012 est présenté ci-après (avancement fourni au 31 mai 2018)

Demandeur/Propriétaire	N°	Adresse	Date visite	Résultat	Observations
Philippe TEILLAUD/ Notaire GUERIN	3	Chemin de Mutry	29/10/2012	Non conforme	Non contrôlable/prendre RV après travaux
DESTOUCHES	6	Chemin de Reims	31/01/2018	Non conforme	EP vers EU
LEROY Corinne	6	Grande rue	26/10/2016	Non conforme	EP à déconnecter (mélange)
SALMON Romuald	7	Grande rue	02/11/2016	Non conforme	EP vers EU
MICHEL Jean	14	Grande rue	04/03/2016	Non conforme	EP vers EU
TRIQUENOT Dominique	16	Grande rue	23/11/2016	Non conforme	EP vers EU
CHARBAUT Pierre	8	Impasse Grande rue	31/01/2018	Non conforme	EP vers EU
LEGROS Cédric	6	Place de la république	20/10/2016	Non conforme	Gouttière + siphon vers EU
JACKOWSKI François	4	Route d'Epernay	31/01/2018	Non conforme	Lave-linge et évier sur EP
MATTONT	16	Route d'Epernay	05/04/2018	Non conforme	Vidange chaudière sur EP
RENARD Guillaume	12	Route d'Epernay	31/01/2018	Non conforme	EP vers EU
GIERENS (Me POTISEK)/GILLET	3	Rue de la Cavotte	14/06/2017	Non conforme	EP vers EU
DELETTRE Jean-Pierre	5	Rue de la Cavotte	07/02/2018	Non conforme	EP vers EU
BLED Maurice	8	Rue de la Cavotte	24/01/2018	Non conforme	EP vers EU
PIERMAY	22	Rue de la Cavotte	26/01/2018	Non conforme	EP vers EU
DEWIDEHM Jean-Yves	1	Rue de la Fosselle	17/01/2018	Non conforme	EP vers Eu
VALLOIS	13	Rue des Jardins	22/10/2015	Non conforme	EP non contrôlable
PREUDHOMME	21	Rue des Jardins	30/03/2017	Non conforme	Evier et siphon ss vers puisard
FERAT	3	Rue des petits jardins	22/11/2013	Non conforme	Déconnecter EP de l'EU
WILLEMANN Loïc	3	Rue du Cimetière	17/01/2018	Non conforme	EP vers EU
MANGIN Dominique	9	Rue du Cimetière	24/01/2018	Non conforme	EP vers Eu
BOISSEAU Hervé	1	Rue Jean Denis	14/12/2016	Non conforme	Evier vers Puisard

Demandeur/Propriétaire	N°	Adresse	Date visite	Résultat	Observations
BAGNOST Denis	19	Rue Montcharlier	07/02/2014	Non conforme	EP vers EU
GODME Jean-Pierre	1	Ruelle du Clos	08/12/2016	Non conforme	EP vers Eu
MANGIN Christine	4	Ruelle du Clos	24/11/2016	Non conforme	EU vers EP

Les logements non conformes sont localisés sur les plans ci-après. Les surfaces actives identifiées lors du contrôle ne sont pas estimées par l'exploitant. Il n'est donc pas possible d'estimer l'impact des déconnexions potentielles.



Bilan des visites.

Les visites domiciliaires engagées par le délégataire ont permis de contrôler 62 logements et bâtiments administratifs.

Le bilan des visites fait ressortir un taux de non-conformité de près de 40.3% (25 logements), essentiellement des rejets EP vers EU amenant de la surface active à la station d'épuration mais aussi des rejets directs au milieu récepteur via le réseau pluvial (2 des 25 non-conformités).

Compte tenu de la surface active relevée lors de la campagne de mesure (9 900 m² soit 99 m³ reçu par la station d'épuration pour une pluie de 10 mm), ces contrôles devront être systématiquement réalisés pour les 66 anomalies identifiées lors des tests à la fumée.

SOGETI INGENIERIE INFRA préconise la réalisation de contrôle de branchement systématique sur les 5 prochaines années.

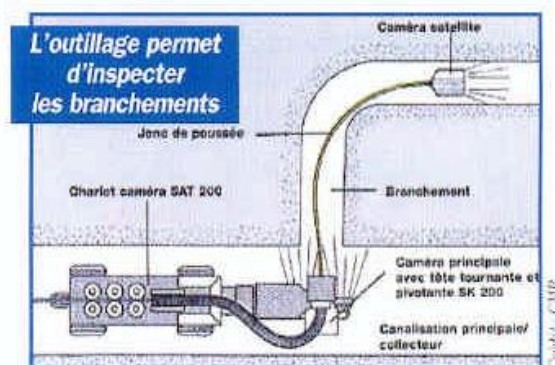
5 BILAN DES INSPECTIONS TELEVISEES

5.1 Méthodologie

L'inspection télévisée est un outil particulièrement adapté aux réseaux non visitables. Elle permet de vérifier l'état et le fonctionnement de l'ouvrage en service en faisant passer un robot à l'intérieur des canalisations.

Les principaux défauts diagnostiqués par l'inspection télévisée sont les suivants :

- dépôts sur le radier (sables, résidus de béton) ;
- dépôt à hauteur du fil d'eau (en général des graisses) ;
- dépôts sur les parois en voûtes (traces de mise en charge) ;
- variations de pentes matérialisées par la stagnation de l'eau ou variation du taux de remplissage (flaches) ;
- mises en charge partielles ou totales ;
- fissures, casses ;
- absence de joint de butée ;
- décalage, déboîtement ;
- ovalisation avec ou sans effondrement ;
- trous de poinçonnement et corrosion ;
- branchements pénétrants, racines.



Un curage hydrodynamique haute pression précèdera le passage caméra. Le curage des canalisations constitue un préalable obligatoire à toute inspection télévisée. Etant donné le défaut d'entretien de certains réseaux d'assainissement, il faudra, parfois, 2 ou 3 passages d'hydrocureuse, combinés avec une aspiration des matériaux, pour obtenir un état de propreté suffisant.

Ces interventions ont été réalisées par un sous-traitant : la société Hydro et Vidéo.

Le marché prévoyait la réalisation d'inspections télévisées sur 4000 ml à réaliser sur les trois communes de l'aire d'étude. Après les investigations de phase 2, il a été validé le fait de réaliser 3 220 ml suite à la proposition de SOGETI Ingénierie Infra.

5.2 Secteurs inspectés dans le cadre de l'étude

La sélection des bassins s'est faite :

- A partir des résultats de la campagne de mesures et des inspections nocturnes,
- En prenant en compte les besoins de la collectivité,

Nous avons proposé de réaliser les inspections télévisées sur les secteurs suivants. Le linéaire estimatif est fourni pour information.

Nous avons proposé de réaliser les inspections télévisées sur les secteurs suivants.

Quai du canal Nord : 330 ml	Quai Sud du Canal : 205 ml	Rue des Fossés : 140 ml
Rue de la Place : 80 ml	Rue de Bussin : 180 ml	Grande Rue : 60 ml
Rue de Crouys : 130 ml	Rue des jardins : 240 ml	Impasse des Vergers : 60 ml

5.2.1 Plan de localisations des secteurs investigués par SOGETI

Les plans des secteurs inspectés en ITV sont présentés ci-après. Les linéaires indiqués sur les plans sont indiqués à titre d'information. Ils sont issus des relevés de terrain et d'un positionnement au plus proche. Les linéaires réellement inspectés sont indiqués dans les sous-chapitres d'analyse des ITV et sont extraits du compteur de la caméra d'inspection.

5.2.2 Secteurs inspectés par l'exploitant VEOLIA

La CCGVM nous a transmis les résultats d'inspections télévisées réalisé par l'exploitant VEOLIA dans le cadre de son contrat d'exploitation.

Les secteurs investigués ont été intégré à l'analyse ci-après (source précisé dans le tableau le cas échéant).

5.3 Secteur Quai Nord du Canal

Il s'agit de la portion située le long du canal latéral à la Marne, entre la rue du Cimetière et la rue du Pont.



La liste des rues concernées est rappelée ci-après ainsi que l'identification des regards de visite extraites du rapport d'analyse des ITV réalisé par notre sous-traitant « Hydro et Vidéo ».

Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 200 mm. L'inspection réalisée porte sur un linéaire de 306.08 ml.

Les anomalies suivantes ont été observées :

- 3 infiltrations modérées ;
- 1 affaissement de voute ;
- 1 décalage d'assemblage ;
- 1 paroi manquante ;
- 2 défauts de joint (apparent, sorti, rompu) ;
- 2 zones de dépôts de graviers, béton ;
- 1 zone de dépôt important de graisses ;

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R0 – R1	30	200 mm Amiante-ciment	Affaissement en voute Infiltration <i>ITV exploitant</i> Décalage d'assemblage Paroi manquante	4	Remplacement du tronçon
R7 – R8	37.78	200 mm Amiante-ciment	Joint apparent Dépôts de graviers <i>ITV Veolia</i> <i>Infiltration sur branchement (2)</i>	4	Suivi régulier de l'évolution
R8 – R9	24.53	200 mm Amiante-ciment	Dépôts de béton, graviers et laitance	1	Contrôles des activités proches susceptibles de rejeter des résidus de construction au réseau
R5– R9	79.8	200 mm Amiante-ciment	Dépôts important de graisses à l'amont du PR Canal Défaut de joint	2	Curage régulier + Contrôles des activités proches susceptibles de rejeter des graisses (métiers de bouche...)

Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.

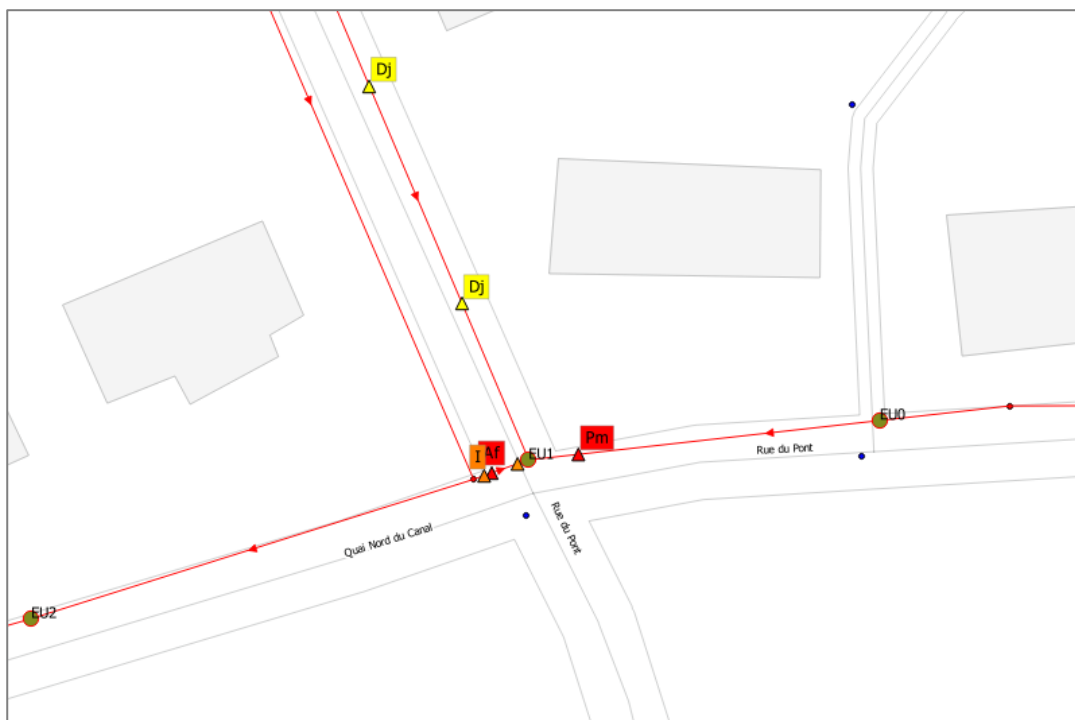


Figure 4 : Inspections télévisées – Quai du Canal Nord – partie Est

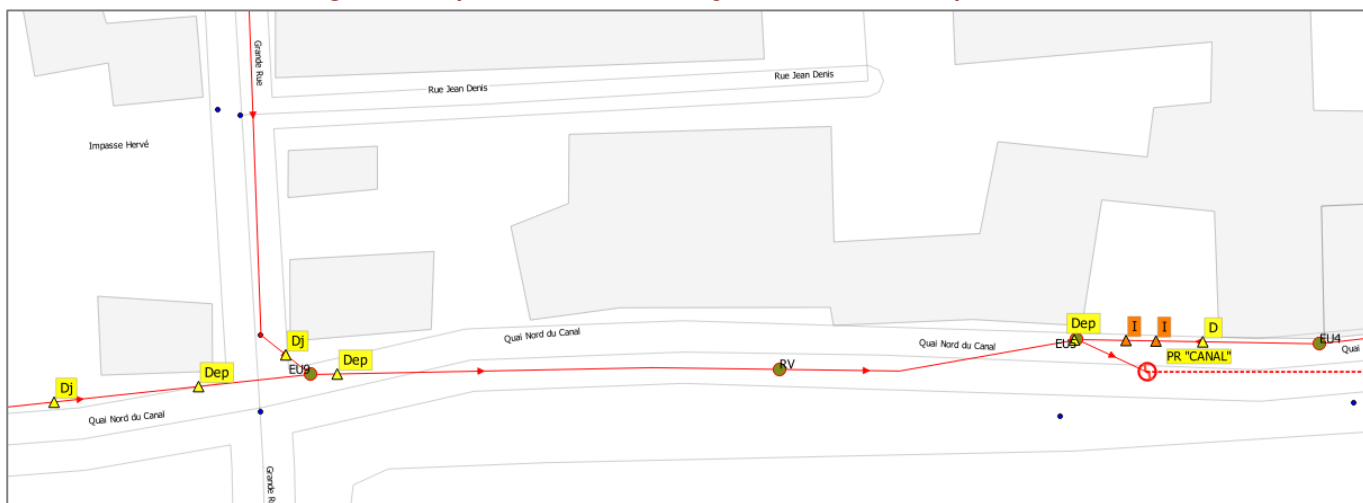
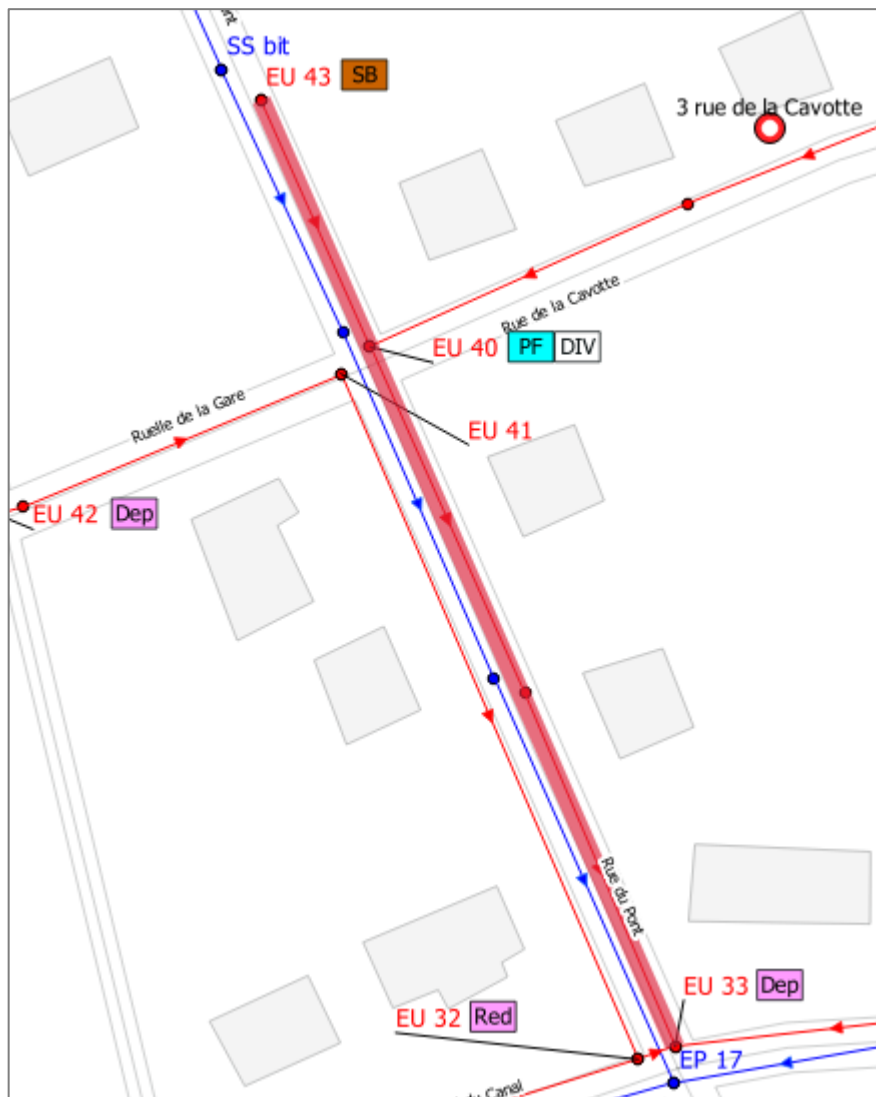


Figure 5 : Inspections télévisées – Quai du Canal Nord – partie Ouest

5.4 Secteur Rue du Pont

Il s'agit d'une partie de réseau inspecté par le délégataire.



Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 150 mm. L'inspection réalisée porte sur un linéaire de 125 ml.

Les anomalies suivantes ont été observées :

- 1 dégradation de surface ;
- 2 branchements pénétrant ou mal renformi ;
- 3 défauts de joint (apparent, sorti, rompu) ;

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R1 – RB	44.66	150 mm Amiante-ciment	Défaut de joint	2	Chemisage du tronçon
RB – RC	45.65	150 mm Amiante-ciment	Branchement pénétrant Défaut de joint Dégradation de surface	3	Fraisage des branchements + Chemisage du tronçon
RC – RD	31.5	150 mm Amiante-ciment	Branchement pénétrant	1	Fraisage des branchements + Chemisage du tronçon

Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.

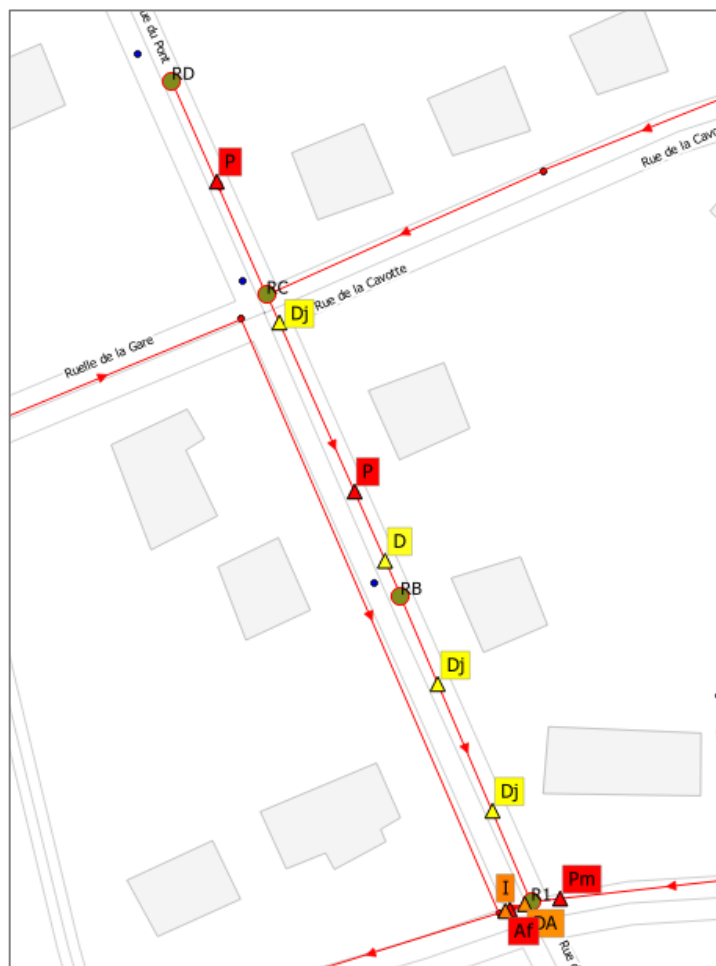


Figure 6 : Inspections télévisées – Rue du Pont

5.5 Secteur Quai Sud du Canal

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 156.3 ml, Quai sud du Canal.



Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 200 mm.

Les anomalies suivantes ont été observées :

- 1 effondrement partiel ;
- 4 problèmes de joints ;
- 1 dépôt de béton ;
- 1 branchement mal renformi ;

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R22 – R22 bis	35.99	200 mm Amiante ciment	Dépôts de béton	1	Fraisage des dépôts
R22 – R23	31.79	200 mm Amiante ciment	Branchement mal renformi Effondrement latéral partiel Joint rompu	3	Remplacement du tronçon
R23 – R24	26.50	200 mm Amiante ciment	Joint rompu, joint sorti et pendant	3	Réparation ponctuelle

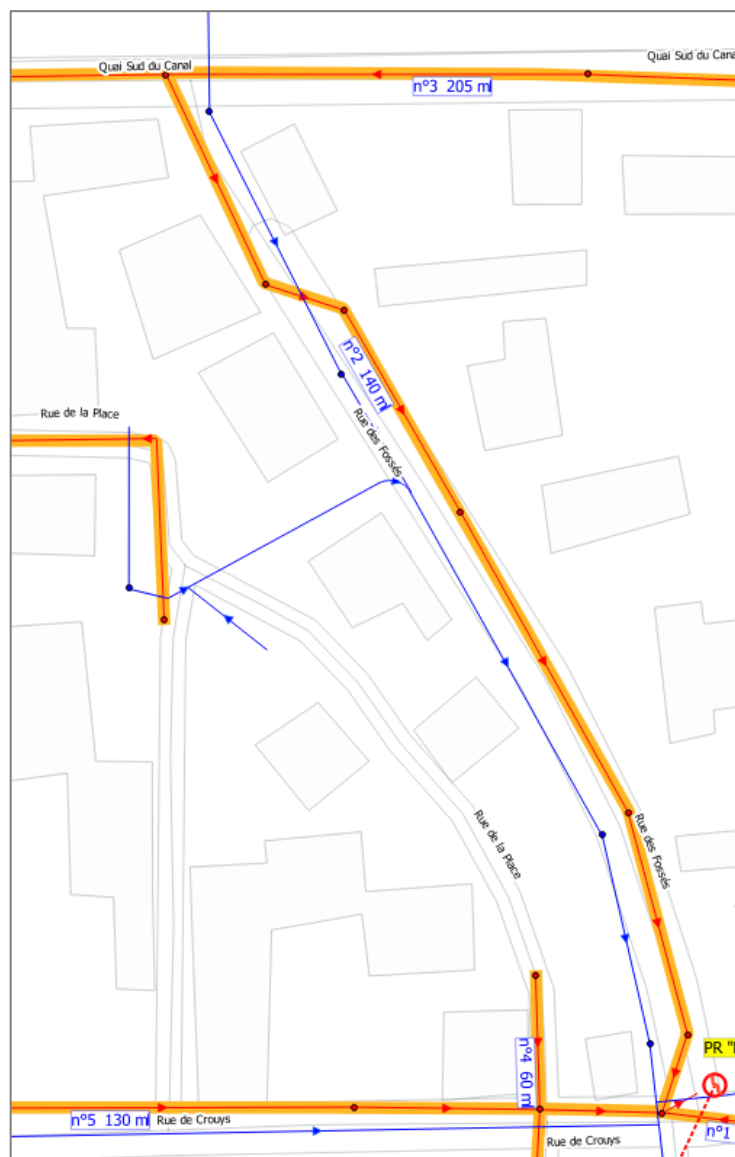
Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.



Figure 7 : Inspections télévisées – Quai Sud du Canal –aval débouché de refoulement du PR Canal

5.6 Secteur Rue des Fossés

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 140 ml, rue des Fossés.



Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 200 mm. Les anomalies suivantes ont été observées :

- 1 branchement pénétrant ;
- 2 secteurs avec flaches ;
- 1 dépôt de béton ;

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R33 – R34	37.3	200 mm Amiante ciment	Dépôt de béton	1	Fraisage des dépôts
R21 - R33	76.2	200 mm Amiante ciment	Flaches multiples Branchement pénétrant	3	Curage régulier Fraisage du branchement

Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.

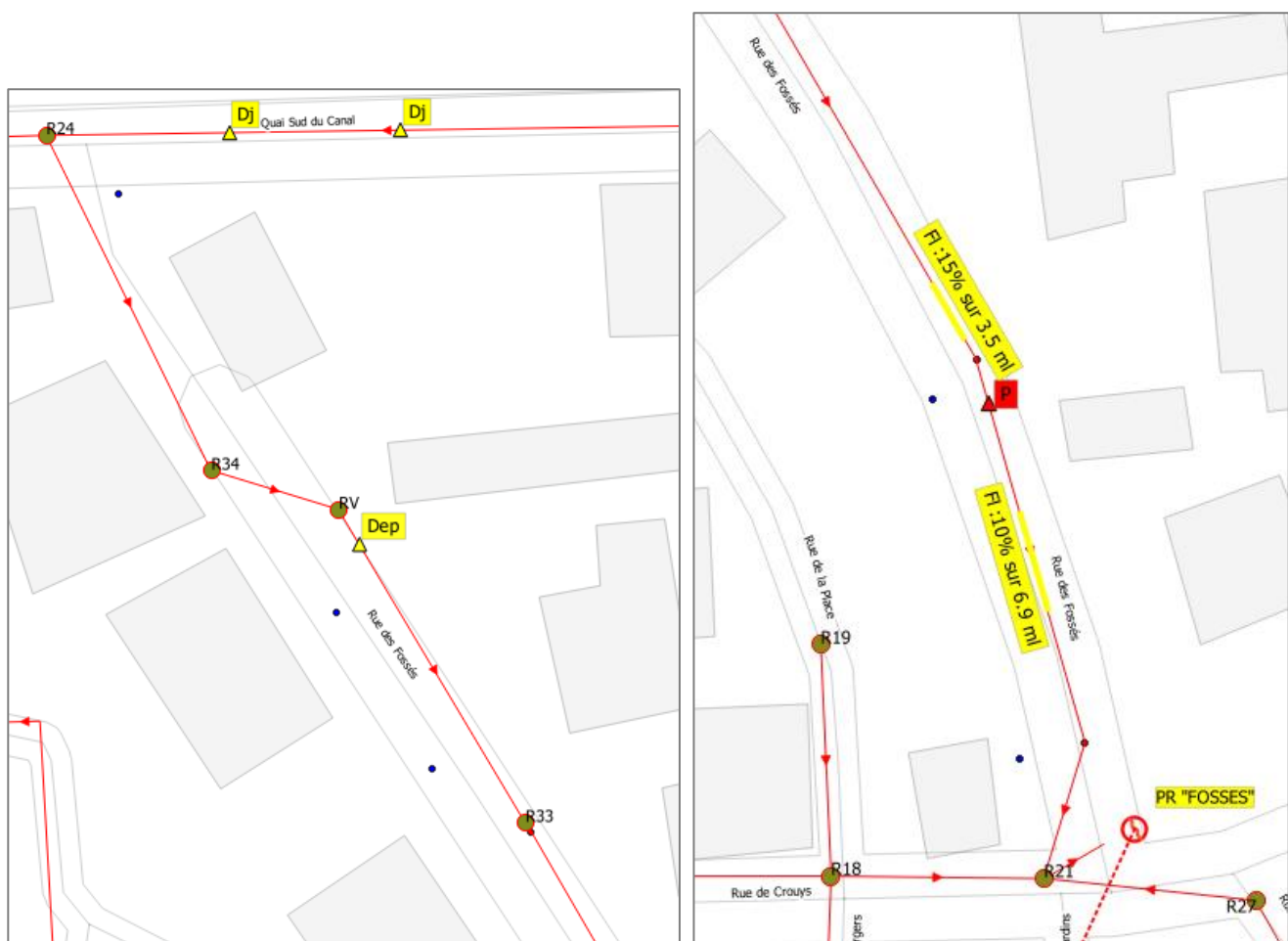
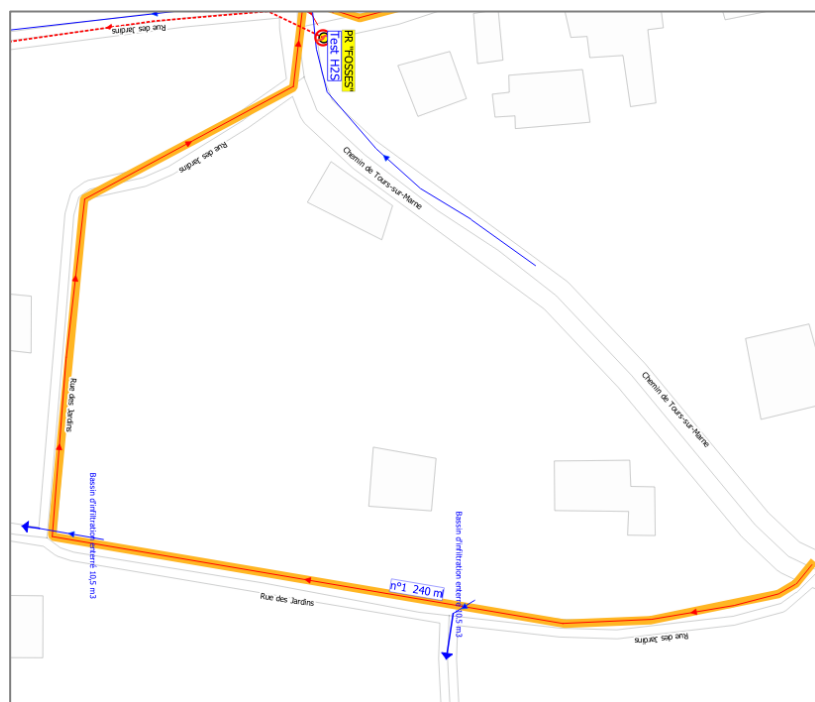


Figure 8 : Inspections télévisées – Rue des Fossés

5.7 Secteur Rue des Jardins

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 131.3 ml, rue des Jardins.



Le réseau est en amiante ciment et PVC, de diamètre 150 à 200 mm. Les anomalies suivantes ont été observées :

- 1 effondrement partiel ;
- 1 secteur avec flaches ;
- 1 défaut d'assemblage ;
- 2 branchements pénétrants et/ou mal renformis;
- 1 joint apparent ;

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R27 - R28	42.9	200 mm Amiante ciment	Joint apparent	1	Contrôle régulier
R29 – R30	25.6	200 mm Amiante ciment	Branchement mal renformi, Flaches	2	Secteur à remplacer intégralement
R30– R31	47.48	150 mm Amiante ciment	Branchement pénétrant, mal renformi, Effondrement partiel Décalage d'assemblage	3	Secteur à remplacer intégralement

Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.

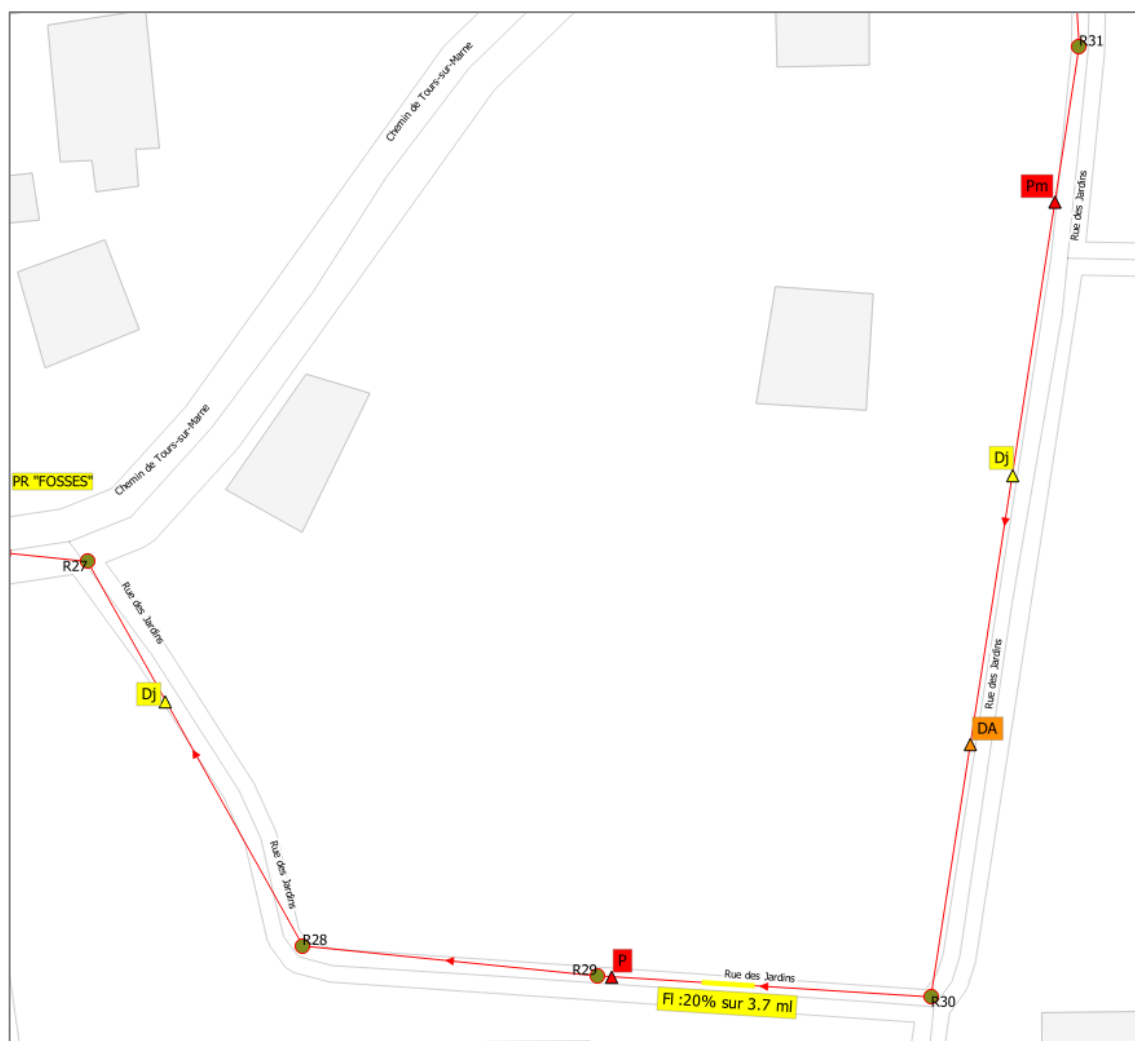


Figure 9 : Inspections télévisées – Rue des Jardins

5.8 Secteur Rue de la Place

L'inspection de ce secteur se situait sous enrobé et n'a pas été possible au-delà du regard de visite. Aucun autre regard ne permettait d'accéder au réseau des eaux usées.

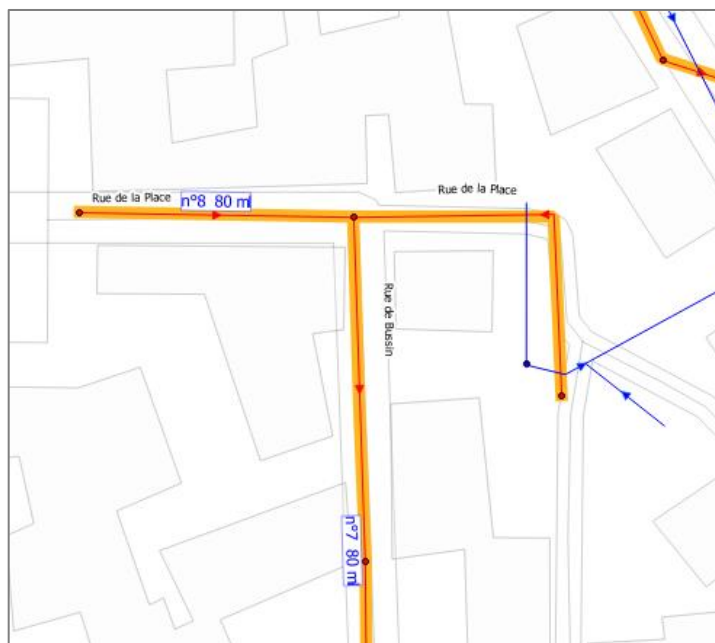


Figure 10 : Inspections télévisées – Rue des Fossés, Rue de la place, Rue de Bussin, Grande Rue

5.9 Secteur Grande Rue

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 64.8 ml, Grande Rue.

Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 150 mm. Aucune anomalie n'a été identifiée sur ce secteur.

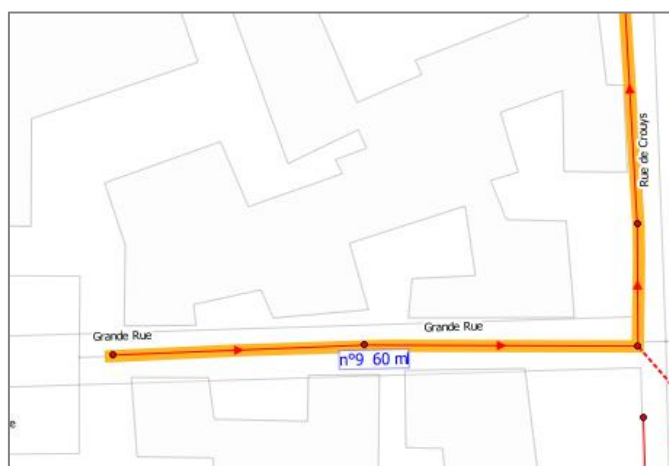


Figure 11 : Inspections télévisées – Grande Rue

5.10 Secteur rue de Crouys

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 127.4 ml, rue de Crouys



Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 200 mm.

- Seule une anomalie concernant un joint apparent a été détectée sur ce tronçon

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R12 – R13	45.4	200 mm Amiante-ciment	Joint apparent	1	Surveillance régulière

Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.

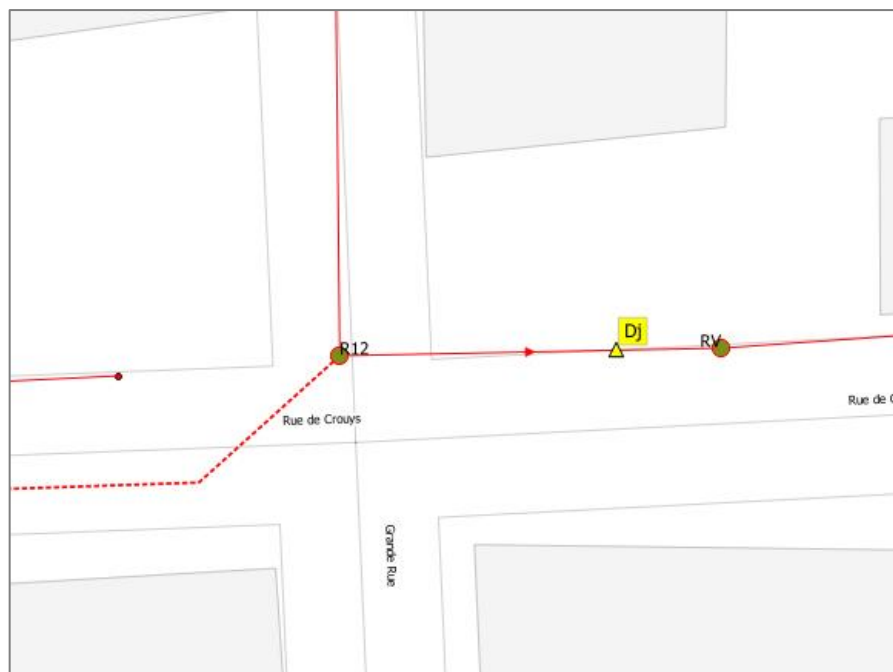


Figure 12 : Inspections télévisées – Rue de Crouys – aval du débouché du PR Eglise

5.11 Secteur Rue de Bussin

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 178.9 ml, rue de Bussin.



Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 200 mm.

Les anomalies suivantes ont été observées :

- 1 secteur avec flaches ;
- 1 défaut d'assemblage ;
- 1 pénétration de racine
- 1 joint sorti ;

Tronçon	Longueur (ml)	Matériaux / Diamètre	Type d'anomalies	Nombre d'anomalies majeures	Préconisations
R13 - R14	40.6	200 mm Amiante-ciment	Flaches	1	Curage régulier
R14 – R15	39.3	200 mm Amiante-ciment	Joint sorti	1	Surveillance régulière
R13 - R16	99	200 mm Amiante-ciment	Emboîtement avec épaufrure Pénétration de racines	2	Fraisage des racines + réparation ponctuelle

Le plan de localisation des anomalies est présenté ci-après.

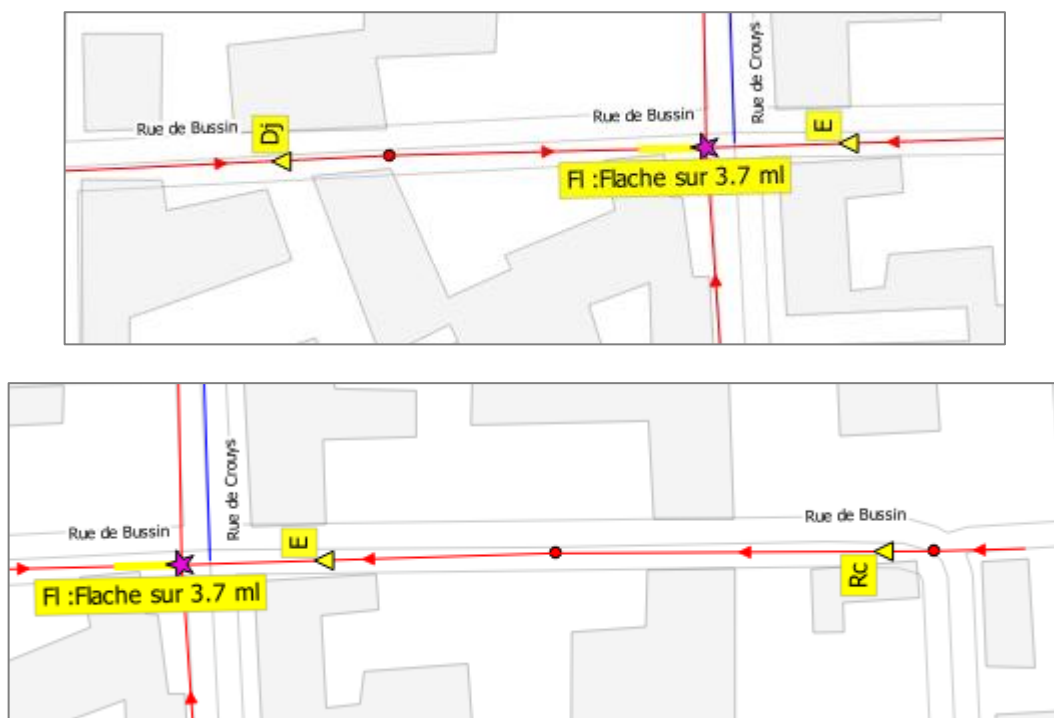


Figure 13 : Inspections télévisées – Rue de Bussin

5.12 Secteur impasse des Vergers

L'inspection a été réalisée sur un linéaire de 59.75 ml, impasse des vergers

Le réseau est en amiante ciment, de diamètre 200 mm.

Aucune anomalie n'a été détecté sur ce secteur.



Figure 14 : Inspections télévisées – impasse des Vergers

5.13 Conclusion sur les passages ITV

Lors des investigations de phase 2, l'analyse de la campagne de mesure des débits avait évoqué l'hypothèse d'une casse importante ou d'un déversoir d'orage non connu sur le PR ou en amont du PR rue des Fossés.

A l'issue de l'analyse des inspections télévisées, ce point est à écarter. Aucun ouvrage de surverse n'est observé à la caméra.

De plus, suite à la présentation du rapport de phase 3, il a été convenu avec la collectivité la réalisation d'une vidange du poste de refoulement par l'exploitant.

L'inspection réalisée sur le PR et sur la conduite amont (en charge et inaccessible lors de l'inspection télévisée de notre sous-traitant) n'ont pas permis de visualiser d'importantes anomalies.

En conclusion, les importants volumes d'eaux parasites observées durant certaines périodes de l'année à la station d'épuration sont bien issus d'eaux de nappes qui s'infiltrent dans les réseaux via les défauts d'étanchéité.

Le programme de réhabilitation des réseaux de collecte devra permettre d'étanchéifier les anomalies observées lors des passages caméra et lors des investigations de phase 1 (infiltration dans les regards de visite...).

Pour s'assurer de la qualité des branchements en domaine privé (responsable usuellement de 50% des apports d'eaux parasites dans un contexte similaire à celui de Bisseuil), nous préconisons l'inspection de la totalité des branchements de la commune. Cette prestation pourra être confiée au délégataire.

6 PROGRAMMATION HIERARCHISEE DE TRAVAUX

6.1 Principes régissant les actions à mener concernant les travaux de réhabilitation du réseau

Les principes énoncés ci-dessous sont des généralités applicables à toute étude diagnostic de système d'assainissement.

Ils sont ici rappelés pour mémoire et permettront d'orienter les travaux proposés de façon à s'adapter à la spécificité du système d'assainissement étudié.

Le programme d'actions concerne les zones desservies par l'assainissement collectif pour lesquelles il est nécessaire de remédier aux dysfonctionnements recensés.

L'élaboration du programme de travaux résulte essentiellement du bilan des dysfonctionnements dressés en première partie du présent document et s'attache à définir les travaux et actions à mettre en œuvre sur les réseaux de collecte et sur la station d'épuration.

Les principaux axes de ce programme concernent :

- La réhabilitation des collecteurs d'eaux usées dont les dégradations sont à l'origine d'intrusions d'eaux claires parasites drainées ou mettent en péril leur état structurel ;
- La suppression des rejets d'eaux usées au milieu naturel ;
- L'élimination ou la gestion des apports d'origine pluviale parvenant dans les réseaux de collecte et la maîtrise des rejets de temps de pluie au milieu naturel ;
- La fiabilisation de la collecte et la restructuration des réseaux et la gestion de la formation d'H₂S ;
- La gestion des flux industriels ;
- La mise en œuvre d'un diagnostic permanent.

En premier lieu, le paragraphe suivant détaille la typologie et la description des anomalies et des défaillances observées sur les réseaux anciens.

6.1.1 Typologie et description des anomalies et des défaillances observées sur les réseaux anciens

Les défaillances des réseaux d'assainissement peuvent être classées en plusieurs familles distinctes, classées en ordre décroissant par rapport aux risques structurels potentiels qui s'y rattachent et donc par rapport aux besoins de restructuration qu'elles engendrent.

Il s'agit :

- Des cassures et fissures ;
- Des déformations ;
- Des défauts d'étanchéité ;
- Des anomalies ponctuelles ;
- Les dégradations de parements.

6.1.1.1 Les cassures et fissures

Les cassures sont l'une des familles de dégradations les plus liées à des risques structurels. Leurs conséquences sur l'intégrité de la structure des conduites sont lourdes et elles sont à l'origine de dysfonctionnements comme

- D'une part, la perturbation des écoulements ;
- D'autre part, les entrées d'eaux parasites de nappe et des fuites d'effluent.

Les fissures pouvant survenir au niveau des réseaux :

Nom	Matériaux affectés	Schéma descriptif
Fissure longitudinale fermée	Béton armé et non armé, grès vernissé	
Fissure longitudinale ouverte (cassure) avec ou sans rejet	Béton armé et non armé, grès vernissé	
Fissure transversale (circulaire) ouverte (cassure) avec ou sans rejet	Tuyaux de grande longueur et de petit diamètre en béton armé ou non de fibre ciment	
Fissure hélicoïdale (biaise) fermée	Béton armé et non armé, PVC, grès vernissé	
Fissure hélicoïdale (biaise) ouverte (cassure) avec ou sans rejet	Béton armé et non armé, PVC, grès vernissé	

Nom	Définition description	Caractéristiques	Conséquences
Fissure longitudinale	Une cassure par fissure longitudinale est une discontinuité physique parallèle à l'axe de l'ouvrage. La fissure peut être ouverte, c'est-à-dire que l'ouverture des lèvres de la fissure est nette et mesurable, ou bien présente un déplacement des lèvres l'une par rapport à l'autre de type désaffleurement ou rejet.	La fissure affecte l'ouvrage sur une longueur importante, souvent plusieurs mètres. Une conduite est rarement affectée par une seule fissure longitudinale. Les mouvements relatifs des deux lèvres de la fissure sont représentés dans le Graphique 6.	⇒ Ruine structurelle de la conduite sous l'effet des charges. ⇒ Infiltration d'eaux parasites, avec entraînement de fines et décompression des terrains adjacents et exfiltrations d'effluents (risques de pollution) sont possibles selon les niveaux respectifs de la nappe et de l'effluent. ⇒ Pénétration des racines facilitée.
Fissure transversale	Une cassure par fissure transversale est une discontinuité physique perpendiculaire à l'axe de l'ouvrage.	Comme pour une fissure longitudinale, les lèvres de la fissure sont écartées et peuvent présenter les mêmes types de mouvements relatifs. Une fissure transversale peut n'être visible que sur une partie de la section.	⇒ Ruine structurelle de la conduite sous l'effet des charges.
Fissure oblique	Une cassure par fissure oblique (ou biaise) est une discontinuité physique selon une direction oblique par rapport à l'axe longitudinal de la conduite.	Comme pour les autres fissures, les lèvres de la fissure oblique sont écartées et peuvent présenter les mêmes types de mouvements relatifs. Une fissure oblique est souvent associée à une fissure transversale plus ou moins inclinée pouvant se prolonger par une fissure longitudinale.	⇒ Infiltration d'eaux parasites, avec entraînement de fines et décompression des terrains adjacents et exfiltrations d'effluents (risques de pollution) sont possibles selon les niveaux respectifs de la nappe et de l'effluent.
Fissure annulaire	Une fissure annulaire est une fissure transversale ou oblique recoupant toute la section.	Comme pour les autres fissures, les lèvres de la fissure annulaire sont écartées et peuvent présenter les mêmes types de mouvements relatifs.	⇒ Pénétration des racines facilitée.

Les cassures pouvant survenir au niveau des réseaux :

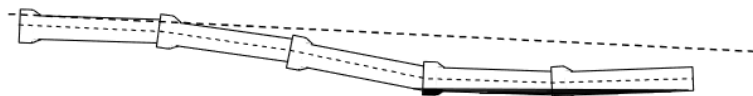
Nom	Définition description	Caractéristiques	Conséquences
Effondrement	Un effondrement est une rupture localisée d'une partie de la conduite désolidarisée du reste de la structure. Un effondrement donne lieu, en général, à la création d'une cavité béante dans la structure de la conduite.	Lorsque l'effondrement affecte la voûte de la conduite, la chute des matériaux concernés, pendants ou tombés, obstrue partiellement ou totalement l'ouvrage.	Un effondrement traduit la ruine de la conduite. Les infiltrations et exfiltrations sont abondantes et donnent lieu à d'importants phénomènes d'entraînement des fines et de décompression des terrains adjacents.
Ecaillage	L'écaillage correspond à la formation d'éclats superficiels soulignant une fissure ou une zone comprimée à l'intrados.	En formation initiale à l'intrados, l'écaillage progresse vers l'extrados avec aggravation du désordre structurel (cf. Graphique 7).	⇒ Ruine structurelle de la conduite sous l'effet des charges. ⇒ Infiltration d'eaux parasites, avec entraînement de fines et décompression des terrains adjacents et exfiltrations d'effluents (risques de pollution) sont possibles selon les niveaux respectifs de la nappe et de l'effluent. ⇒ Pénétration des racines facilitée.

6.1.1.2 Les déformations

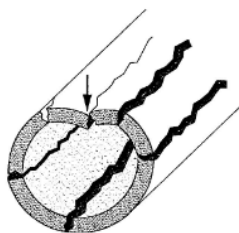
Les déformations relèvent, comme les cassures, d'une famille de dégradations liées à des risques structurels. Elles sont, elles aussi, à l'origine de désordres fonctionnels : perturbation des écoulements, infiltrations / exfiltrations. Les déformations pouvant survenir au niveau des réseaux :

Nom	Définition description	Caractéristiques	Conséquences
Affaissement d'ouvrage	Modification du profil en long de l'ouvrage, par tassement local d'une partie courante provoquant une modification de la pente. Lorsque l'affaissement provoque une augmentation de la pente suivie d'une contre-pente localisée, il se crée une flèche (cf. Graphique 8).	L'affaissement provoque localement une déviation angulaire de l'axe longitudinal dans le plan vertical. Dans le cas d'une flèche, il y a accumulation localisée d'effluent sur une hauteur dont le maximum correspond à la flèche.	Apparition de fissures et/ou désorganisation des assemblages entre éléments préfabriqués.
Affaissement de voûte	Déplacement de la voûte vers le bas avec déformation par aplatissement.	La déformation consiste en une ovalisation (cf. Graphique 9). Ce défaut est très fréquent pour les canalisations flexibles (essentiellement PVC ...).	L'affaissement de voûte peut conduire à un effondrement partiel de la voûte. Des infiltrations sont possibles si l'ouvrage est sous la nappe et des exfiltrations en cas de mise en charge de la conduite.
Ovalisation	Déformation verticale ou horizontale de la section d'un ouvrage circulaire (prenant la forme ovale) constitué de matériaux non rigides.	L'ovalisation d'un ouvrage circulaire correspond à l'aplatissement horizontal ou vertical de la section.	⇒ Rupture quand les tolérances de déformation du matériau sont dépassées ; ⇒ Possibilité d'infiltration / exfiltrations selon les niveaux respectifs de la nappe et de l'effluent au niveau des assemblages ; ⇒ Perturbation (limitée) des écoulements.
Assemblages défectueux	Plusieurs assemblages entre éléments préfabriqués présentant des défauts comme des défaillances de joint, des déboîtements, des déviations angulaires, des emboîtements désaxés ou décentrés, des épaufrures.	Certains défauts évoqués en définition peuvent être concomitants. La continuité mécanique de la conduite est souvent interrompue, la continuité fonctionnelle est perturbée. Les déviations angulaires, désaxement ou décentrement, les épaufrures s'accompagnent de fissures plus ou moins visibles.	⇒ Perte d'étanchéité de l'ouvrage, altération de la débitance ; ⇒ Exfiltrations et infiltrations selon les niveaux respectifs de la nappe et de l'effluent.

Graphique 8. Coupe longitudinale au droit d'une flèche (d'après RERAU – 2002)



Graphique 9. Exemple d'affaissement de voûte (source RERAU – 2002)



Exemples d'assemblages défectueux

Nom	Matériaux affectés	Schéma descriptif
Emboîtement insuffisant	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement ⇒ Défaut majeur pour les tuyaux en béton	
Emboîtement désaligné (désaxé)	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement ⇒ Défaut majeur pour les tuyaux en béton	
Emboîtement décentré horizontalement et / ou verticalement	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement ⇒ Défaut majeur pour les tuyaux en béton	
Déboîtement longitudinal	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement	
Déboîtement désaligné (désaxé) horizontal et / ou vertical	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement	
Déboîtement décentré horizontal et / ou vertical	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement	

Nom	Matériaux affectés	Schéma descriptif
Déviations angulaires	⇒ Tous matériaux assemblés par emboîtement ⇒ Défaut majeur pour les tuyaux en béton	Axe longitudinal 1 Axe longitudinal 2 Absence de parallélisme des plans d'emboîtement
Epaufiture	Tuyaux en béton, béton armé, amiante ciment, revêtement de tuyaux en fonte	Axe longitudinal
Joints défectueux / Elastomère	Tous matériaux assemblés avec des joints élastomères	Joint resté dans l'emboîture Joint sorti de son logement Joint pendante
Joints défectueux / mortier, corde imprégnée...	Tous matériaux assemblés avec des joints réalisés in situ	Axe longitudinal Bon Mauvais

6.1.1.3 Les défauts d'étanchéité

L'autre famille de défaillances pouvant être constatée au niveau des réseaux d'assainissement est constituée par les défauts d'étanchéité.

Ces dégradations peuvent être liées aux cassures et aux déformations et sont à l'origine de dysfonctionnements essentiellement hydrauliques. Leur ampleur peut également menacer l'intégrité structurelle. Les défauts d'étanchéité pouvant survenir au niveau des réseaux :

Nom	Définition description	Caractéristiques	Conséquences
Infiltration	Introduction d'eaux parasites dans l'ouvrage par suite d'un défaut d'étanchéité.	Les arrivées d'eau proviennent de la nappe phréatique. Elles sont localisées ou, plus rarement, diffuses et se produisent à la faveur de fissures traversantes et autres cassures, assemblages défectueux, pénétration, branchement défectueux.	⇒ Présence fréquente de concrétions au droit des infiltrations susceptibles de réduire la section hydraulique (encroûtement). ⇒ Désorganisation structurelle par lessivage des liants et entraînement des fines du terrain encaissant. ⇒ Perturbation fonctionnelle par dilution des effluents en cas de débits entrants importants (surcharge des stations d'épurations et de pompages).
Exfiltration	L'exfiltration est une perte d'effluent à travers l'ouvrage par suite d'un défaut d'étanchéité (cf. Graphique 10).	Comme les infiltrations, les exfiltrations sont localisées ou, plus rarement, diffuses et se produisent à la faveur de fissures traversantes et autres cassures, assemblages défectueux, pénétration, branchement défectueux.	⇒ Lessivage ou érosion accélérée du revêtement dans les zones d'exfiltrations. ⇒ Désorganisation structurelle du fait de la création de cavités sous ou autour de l'ouvrage par dissolution des terrains encaissants ou entraînement de fines à l'interface ouvrage/sol support. ⇒ Pollution des sols et de la nappe phréatique.
Suintement	Infiltration à débit infime.	Les entrées d'eau se manifestent sous forme d'une humidité entretenue, ponctuelle, linéaire ou diffuse, ou d'un « goutte à goutte », à la faveur de défauts de même nature mais moins marqués que ceux des infiltrations.	Les zones ou lignes de suintement sont souvent soulignées par des efflorescences ou des dépôts (cristallisation de sels dissous). Les zones de « goutte à goutte » peuvent être marquées par des stalactites. L'évolution vers l'infiltration est possible.
Concrétion	Dépôt solide minéral irrégulier soulignant les zones d'infiltration d'eaux carbonatées ou sulfatées.	Ce dépôt peut revêtir la forme d'enduit mince, d'efflorescence ou de stalactite. A la faveur de défauts du même ordre que pour les suintements, les concrétions constituent des encroûtements plus ou moins importants et localisés.	⇒ Evolution possible vers infiltration avec entraînement de fines du terrain. ⇒ Diminution plus ou moins accentuée de la débitance par réduction (faible) de la section d'écoulement et augmentation de la rugosité de surface.
Usure	L'usure est une érosion de l'intrados de l'ouvrage. Cette érosion a lieu sous l'action corrosive ou abrasive des effluents.	L'usure par érosion se manifeste par entraînement de disparition de matériau réduisant l'épaisseur de la conduite. La corrosion (attaque chimique à partir de l'effluent) intervient généralement sur la partie baignée de la conduite, mais elle peut aussi se manifester dans la partie non baignée de la conduite (attaque acide due à la production d'H ₂ S). Pour les conduites en béton ou fibre ciment, le liant est attaqué, ce qui entraîne le déchaussement des granulats, la corrosion des armatures, la décompression des fibres. L'abrasion intervient principalement dans la partie baignée par l'effluent.	L'usure est un phénomène évolutif qui peut atteindre toute l'épaisseur de la conduite et conduire à sa ruine. A plus brève échéance, la résistance mécanique est affaiblie par réduction de section résistante, et les infiltrations / exfiltrations peuvent se produire avec entraînement de fine, décompression de terrains adjacents, pollution de la nappe.

Nom	Matériaux affectés	Schéma descriptif
Infiltration => ruissellement - jaillissement	⇒ Structure : canalisation en béton (et maçonnerie) ⇒ Joints : toutes natures	
Exfiltration	Tous matériaux et assemblages présentant des défauts d'étanchéité	

6.1.1.4 Les anomalies ponctuelles

Du fait même de leur faible étendue, les anomalies ponctuelles ne constituent pas une menace directe et immédiate pour l'intégrité structurelle et le fonctionnement hydraulique d'une conduite.

Toutefois, leur caractère évolutif présente de fait un réel niveau de risque pour la conduite.

Les anomalies ponctuelles pouvant survenir au niveau des réseaux :

Nom	Définition description	Caractéristiques	Conséquences
Intrusion	Pénétration dans l'ouvrage (ou traversée) d'un élément extérieur : racines, tuyaux, gaines...	L'élément extérieur n'a aucun rapport avec l'ouvrage et constitue un obstacle à l'écoulement par réduction de la section hydraulique utile et création de turbulences. Les racines pénètrent préférentiellement au travers de défauts de structure.	⇒ Apparition de défauts d'étanchéité et de fissures, avec infiltrations et exfiltrations. ⇒ Accumulation de matériaux divers.
Raccordement défectueux	Raccordement qui n'a pas été réalisé selon les règles de l'art. C'est le cas, par exemple, d'un branchement pénétrant, c'est-à-dire débordant le parement interne de l'ouvrage et ou le raccordement n'est pas étanche.	Le débordement du branchement à l'intrados est un obstacle à l'écoulement par réduction de la section hydraulique et création de turbulence. Un branchement défectueux facilite également l'intrusion de racines.	⇒ Croissance et extension des intrusions de racines qui trouvent dans les conduites des éléments nutritifs.
Perforation	Percement localisé de la conduite avec disparition d'une partie de la structure.	La perforation, généralement accidentelle (impact d'un élément dur extérieur) est caractérisée par un trou de dimension réduite affectant la structure.	Le défaut localisé d'étanchéité (infiltrations et exfiltrations) entraîne les matériaux du terrain et perturbe les écoulements si ces matériaux s'accumulent.
Poinçonnement	Déformation ponctuelle non traversante de la conduite.	Le poinçonnement s'apparente à une perforation non aboutie, c'est à dire sans percement ni perte d'étanchéité. Il se manifeste localement par une déformation du matériau constitutif de la conduite sous l'effet de la poussée d'un élément dur extérieur.	⇒ Décompression du terrain au droit du poinçonnement. ⇒ Apparition de microfissures à l'intrados. ⇒ Evolution souvent rapide vers une perforation avec perte d'étanchéité.
Assemblage défectueux	Un assemblage défectueux isolé, entre deux éléments préfabriqués, est considéré comme une anomalie ponctuelle, des assemblages défectueux répétés constituant une déformation. Une défaillance de joint, un déboîtement, une déviation angulaire, un emboîtement désaxé, une épaufrure... peuvent chacun seul ou en association avec un (d') autre(s), constituer un assemblage défectueux.	Un assemblage défectueux s'accompagne fréquemment d'une fissuration locale, plus ou moins visible, de la structure. Il constitue un passage préférentiel à l'intrusion des racines. La continuité mécanique et fonctionnelle n'est que localement et faiblement perturbée.	Elles se manifestent très localement par une perte ponctuelle d'étanchéité, des infiltrations et exfiltrations, la pénétration des racines, des affouillements et entraînements de terrain dans l'ouvrage.

Nom	Matériaux affectés	Schéma descriptif
Piquage direct	Tous matériaux <u>Types de raccordement concernés</u> : le piquage direct en réseaux non visitable est un défaut en soi	
Raccordement de branchement en retrait	Tous matériaux <u>Types de raccordement concernés</u> : les piquages directs, culotte, selles, tulipes, joints élastomères, clips, regards non visitables	
Raccordement de branchement pénétrant	Tous matériaux <u>Types de raccordement concernés</u> : les piquages directs, joints élastomères, regards non visitables	
Percement mal découpé	Tous matériaux <u>Types de raccordement concernés</u> : les piquages directs, selles, tulipes, joints élastomères, clips, regards non visitables	
Raccordement du branchement en contresens	Tous matériaux <u>Types de raccordement concernés</u> : les piquages directs, culotte, selles, tulipes, joints élastomères, clips, regards non visitables	
Raccordement du branchement avec chute	Tous matériaux <u>Types de raccordement concernés</u> : regards non visitables	

6.1.1.5 Les dégradations de parements

Les dégradations superficielles constituent une famille de désordres sans caractère de gravité immédiate mais qui peuvent s'amplifier et justifier, de ce fait, une démarche de réhabilitation.

Nom	Définition description	Caractéristiques	Conséquences
Faiénçage	Réseau maillé de microfissures affectant l'intrados de l'ouvrage.	Le réseau de microfissures est superficiel. Sa maille est de l'ordre du décimètre. La peau du béton est fragilisée et perd de son adhérence.	Sur les ouvrages en béton armé, le faiénçage réduit l'enrobage et rend vulnérable les aciers.
Usure du revêtement	Diminution d'épaisseur de l'intrados de l'ouvrage sur une faible épaisseur. Elle résulte d'une érosion (action abrasive d'effluents chargés de particules solides) et / ou d'une corrosion (action physicochimique).	L'abrasion est généralement partielle et porte principalement sur le radier.	L'usure du revêtement augmente localement la rugosité. Par ailleurs, il peut se produire une perte d'étanchéité avec fragilisation de la protection des armatures (le cas échéant) et apparition de chevelus de racines.

Nom	Matériaux affectés	Schéma descriptif
Abrasion partielle ou totale	Le plus souvent matériaux à base de ciment (béton, amianté ciment) ou canalisation de ciment	
Dégradation du revêtement	Toutes canalisations revêtues (métalliques ou en béton)	

6.1.2 Suppression des rejets d'eaux usées au milieu naturel

Le respect des objectifs de qualité fixés pour le milieu récepteur nécessite de fiabiliser la collecte des eaux usées, c'est-à-dire :

- De supprimer tout déversement d'eaux usées en particulier par le biais des collecteurs de type unitaire;
- De mettre en conformité les branchements qui donnent lieu actuellement à des rejets d'eaux usées au milieu naturel, soit directement, soit par l'intermédiaire de canalisations pluviales

6.1.3 Gestion des apports d'origine pluviale

Dans les secteurs où le système d'assainissement est de type séparatif, les collecteurs d'eaux usées ont été dimensionnés pour véhiculer exclusivement ce type d'effluent.

L'élimination des apports d'eaux pluviales passe par la recherche des raccordements défectueux (dont une partie a été mise en œuvre dans le cadre de cette étude via les visites domiciliaires) et par leur mise en conformité. Elle s'accompagne également d'une recherche des apports issus du domaine public (grille ou avaloir raccordé au réseau des eaux usées, tampon de regard de visite non étanche.)

Si cette élimination reste incomplète où qu'elle nécessite un temps de mise en œuvre long, il y a lieu d'envisager la gestion des apports non déconnectés avec deux soucis :

- Un souci hydraulique :
 - Faire en sorte que le réseau de collecte soit suffisant en capacité et ne provoque pas de débordements nuisibles pour les riverains ;
 - Protéger hydrauliquement la filière de traitement de façon à obtenir un fonctionnement optimum, y compris en période pluvieuse, sauf événements météorologiques exceptionnels ;
- Un souci qualitatif :
 - Ne rejeter au milieu naturel que des effluents dont il aura été maîtrisé la qualité ;
 - délivrer un effluent, épuré par la station, de qualité compatible avec la norme de rejet imposée, en toutes circonstances, hors phénomène à caractère exceptionnel.

6.1.4 Elimination des Eaux Claires Parasites Permanentes

Il n'est en effet pas acceptable que des eaux claires, c'est-à-dire ne nécessitant pas de traitement, viennent encombrer les collecteurs d'eaux usées et les ouvrages de la station d'épuration.

Outre les risques hydrauliques, tant sur le réseau qu'à la station d'épuration, la présence de ces apports parasites a la particularité d'engendrer une dilution de l'effluent qui, si elle atteint des proportions importantes, est susceptible de perturber le processus de traitement biologique à la station.

De plus, ces apports conduisent à des surcoûts d'exploitation du système d'assainissement qu'il est indispensable de réduire.

Selon la nature des intrusions d'eaux claires mises en évidence, le type d'intervention préconisé est bien évidemment différent :

6.1.4.1 Reprise de l'étanchéité des regards de visite

L'intervention à prévoir est basée sur un étanchement grâce à l'utilisation d'une résine de synthèse voire le remplacement du regard si nécessaire.

La réhabilitation continue ou partielle des regards de visite se caractérise par :

- Reprise de surfaces dégradées ou traitement global ;
- Traitement de l'étanchéité ;
- Remise en conformité des éléments de sécurité.

Les quatre grandes familles de techniques utilisées sont :

- Enduisage projeté ou manuel, résine ;
- Chemisage en béton coulé en place ou projeté ;
- Tubage en un seul élément ou plusieurs éléments préfabriqués ;
- Injection de l'ouvrage (étanchement ou régénération) ou de l'extrados (collage ou traitement du sol environnant).

Photo 1 : Regard avant / après réhabilitation par injection de mortier



6.1.4.2 Reprise de l'étanchéité des collecteurs

Les techniques de réhabilitation proposées dépendent de la nature des anomalies constatées et de la fréquence des anomalies sur un tronçon donné.

6.1.4.2.1 Traitement par application de résine

Des robots multifonctions sont utilisés pour les tâches suivantes :

- L'application de résines ;
- L'étanchement ;
- Les réparations ponctuelles de fissures diverses (en particulier longitudinales) ou de joints ;
- L'élimination d'obstacles (racines, branchement pénétrant, dépôts...) ;
- Percements après chemisage ou tubage.

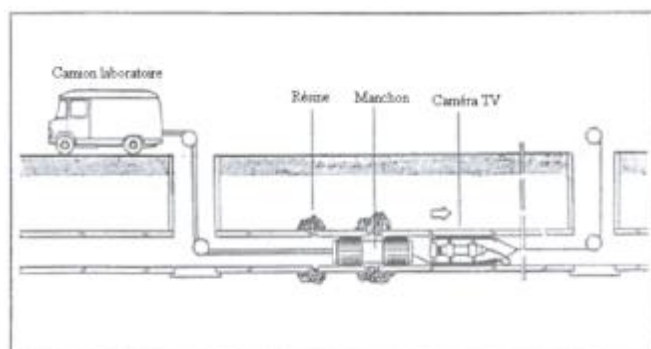
Un robot multifonctions permet, au niveau d'un joint défectueux d'une fissure radiale ou d'une fissure longitudinale, l'injection d'une résine Epoxy.

Celui-ci assure également les travaux préparatoires de fraisage ainsi que les travaux de surfacage et de finition.

Cette technique n'est pas structurante.

Ces injections ont pour but de rétablir l'étanchéité de la conduite en supprimant ponctuellement les infiltrations ou exfiltrations d'eau entre le sous-sol et la conduite. Ainsi sont traitées localement les défaillances de joint, les fissures circulaires et les perforations de la canalisation.

Les résines les plus utilisées sont les résines acryliques et polyuréthannes. On trouve également les résines époxydes et les élastomères.



6.1.4.2.2 Pose d'une manchette structurante

Dans le cas de défauts plus contraignants (casses, perforations), il peut être fait appel à la mise en place d'une manchette constituée d'un tissu en fibres de verre imprégné de résine polyester.

Le positionnement de la manchette s'effectue grâce à un manchon gonflable permettant sa polymérisation.

Il s'agit en fait d'un chemisage partiel des parois.

Cette technique concerne, en général, les canalisations non visitables à partir d'un diamètre de 150 mm.

Photo 2 : Fraisage et pose d'une manchette



Le double objectif du chemisage partiel est l'étanchement et la réparation résistante ou structurante des défauts ponctuels. Il peut donc être fait appel à cette technique afin de corriger localement les faiblesses de structure et d'étanchéité telles que :

- Les fissures longitudinales ou multiples, fissures circulaires, microfissures,
- Les perforations ;
- Les joints déboîtés et / ou fuyards ;
- Les pénétrations de racines ;
- Les casses ;
- La condamnation des branchements hors service.

Il existe deux types de chemisage partiel :

- Le manchonnage ;
- Et le gainage partiel.

6.1.4.2.3 Gainage structurant / chemisage en continu

Le chemisage continu consiste à introduire une chemise souple imprégnée de résine dans la canalisation en passant par les regards de visite. Une fois mise en place la chemise va polymériser pour durcir et devenir ainsi un nouveau tuyau rigide à l'intérieur de l'ancien. Le tuyau est découpé dans les regards et au niveau des raccordements.

Plusieurs procédés sont possibles avant les conditions du chantier :

- Chemise en feutre imprégné de résine polyester (avec ou sans styrène), époxy ou vinylester inversée et polymérisée à la vapeur ;
- Chemise en fibre de verre imprégnée de résine polyester ou vinylester, tractée puis polymérisée aux UV ou à la vapeur ;

C'est une technique structurante.

Les défauts traités sont les fissures, les perforations, les joints absents, la corrosion des tuyaux.

Photo 3 : Réhabilitation par chemisage (à gauche : chemisage continu passant un coude)



Photo 4 : Réouverture des branchements par l'intérieur après chemisage et pose d'un Top-Hat



6.1.4.3 Remplacement d'un collecteur

Les techniques précédemment décrites ne nécessitent pas d'ouverture de fouille.

Lorsque cette contrainte n'existe pas, la méthode traditionnelle qui consiste à remplacer une portion de canalisation largement dégradée s'applique.

6.1.4.4 Reprise ponctuelle par l'extérieur

Certaines anomalies ponctuelles, comme des décalages de canalisations, ne peuvent être solutionnées par l'intérieur et l'ouverture d'une fouille au droit du défaut s'impose.

Les travaux proposés décrits ultérieurement prennent en compte les modalités d'interventions énoncées précédemment.

En outre de façon à ;

- Obtenir le meilleur résultat du point de vue de la fiabilité et de la durabilité,
- Bénéficier au mieux des potentialités de subvention des organismes financeurs,

Il sera généralement privilégié des interventions globales par rapport à des actions ponctuelles.

Enfin, le remplacement de tronçon complet de regard à regard sera privilégié en particulier dans le cas de renouvellement de conduite en amiante-ciment ou en PVC (cohérence des matériaux, impact amoindri du coût financier de la protection des personnels intervenants...).

6.1.4.5 Coûts par type de réhabilitation

Réhabilitations ponctuelles :

Ces coûts unitaires sont définis à partir d'un coût globalisé sur une journée d'intervention.

Travaux	Coût en € HT pris en compte dans le programme de travaux
Regards de visite ø 1000 mm y compris tampon étanche	1 200 €
Mise à la cote de tampons sur regards du collecteur	700 €
Radier à reprendre dans 1 regard	500 €
Tampon de regard à remplacer (étanche)	200.00 €HT
Fraisage dans un regard	250.00 €HT
Etanchéité d'un regard	500.00 €HT
Curage de dépôt dans un regard	150.00 €HT

Remplacement de réseau :

Les coûts comprennent les postes suivants :

- Amené et repli du matériel ;
- Terrassement / Remblayage de chaussée ou de trottoirs (lit de pose, remblayage, réfection du corps de chaussée, dépose et reprise des bordures ;
- Canalisations (PVC, PRV, ...) en $\varnothing 200$ mm à minima (adapté selon les volumes d'eaux usées collectés en amont) ;
- Regards de visite $\varnothing 1000$ mm y compris tampon étanche ;
- Raccordement sur réseau existant ;
- Antenne de branchement en $\varnothing 160$ mm et reprise boîte de branchement et raccordement sur le réseau ;
- Etudes préalables (géotechniques / levés topographiques) + Installation et protection du chantier et dossier de récolement.

Les coûts sont définis sur la base des quantitatifs estimés au stade AVP.

Chemisage du réseau :

Les coûts comprennent les postes suivants :

- Nettoyage de la canalisation principale et des antennes ;
- Passage caméra dans le réseau existant avant travaux ;
- Dérivation des effluents de la canalisation principale et des branchements ;
- Amené et repli du matériel de réhabilitation ;
- Découpe d'obstacle et fraisage de dépôt ;
- Traitement de la canalisation principale ;
- Traitement de la canalisation du branchement ;
- Découpage du chemisage ;
- Traitement des raccordements (réouverture du branchement et mise en place d'un Top-Hat) ;
- Reprise d'étanchéité de regards de visite existants ;
- Réhabilitation des boîtes de branchement ;
- Divers + Installation et protection du chantier et dossier de récolement ;

Les coûts sont définis sur la base des quantitatifs estimés au stade AVP.

6.1.5 Maîtrise des flux industriels ou artisanaux rejetés au réseau d'assainissement

La pérennité du fonctionnement du réseau d'assainissement, et surtout de la station d'épuration passe impérativement par la mise en place d'une politique de maîtrise des volumes et de la qualité des effluents d'origine industrielle ou artisanale.

Il s'agit en effet :

- Concernant le réseau d'assainissement :
 - De sauvegarder la structure même des canalisations en n'acceptant pas les effluents susceptibles de l'endommager (produits chimiques divers, notamment à pH très acide ou très basique) ;
 - D'assurer la continuité de l'écoulement, en évitant que se produisent des phénomènes d'encrassement (graisses, rejets très chargés en matières en suspension décantables, ...) ;
 - De veiller à la séparation effective de la collecte :
 - Eaux usées domestiques rejetées au réseau d'eaux usées,
 - Eaux usées industrielles ou artisanales rejetées au réseau communal après prétraitement,
 - Eaux claires (refroidissement - pluviales) dirigées vers le milieu naturel par le biais des canalisations pluviales.
- Concernant la station d'épuration :
 - De n'accepter que des effluents parfaitement compatibles avec le traitement de type biologique (pas de toxiques, métaux ou autres - uniquement des effluents biodégradables) ;
 - De connaître avec exactitude les caractéristiques des effluents acceptés de façon d'une part à poser d'éventuelles conditions à leur accès à la station (régulation des débits - prétraitements, ...) et d'autre part à pouvoir adapter la gestion des ouvrages épuratoires.
- Concernant le milieu récepteur :
 - De ne pas tolérer les rejets accidentels ou non d'effluents non traités, notamment par l'intermédiaire du réseau pluvial.

Cette politique doit s'appuyer sur la signature de conventions, avec chacun des établissements.

6.1.6 Fiabilisation de la collecte des effluents

La fiabilisation de la collecte passe par les interventions sur les postes suivants :

- Amélioration des conditions d'écoulement dans les canalisations (curage des dépôts, curage des racines, ...)
- Amélioration de la sécurité autour des postes de refoulement :
 - Mise en place de barres antichutes ;
 - Clôture des sites ;
 - Suppression des trop-pleins ;
 - Mise en place de panier de dégrillage ;
 - Mise en place de télésurveillance.

6.1.7 Gestion de la formation d'H₂S

L'hydrogène sulfuré (H₂S) est un gaz qui, combiné à l'oxygène, provoque une formation d'acide sulfurique (H₂SO₄) générant des dégradations du béton constituant les installations sanitaires. Ce gaz peut être mortel.

Le risque de formation d'hydrogène sulfuré est présent lorsqu'une stase de l'effluent existe sur une durée supérieure à environ quatre heures. Cette stase peut se produire en deux endroits :

- Dans la bache du poste de refoulement ;
- Dans la conduite de refoulement ;

6.2 PROGRAMME DE TRAVAUX CONCERNANT LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT DE TOURS-SUR-MARNE

Les investigations précédentes ont permis de vérifier que les réseaux du système d'assainissement de Bisseuil sont essentiellement concernés par des apports d'eaux météoriques (9 900 m² de surface active) et par des apports d'eau de nappe.

Ce point n'a pas été observé durant la campagne de mesure menée par SOGETI Infra. Toutefois, l'examen des données d'autosurveillance fourni par l'exploitant (débitmétrie et pluviométrie) associé à l'extraction des données du piézomètre le plus proche ont permis de valider l'impact du temps de pluie sous forme de drainage dans les réseaux de collecte ainsi que les apports d'eaux claires parasites permanentes lors des périodes de crue de la Marne.

Ainsi, le programme de travaux a été développé en mettant l'accent sur la nécessaire réduction des apports de nappe ainsi que de la surface active directe.

La question d'une éventuelle perte d'effluents sur le bassin de collecte du PR fossés est également à écarter. L'estimation du taux de collecte avait été réalisé sur la base d'une consommation lissée sur l'année. Hors, cette consommation est très cyclique comme expliqué au chapitre 2.6 de ce rapport

Les principaux axes de ce programme concernent :

- Action A : La réhabilitation des collecteurs d'eaux usées dont les dégradations sont à l'origine d'intrusions d'eaux claires parasites drainées ou mettent en péril leur état structurel ;
- Action B : La suppression des rejets d'eaux usées au milieu naturel ;
- Action C : L'élimination ou la gestion des apports d'origine pluviale parvenant dans les réseaux de collecte et la maîtrise des rejets de temps de pluie au milieu naturel ;
- Action D : La fiabilisation de la collecte et la restructuration des réseaux et la gestion de la formation d'H₂S ;
- Action E : La gestion des flux industriels ;
- Action F : La mise en œuvre d'un diagnostic permanent.
- Action G : Devenir du site de traitement

6.2.1 Travaux d'élimination des eaux claires parasites permanentes (Actions A)

Afin de mettre en évidence d'éventuels apports d'eaux claires parasites permanentes il a été mené :

- Des reconnaissances du réseau en période diurne
 - Ces investigations ont permis de mettre en évidence des regards avec des infiltrations ;
- Une inspection nocturne sur l'ensemble du réseau eaux usées du système d'assainissement, en juin 2017 ;
- Des inspections télévisées dans le cadre du diagnostic et par le délégataire VEOLIA ;
- Des tests à la fumée sur les secteurs desservis par un réseau séparatif pour identifier les mauvais raccordements en domaine privé et les défauts d'étanchéité en domaine public. ;

Afin d'éliminer les eaux claires parasites permanentes, des actions sont proposées sur les regards de visite et les collecteurs. En l'absence d'eaux parasites permanentes dans certains secteurs et pour limiter les coûts d'investissement pour la collectivité, le programme de travaux est axé sur les secteurs défectueux (intrusions observées) ou sur les secteurs situés au plus proche de la nappe souterraine et qui pourrait être impacté en cas de remontée de la nappe.

Pour les collecteurs, nous avons parfois étudié plusieurs solutions de réhabilitation :

- Remplacement total des réseaux ;
- Ou réhabilitation par chemisage en continu (uniquement pour les tronçons où il n'y a pas de branchements borgne sur la canalisation)

6.2.1.1 Réhabilitation par chemisage (Action A1)

Plusieurs secteurs peuvent être concernés :

- Quai Nord du Canal sur le tronçon de réseau DN200 depuis la Grande Rue de Moncey jusqu'au PR Canal puis en partie Est au carrefour avec la rue du Pont.

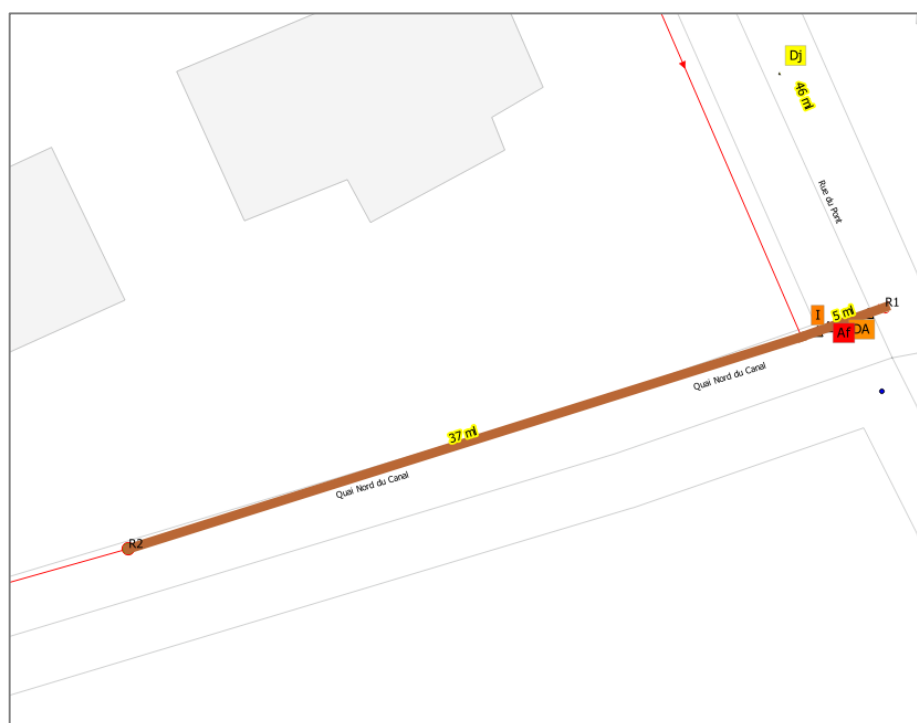
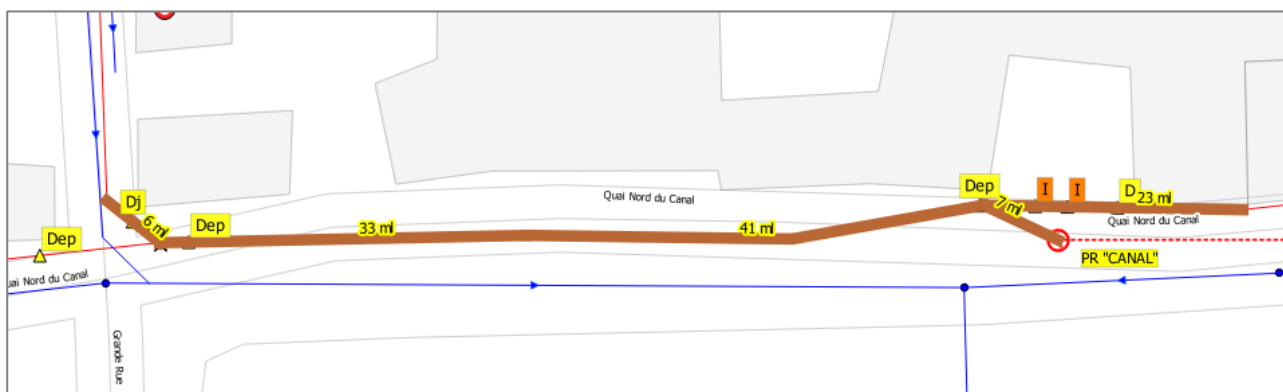
Nous avons établi le chiffrage et en prenant en compte :

- Le nettoyage de la canalisation principale et des antennes et le passage caméra dans le réseau existant avant travaux ;
- La dérivation des effluents de la canalisation principale et des branchements ;
- La découpe d'obstacle ;
- La fourniture et la pose de gaine auto structurante (en pose à chaud) ;
- Le découpage du chemisage et le traitement des raccordements ;
- Le traitement des antennes branchements Ø 160 ;
- La reprise d'étanchéité de regards de visite existants et la réhabilitation des boîtes de branchement.

Le détail pour les différents secteurs est présenté ci-après.

6.2.1.1.1 Quai Nord du Canal

Il s'agit du réseau gravitaire séparatif EU en amiante ciment DN200. Le chemisage ne sera pas intégral sur le tronçon, les anomalies sont concentrées en deux secteurs de la rue (en marron sur le plan ci-dessous).



Sur ce secteur il s'agit de renforcer ponctuellement le réseau où des anomalies ont été observées lors des inspections télévisées

- ⇒ Infiltration ;
- ⇒ Décalage d'assemblage ;
- ⇒ Paroi manquante ;
- ⇒ Défauts de joint ;

Le profil hydraulique est bon et permet un écoulement gravitaire sans problème majeur.

Le linéaire à réhabiliter s'élève à 152 ml en diamètre Ø200 mm. Les 8 regards existants seront également à réhabiliter. Par ailleurs, nous avons estimé à 8 le nombre de branchements à reprendre et à réhabiliter.

Le détail des travaux et le coût sont indiqués ci-après.

Tableau 9 : Détail des travaux à réaliser Quai Nord du Canal (réhabilitation par chemisage)

Quai Nord du Canal - Rue de la Halle DN200	Unité	Prix unitaire	Quantité	Montant total en € HT	Montant y compris divers, imprévus et MO (10%)
Nettoyage de la canalisation principale et des antennes	ml	3.50 €	152 ml	532.00 €	1 000 €
Passage caméra dans le réseau existant avant travaux	F	2.50 €	152 ml	380.00 €	1 000 €
Dérivation des effluents de la canalisation principale et des branchements	F	3 000.00 €	1	3 000.00 €	4 000 €
Amené et repli du matériel de réhabilitation	F	5 000.00 €	1	5 000.00 €	6 000 €
Gaine auto structurante - Fourniture et mise en œuvre pour Ø 200	ml	100.00 €	152 ml	15 200.00 €	17 000 €
Découpage du chemisage	u	70.00 €	3	210.00 €	1 000 €
Traitement des antennes branchements Ø 150	ml	125.00 €	48 ml	6 000.00 €	7 000 €
Reprise d'étanchéité de regards de visite existants	u	750.00 €	8	6 000.00 €	7 000 €
Réhabilitation des boîtes de branchement	u	300.00 €	8	2 400.00 €	3 000 €
Total :				38 722 €	47 000 €

6.2.1.2 Remplacement des collecteurs présentant des anomalies (action A2)

Certains secteurs présentent parfois trop d'anomalies pour envisager des réhabilitations ponctuelles ou nécessitent une reprise totale en raison du risque lié à la proximité de la rivière et de la nappe

Les secteurs concernés sont :

- Rue du Pont depuis la tête de réseau vers le Quai Nord du Canal
- Quai Sud du Canal ;
- Rue des Fossés ;
- Rue des Jardins ;

Les travaux consistent à remplacer purement et simplement les canalisations existantes et à reprendre les branchements.

Le chiffrage comprend :

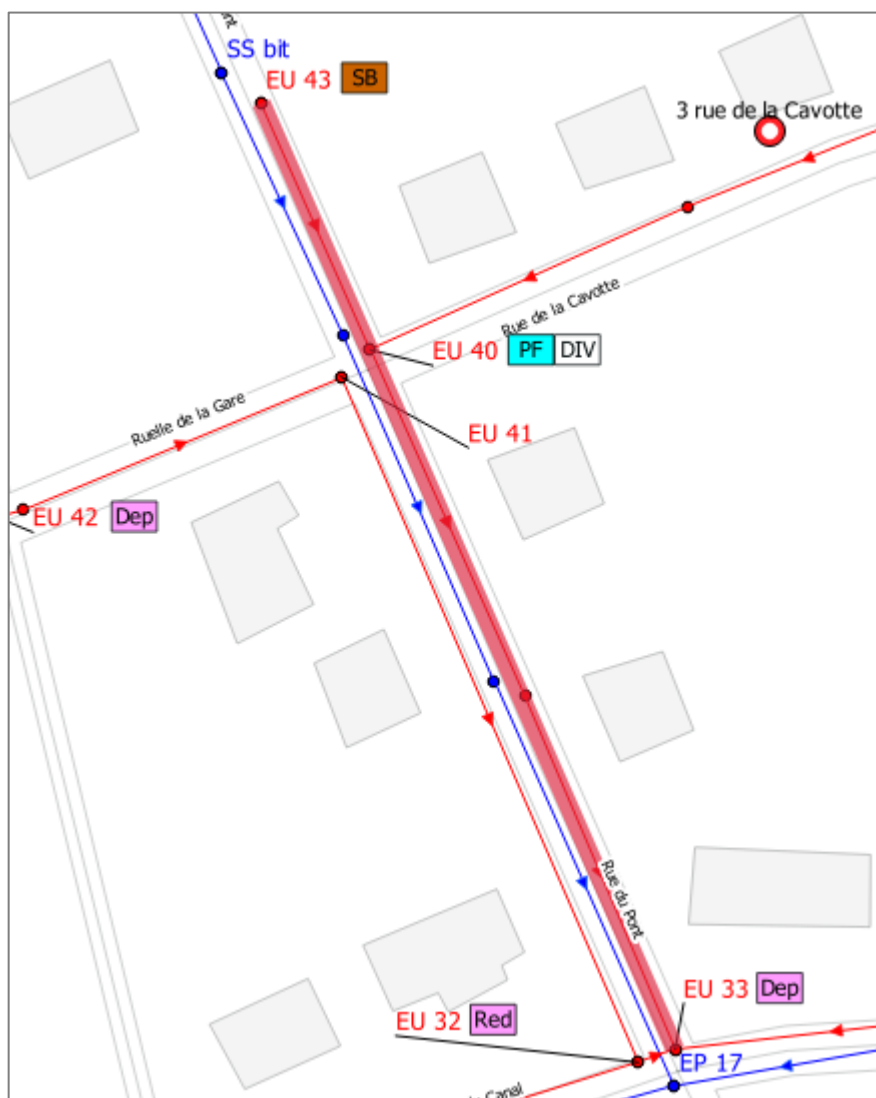
- Le terrassement ;
- Le remblayage ;
- Les canalisations ;
- Les regards de visite ;
- La reprise des branchements ;
- L'installation et la protection du chantier.

6.2.1.2.1 Rue du Pont

Le réseau de ce secteur se situe en amont du poste de refoulement du Canal. Le collecteur est séparatif en amiante ciment Ø150 mm.

Sur ce secteur, les anomalies ont été détectées :

- Lors des reconnaissances de terrain nocturne et diurne (dégradation des regards, décalage de la cunette du regard) ;
- Lors des inspections télévisées réalisées sur le tronçon
 - ⇒ Branchements pénétrants ou mal renformi ;
 - ⇒ Défaut de joint,
 - ⇒ Paroi manquante au carrefour avec la rue Quai Nord du Canal.



A partir de ces constats et du fait de la proximité du canal, un remplacement du réseau de collecte est préconisé pour réduire les infiltrations d'eaux parasites.

Le linéaire à remplacer s'élève à 162 ml incluant le réseau en DN150 rue du Pont. Les 5 regards existants seront également remplacés. Par ailleurs, nous avons estimé à 5 le nombre de branchements à reprendre. Le réseau actuellement en DN150 sera ainsi remplacé par un DN200.

Le détail des travaux et le coût sont indiqués ci-après.

Tableau 10 : Détail des travaux à réaliser Rue du Pont (remplacement du réseau)

Rue du Pont- Création réseau EU DN200 mm	Quantité	Prix unitaire	Montant total en € HT	Montant y compris divers, imprévus et MO (10%)
Terrassement	162 ml	80 €/ml	12 960 €	15 000 €
Remblayage de chaussée ou de trottoirs (lit de pose, remblayage, réfection du corps de chaussée, dépose et reprise des bordures)	162 ml	100 €/ml	16 200 €	18 000 €
Canalisation(fonte ou PRV, ...) en ø200 mm	162 ml	65 €/ml	10 530 €	12 000 €
Regards de visite ø 1000 mm y compris tampon étanche	5 u	1200 €/u	6 060 €	7 000 €
Antenne de branchement en ø125 mm (branchement < 6ml)	30 ml	200 €/ml	6 000 €	7 000 €
Reprise boîte de branchement et raccordement sur le réseau (estimation)	5 u	400 €/u	2 000 €	3 000 €
Plan de retrait canalisation amiante	1 u	5000 €/u	5 000 €	6 000 €
Retraitement amiante	162 ml	80 €/ml	12 960 €	15 000 €
Etudes préalables (géotechniques / levés topographiques) - forfait	1 u	5000 €/u	5 000 €	6 000 €
Installation et protection du chantier et dossier de règlement	1 u	5%	4 000 €	5 000 €
Total :			80 710 €	94 000 €

6.2.1.2.2 Quai Sud du Canal

Le collecteur est séparatif, en amiante ciment, de diamètre Ø200 mm, depuis le débouché du refoulement du PR Canal jusqu'au carrefour avec la rue des Fossés

Sur ce secteur, l'état général du réseau et la présence de la nappe à faible profondeur nous oriente au remplacement de la conduite, à l'issue des constats lors des inspections télévisées et des investigations de phase 1.

Le linéaire à remplacer s'élève à 131 ml. Les 3 regards existants seront également remplacés. Par ailleurs, nous avons estimé à 6 le nombre de branchements à reprendre. Le réseau sera remplacé par une conduite en DN200 sur tout le linéaire.

Le secteur à remplacer est illustrer ci-dessous.

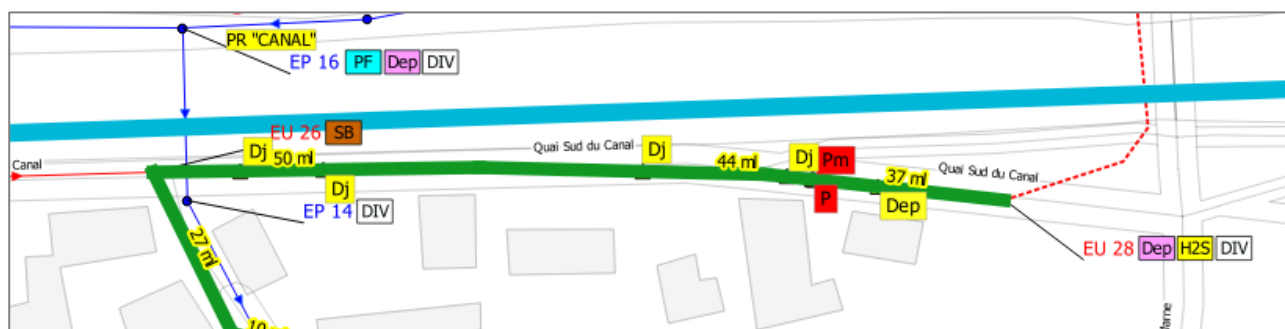


Tableau 11 : Détail des travaux à réaliser Quai Sud du canal (remplacement du réseau)

Quai Sud du Canal- Création réseau EU DN200 mm	Quantité	Prix unitaire	Montant total en € HT	Montant y compris divers, imprévus et MO (10%)
Terrassement	131 ml	80 €/ml	10 480 €	12 000 €
Remblayage de chaussée ou de trottoirs (lit de pose, remblayage, réfection du corps de chaussée, dépose et reprise des bordures)	131 ml	100 €/ml	13 100 €	15 000 €
Canalisation(fonte ou PRV, ...) en ø200 mm	131 ml	65 €/ml	8 515 €	10 000 €
Regards de visite ø 1000 mm y compris tampon étanche	3 u	1200 €/u	3 930 €	5 000 €
Antenne de branchement en ø125 mm (branchement < 6ml)	36 ml	200 €/ml	7 200 €	8 000 €
Reprise boîte de branchement et raccordement sur le réseau (estimation)	6 u	400 €/u	2 400 €	3 000 €
Plan de retrait canalisation amiante	1 u	5000 €/u	5 000 €	6 000 €
Retraitement amiante	131 ml	80 €/ml	10 480 €	12 000 €
Etudes préalables (géotechniques / levés topographiques) - forfait	1 u	5000 €/u	5 000 €	6 000 €
Installation et protection du chantier et dossier de règlement	1 u	5%	4 000 €	5 000 €
Total :			70 105 €	82 000 €

6.2.1.2.3 Rue des Fossés

Le collecteur est séparatif, en PVC, de diamètre Ø200 mm, depuis le carrefour avec la rue Quai Sud du Canal vers le PR Fossé à l'aval.

Sur ce secteur, des anomalies ont été identifiées sur le réseau de collecte EU lors des inspections télévisées. Le fonctionnement du poste de refoulement PR Fossé montre une forte sensibilité aux apports de temps de pluie et à la nappe (9900 m² de surface active, pompage en continu du PR pendant la période de crue de la Marne en janvier 2018).

Lors des investigations de terrain réalisé en 2017 dans des conditions hivernales sèches, l'inspection du réseau pluvial avait montré une perforation du regard de visite EP15, rue des Fossés. Des traces de mises en charge de ce même réseau sont également visibles en aval.

L'examen du profil de la pente entre la rue du Fossés et la Marne, en suivant le réseau pluvial montre une pente quasi nulle.

Ainsi, par temps de pluie ou lors des remontées du niveau de la Marne en nappe haute, le réseau d'eau pluvial est susceptible de rester en charge.

La proximité du réseau EU avec le réseau EP en charge associé aux anomalies sur les deux réseaux est une piste pour l'explication.

Pour confirmer ce point, une inspection télévisée des réseaux pluviaux rue des Fossés permettra d'en connaître l'état structurel.

Le programme de travaux sur le réseau EU permettra parallèlement de restaurer l'étanchéité de ce collecteur sur le long terme.

Techniquement, ce programme consiste à remplacer s'élève à 142 ml. Les 6 regards existants seront également remplacés. Par ailleurs, nous avons estimé à 12 le nombre de branchements à reprendre.

Le secteur à remplacer est illustrer ci-dessous.

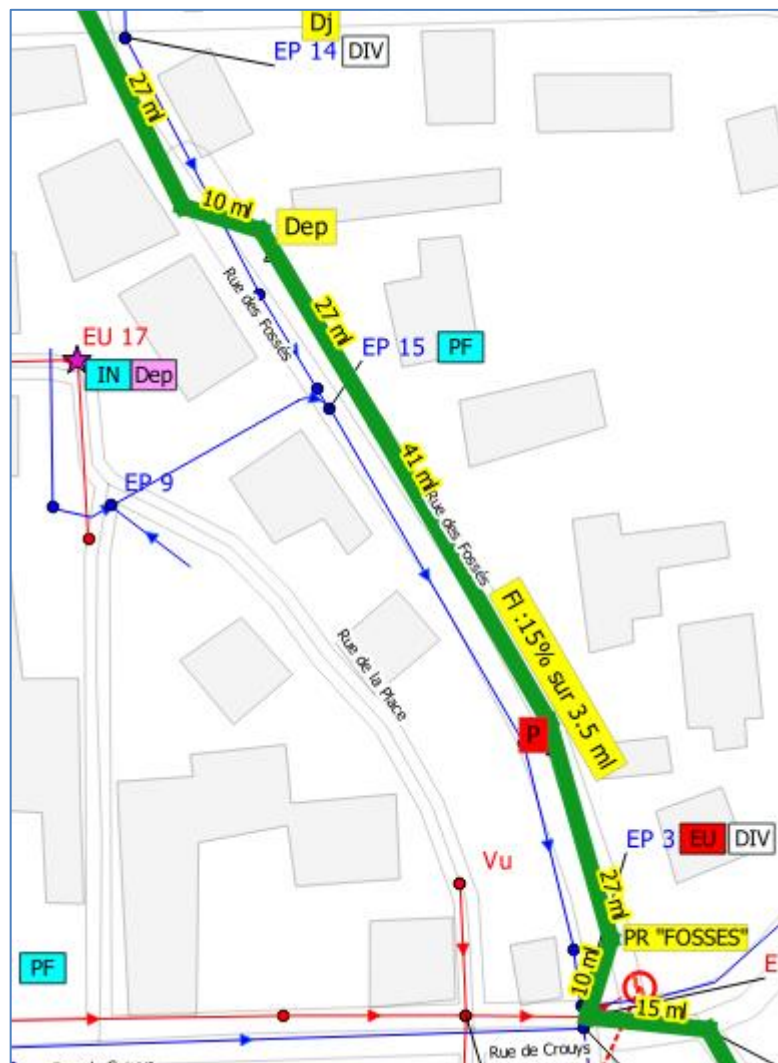


Tableau 12 : Détail des travaux à réaliser rue des Fossés (remplacement du réseau)

Rue des Fossés- Remplacement du réseau EU DN200 mm	Quantité	Prix unitaire	Montant total en € HT	Montant y compris divers, imprévus et MO (10%)
Terrassement	142 ml	80 €/ml	11 360 €	13 000 €
Remblayage de chaussée ou de trottoirs (lit de pose, remblayage, réfection du corps de chaussée, dépose et reprise des bordures)	142 ml	100 €/ml	14 200 €	16 000 €
Canalisation(fonte ou PRV, ...) en ø200 mm	142 ml	60 €/ml	8 520 €	10 000 €
Regards de visite ø 1000 mm y compris tampon étanche	6 u	1200 €/u	6 660 €	8 000 €
Antenne de branchement en ø125 mm (branchement < 6ml)	72 ml	200 €/ml	14 400 €	16 000 €
Reprise boîte de branchement et raccordement sur le réseau (estimation)	12 u	400 €/u	4 800 €	6 000 €
Etudes préalables (géotechniques / levés topographiques) - forfait	1 u	5000 €/u	5 000 €	6 000 €
Installation et protection du chantier et dossier de récolement	1 u	5%	4 000 €	5 000 €
Total :			68 940 €	80 000 €

6.2.1.2.4 Rue des Jardins

Le collecteur est séparatif, en PVC, de diamètre Ø150 mm à 200 mm, depuis la tête de réseau vers l'amont du PR des Fossés.

Sur ce secteur, la profondeur du réseau varie d'1.15 à 2.60 en amont du PR. La présence de la rivière et de la nappe à faible profondeur nous oriente au remplacement de la conduite, compte tenu des constats faits lors des inspections télévisées et les investigations de phase 1 (boîte de branchement non étanches).

Le linéaire à remplacer s'élève à 200 ml. Les 6 regards existants seront également remplacés. Par ailleurs, nous avons estimé à 9 le nombre de branchements à reprendre. Le réseau sera remplacé par une conduite en DN200 sur tout le linéaire.

Le secteur à remplacer est illustrer ci-dessous.

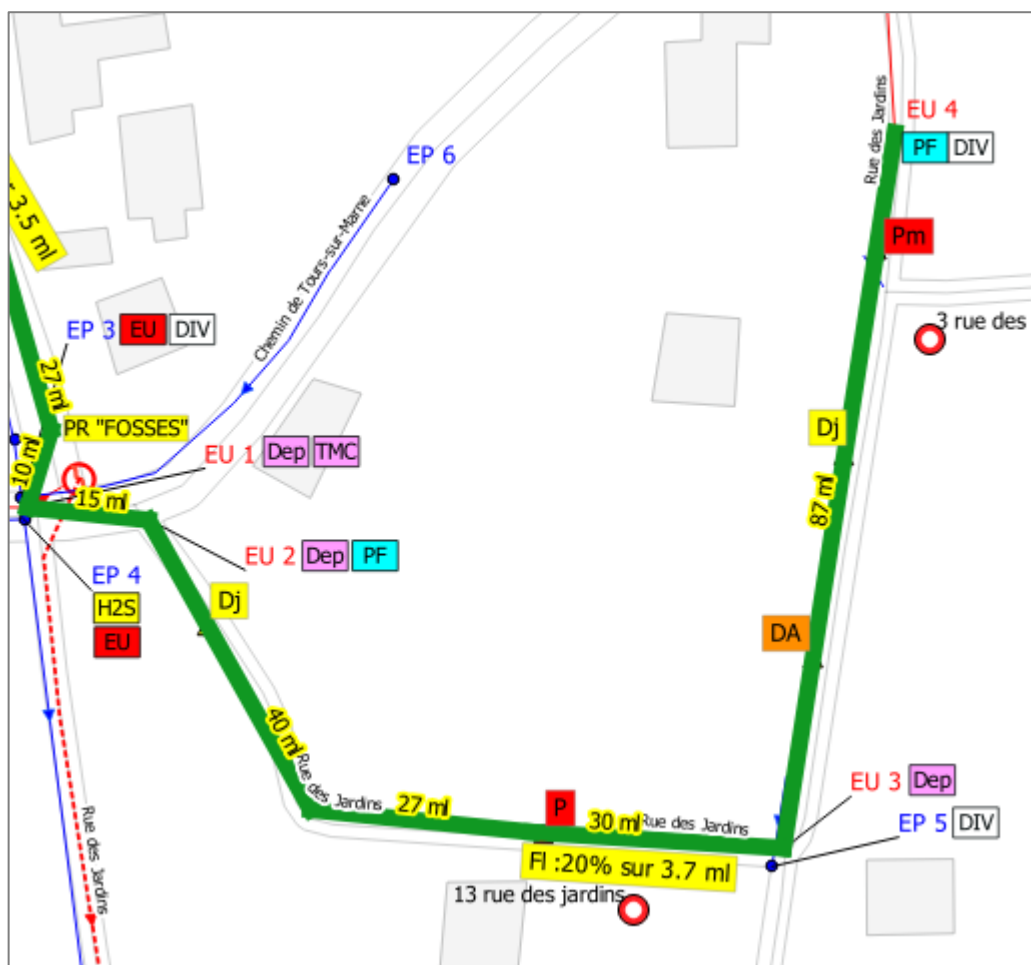


Tableau 13 : Détail des travaux à réaliser rue des Jardins (remplacement du réseau)

Rue des Jardins - Création réseau EU DN200 mm	Quantité	Prix unitaire	Montant total en € HT	Montant y compris divers, imprévus et MO (10%)
Terrassement	200 ml	80 €/ml	16 000 €	18 000 €
Remblayage de chaussée ou de trottoirs (lit de pose, remblayage, réfection du corps de chaussée, dépose et reprise des bordures)	200 ml	100 €/ml	20 000 €	22 000 €
Canalisation(fonte ou PRV, ...) en ø200 mm	200 ml	65 €/ml	13 000 €	15 000 €
Regards de visite ø 1000 mm y compris tampon étanche	<u>6</u> u	1200 €/u	7 200 €	8 000 €
Antenne de branchement en ø125 mm (branchement < 6ml)	5 ml	200 €/ml	1 000 €	2 000 €
Reprise boîte de branchement et raccordement sur le réseau (estimation)	9 u	400 €/u	3 600 €	4 000 €
Etudes préalables (géotechniques / levés topographiques) - forfait	1 u	3000 €/u	3 000 €	4 000 €
Installation et protection du chantier et dossier de récolement	1 u	5%	4 000 €	5 000 €
Total :			67 800 €	78 000 €

6.2.1.3 Synthèse des travaux d'élimination des eaux claires parasites permanentes sur les collecteurs

Le tableau suivant dresse la synthèse des travaux à réaliser concernant la suppression des apports d'eaux claires parasites permanentes au réseau d'assainissement.

Tableau 14 : Synthèse des travaux d'élimination des ECPP sur les réseaux et les regards de visite

Action	Type de travaux	Commune	Localisation	Descriptif des travaux	Coût avec divers et imprévus, MOE (€ HT)	Montant total de l'action (€ HT)	Priorité
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Travaux de réhabilitation des réseaux (remplacement ou chemisage) et des regards (reprise étanchéité)	Ensemble de la commune	Travaux d'étanchéité sur les regards de visites	5 000 €	292 000 €	1
			Quai Sud du Canal	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	82 000 €		1
			Rue des Fossés	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	80 000 €		1
			Rue des Jardins	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	78 000 €		2
			Rue du Pont	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	94 000 €		2
			Quai Nord du Canal	Chemisage de la conduite en deux parties avec reprises des regards de visites et branchements	47 000 €		3

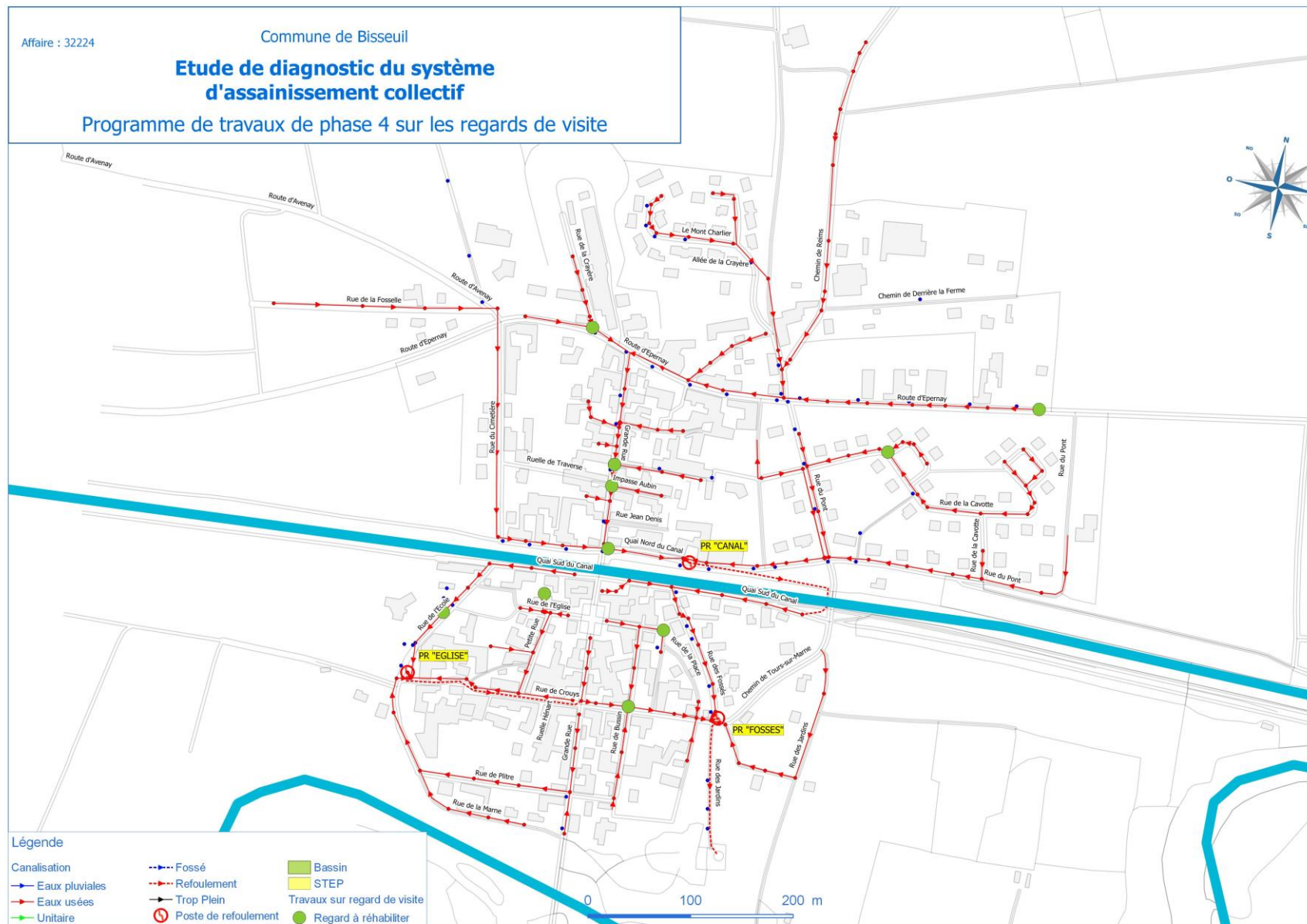
6.2.1.4 Réhabilitation des regards (Action A3)

Lors de nos investigations de terrain, nous avons pu recenser plusieurs regards présentant des anomalies, notamment des infiltrations.

De nombreux regards sont prévus d'être réhabilités en même temps que les travaux sur collecteur décrits précédemment.

Pour les regards restants, nous préconisons dans le cadre du programme de travaux la reprise et l'étanchéification des anomalies relevées. Ces travaux concernent 10 regards de visite.

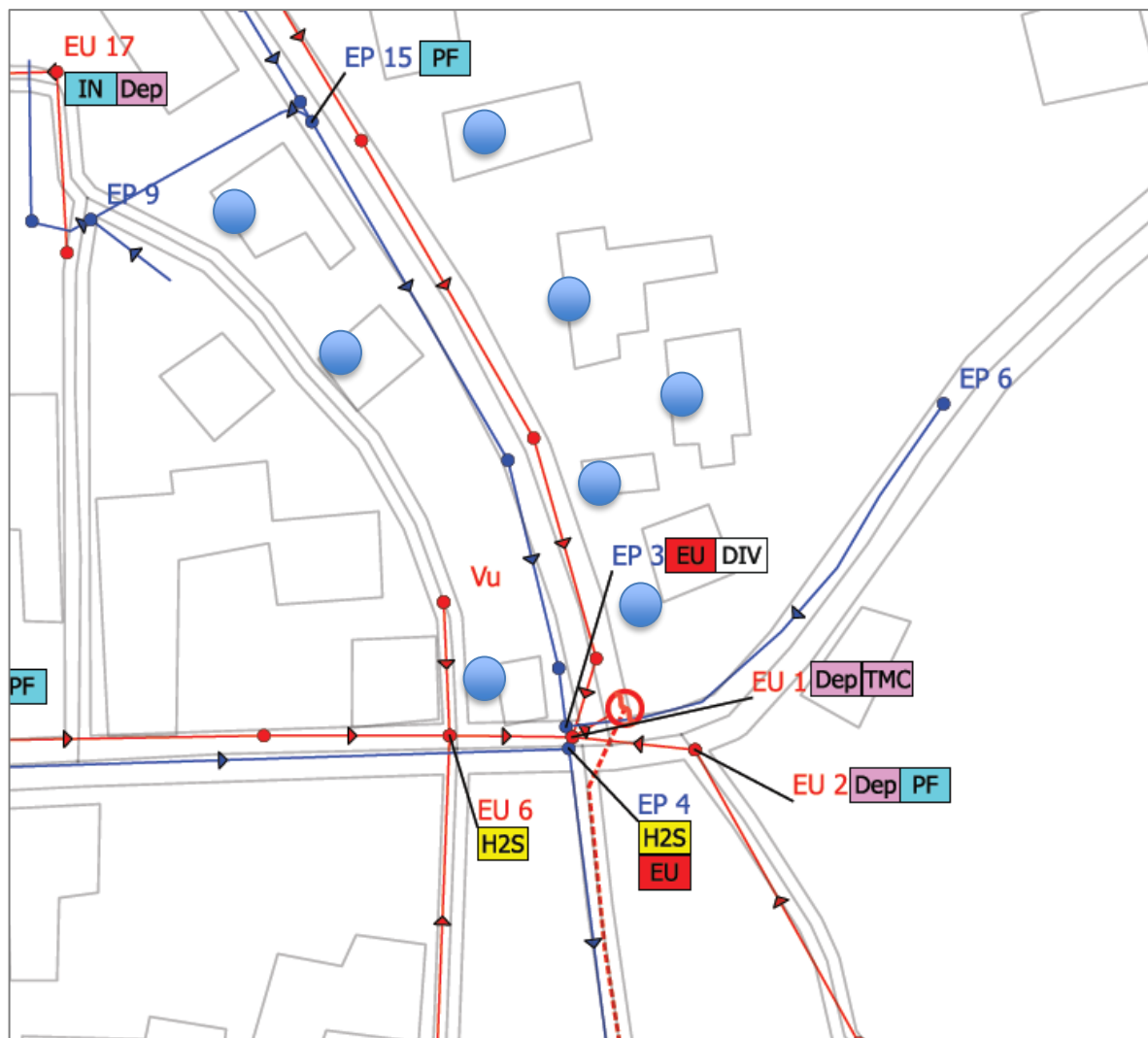
Regards à réhabiliter
EU7
EU15
EU17
EU21
EU39
EU49
EU53
EU57
EU58
EU59



6.2.2 Travaux de suppression des rejets d'eaux usées au milieu naturel (Actions B)

6.2.2.1 Contrôle des mauvais branchements (Action B1)

Lors des investigations de phase 1 et lors de la campagne de mesure de phase 2, de mauvais raccordements ont été mis en évidence sur le réseau pluvial, au niveau du PR Fossé.



Pour supprimer les rejets d'eaux usées au réseau pluvial, des contrôles de branchement sont à réaliser sur les bassins de collecte pluviaux concernés. En première approche, 8 logements sont concernés.

6.2.2.2 Mise en conformité des branchements détectés comme défectueux à l'issue des visites domiciliaires (Action B2)

La mise en conformité des branchements non conformes en domaine privé est à la charge des propriétaires. Toutefois, pour permettre la mise en conformité d'un ensemble de logements mal raccordés, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie peut accorder des aides à la mise en conformité dans des conditions précises. Le détail de ces aides est développé ci-après.

6.2.2.3 Modalités d'aide de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (dans le cadre du 10ème Programme, 2013-2018)

Nota : le descriptif des modalités d'aides de l'Agence de l'eau est indiqué ici pour information. Compte tenu de la période de fin de programme de l'Agence de l'Eau (nouveau programme à venir en janvier 2019), les modalités d'aides de ce futur programme (taux de subvention / montant plafond) ne sont pas connues à cet instant.

La mise en conformité des branchements ne peut bénéficier d'aide que dans les deux cas suivants :

- Lors d'actions groupées sur la partie privative de branchements particuliers conduites
 - Soit par une personne morale mandatée par les propriétaires ;
 - Soit directement ou indirectement par la collectivité ;
- Lors de travaux en domaine public permettant de supprimer les branchements d'eaux pluviales des particuliers sur le collecteur séparatif eaux usées lorsque la maîtrise des eaux de pluie à la source est impossible.

Assiette

Concernant la mise en conformité des branchements, l'assiette peut être le nombre de branchements traités.

Taux

Tableau 15 : Taux d'aide relatifs aux mises en conformité des branchements

Nature des travaux	Taux d'aide (S= subvention A = avance)	Prix de référence prix plafond	Observations
Branchements (domaine privé)	Branchement : - simple : 2 000 € - complexe : 3 500 € Branchement pour 2 habitations : 3 500 € Branchement multiple : 4 500 € Immeuble et bâtiment public : 500 €/EH Déconnexion des eaux de gouttières : 1 000 € (majoration du forfait) Forfait de gestion pour la collectivité : 300 € par branchement	Non	Forfait plafonné au montant réel des travaux

Nature des travaux

Les forfaits unitaires sont définis au moment de l'instruction dans la limite du forfait plafond.

Le forfait spécifique de déconnexion des eaux de gouttière s'ajoute au forfait de chaque branchement. Il s'applique seul si la déconnexion est réalisée indépendamment de la remise en ordre des branchements.

Modalités juridiques d'intervention de la collectivité :

- Attributaire

Collectivités maître d'ouvrage des travaux, collectivités mandatées par les propriétaires, associations de particuliers ou autres personnes morales privées mandatées par les propriétaires.

La collectivité publique Maître d'ouvrage des travaux est la solution à privilégier.

- Cas d'une collectivité maître d'ouvrage des travaux.

L'aide est globalisée sur l'ensemble de l'opération.

- Cas d'une collectivité mandatée par les propriétaires

Dans le cadre d'une convention de mandat avec l'agence (convention de mandat type appliquée aux branchements), la collectivité s'engage à conseiller les riverains et à organiser le contrôle des travaux et la vérification des factures.

L'agence aide forfaitairement la collectivité pour ces opérations. Les contrôles préalables à la réception et la délivrance du certificat de conformité sont à la charge de la collectivité et sont aidés dans le cadre de ce forfait. Les aides aux riverains sont forfaitaires dans la limite du montant TTC engagé.

L'agence verse le montant justifié sur bordereau de la collectivité.

Conditions

Natures des travaux aidés : travaux entre la boîte de branchement (exclue) et la limite de l'habitation, y compris le cas échéant le passage dans le vide sanitaire. Peuvent être inclus la déconnexion, la vidange et le comblement des installations d'ANC.

Le forfait est indépendant du coût des travaux.

Branchements simples et branchements complexes.

Un branchement est complexe si :

- L'immeuble est éloigné de plus de 15 m de la limite de propriété,
- Il faut prévoir un relevage des eaux, un fonçage, un travail à la main dû à des accès exigus, un travail en vide sanitaire,
- Il est nécessaire de démolir une terrasse, une cour pavée, un mur ou de pratiquer un dessouchage,
- Les travaux comprennent le comblement et la déconnection des fosses septiques.

6.2.3 Travaux d'élimination ou de gestion des apports d'origine pluviale (Actions C)

6.2.3.1 Contrôle des mauvais branchements EP vers EU (Action C1)

La surface active totale mesurée sur la zone d'étude a été estimée à 9 000 m² lors de notre étude. Cela représente un apport de temps de pluie de 90 m³ pour une pluie de 10 mm.

Il est donc important de réduire fortement ces surfaces actives. Lors de la phase 3, des tests à la fumée ont été réalisés sur les deux bassins de collecte les plus importants en termes de surfaces actives, tel que la campagne de mesure de phase 2 a permis de l'identifier.

Les bassins de collecte BC3 (36 anomalies) et BC4 (20 anomalies) devront faire l'objet de contrôles par le délégataire pour vérifier in-situ les mauvais raccordements et proposer aux abonnés un projet permettant de mettre en conformité les branchements EU et EP en domaine privé.

6.2.3.2 Diminution de la surface active

Aucun secteur de la commune de Bisseuil n'est desservi par un réseau unitaire. Les surfaces actives sont liées à des défauts de raccordement en domaine public ou des défauts d'étanchéité en domaine public (boîte de branchement/regard de visite).

6.2.3.3 Synthèse des travaux de réduction de la surface active

Le tableau suivant dresse la synthèse des travaux à réaliser concernant la suppression des apports de surfaces active au réseau d'assainissement.

Tableau 16 : Synthèse des travaux d'élimination des surfaces actives sur les réseaux et les regards de visite

Action	Type de travaux	Commune	Localisation	Descriptif des travaux	Coût avec divers et imprévus, MOE (€ HT)	Montant total de l'action (€ HT)	Priorité
C	Elimination des apports d'eaux pluviales		Ensemble de la commune	Mise en conformité des 56 anomalies identifiées lors des test à la fumée après réalisation de visites domiciliaires	PM à la charge des particuliers en domaine privé		2

6.2.4 Actions concernant la fiabilisation de la collecte des effluents (Actions D)

En complément du programme de travaux visant à réduire l'impact des apports de temps de pluie et l'impact des apports d'ECPP, certains collecteurs qui ont fait l'objet de passage caméra nécessitent des travaux / consolidations afin de garantir la pérennité des installations.

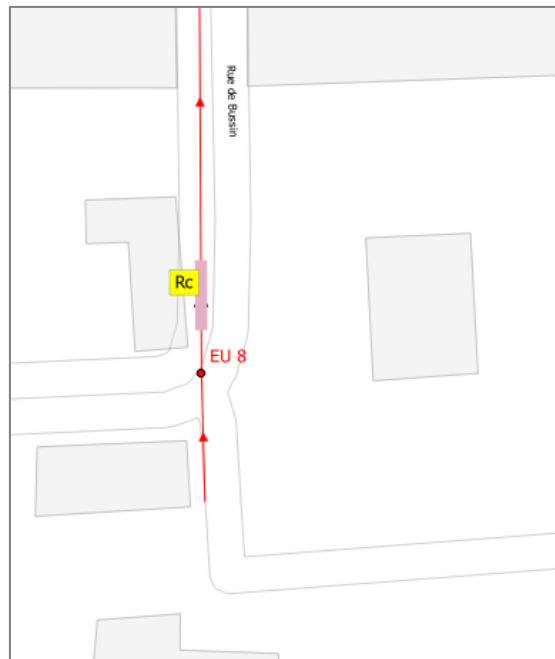
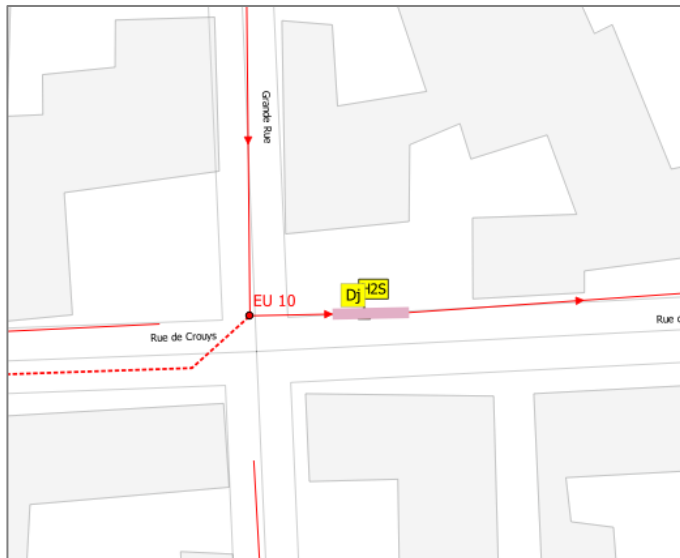
A Bisseuil, ces travaux complémentaires sont :

- soit des interventions ponctuelles,
- soit des tronçons dont l'état doit faire l'objet d'un contrôle régulier pour s'assurer de l'absence de dégradations de la situation (un passage caméra tous les deux ans est préconisé dans ce cas).

6.2.4.1 Rue de Busin, rue de Crouys – réparation ponctuelle (action D2)

Deux réparations du collecteur sont à réaliser dans ce secteur

Rue de Crouys, à l'aval du débouche du PR Eglise, une dégradation du réseau par H₂S et un défaut de joint ont été observés.



Rue de Busin, des intrusions de racines ont été observées dans le réseau. Un fraisage des racines et la pose d'une manchette permettra de garantir l'étanchéité du réseau de collecte.

Le coût de pose des trois manchettes y compris la préparation du chantier est de 3 250 € HT

6.2.4.2 Amélioration du fonctionnement des postes de refoulement (Action D3)

Pour améliorer le fonctionnement des réseaux et des postes de refoulement, il est recommandé d'optimiser le marnage des postes de refoulement afin que le niveau d'arrêt de pompage se situe sous le niveau supérieur de la conduite gravitaire.

Lors des inspections de terrain, les réseaux en amont des PR étaient toujours en charge en raison d'un niveau bas de marnage insuffisant.

Ce mode de fonctionnement favorisant la stagnation des effluents dans les réseaux contribue à son encrassement à la formation de dépôts.

6.2.5 Gestion des flux industriels (Action E)

6.2.5.1 Obligation de demande d'autorisation de déversement à l'égout

Le cadre législatif applicable en matière d'évacuation des eaux usées est défini par le Code de la Santé Publique (CSP) et plus précisément par ses articles L 1331-1 à L1331.16 (ex L.33 à ex L.35-10.)

Ainsi, au titre de l'article L.1331-1 du CSP, le raccordement des eaux usées domestiques des immeubles ayant accès au réseau public d'assainissement est obligatoire dans un délai de deux ans à compter de la mise en service de l'égout.

Pour les eaux usées autres que domestiques, le raccordement au réseau public d'assainissement doit faire l'objet d'une autorisation préalable, conformément à l'article L 1331-10 du CSP qui dispose que :

- Tout déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans les égouts publics doit être préalablement autorisé par la collectivité à laquelle appartiennent les ouvrages qui seront empruntés par ces eaux usées avant de rejoindre le milieu naturel,
- L'autorisation fixe, suivant la nature du réseau à emprunter ou des traitements mis en œuvre, les caractéristiques que doivent présenter ces eaux usées pour être reçues,
- Cette autorisation peut être subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses de premier établissement, d'entretien et d'exploitation entraînées par la réception de ces eaux.

Cette autorisation, délivrée la sous forme d'un arrêté d'autorisation de déversement, peut s'accompagner de la passation d'une convention de déversement entre l'établissement concerné, la ou les Collectivité(s) et le ou les exploitant(s) du service d'assainissement (notamment dans le cas de la participation de l'auteur du déversement aux dépenses).

6.2.5.2 Autorisation de déversement et convention de rejet (Action E1)

En complément de l'autorisation de rejet, l'établissement d'une convention permet d'assurer la clarification des rôles et la transparence pour tous les partenaires avec pour souci de protéger le système d'assainissement communal.

La convention de rejet précise les engagements respectifs d'un point de vue technique et financier ainsi que le partage des responsabilités en cas de problèmes. Des conventions de déversement devraient être établies pour les activités suivantes :

Entreprises	Activités
Prier Gerard	Bar Tabac Pmu Epicerie
Adv	Viticulture
Tafili Sandrine	Restauration Rapide
A. Demilly	Négociant manipulant, traitement des vins
Garage Jackowski	Entretien Et Reparation De Vehicules Automobiles Mecanique Auto Agricole Cycles Motoculture Et Vente De Vehicules
La Vallée De La Crayère	Toutes Prestations De Services Agricoles Viticoles Et Vinicoles. Toutes Prestations De Travaux Agricoles. Prise De Participations Dans Toutes Sociétés Et Notamment Dans Les Stes D'Exploitation Agricole Viticole Ou Immobilière, Gest
Marx Benoit	Prestations Viti-Vinicoles - Application De Produits Phytosanitaires

Au total, 7conventions de rejet pourraient être établies. Le coût unitaire est de l'ordre de 300 € HT, comprenant une visite sur place, l'établissement de la convention et sa signature. **Le coût est estimé à 8 x 300 € = 2 100 € HT (Action F1).**

6.2.6 Propositions pour la mise en place d'une gestion permanente (Action F)

6.2.6.1 Rappel réglementaire

En France, l'arrêté du 21 juillet 2015 (JO du 19/08/15) est relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité.

Le terme de « système de traitement » désigne les ouvrages d'assainissement recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO5 (20 EH) et les ouvrages connexes (bassins de rétention, ouvrages de surverse éventuels, ...).

Le terme « système de collecte » désigne le réseau de canalisation qui recueille et achemine les eaux usées depuis la partie publique des branchements particuliers, ceux-ci compris, jusqu'aux points de rejet dans le milieu naturel ou dans le système de traitement : il comprend les déversoirs d'orage, les ouvrages de rétention et de traitement d'eaux de surverse situés sur ce réseau.

Cet arrêté concerne également les sous-produits du système d'assainissement, à l'exclusion des prescriptions techniques relatives aux opérations d'élimination et de valorisation, en particulier l'épandage des boues, qui fait l'objet d'un arrêté particulier.

Il ne concerne pas :

- Les prescriptions relatives aux opérations d'épandage d'eaux usées traitées ou non,
- Les réseaux d'eaux pluviales des systèmes totalement séparatifs.

Le diagnostic permanent a pour objectif de :

- Vérifier l'efficacité des travaux préconisés au fur et à mesure de leur mise en œuvre ;
- Mesurer les performances du système en place, et notamment de la station d'épuration ;
- Mettre en évidence de nouvelles anomalies de fonctionnement qui apparaîtraient, en particulier en liaison avec le vieillissement des installations en place, ou lors de conditions de nappes défavorables.

Il sera mis en place une démarche de diagnostic permanent basée sur :

- La mise en place d'un débitmètre électromagnétique sur conduite en charge au niveau du poste de refoulement en entrée de la station d'épuration,
- La mise en place d'un pluviographe à la station d'épuration,
- La mise en place d'un piézomètre équipée d'une télégestion dans l'objectif de suivre la variation du niveau de la nappe et de suivre la variation des débits en entrée de station d'épuration en période de nappe haute (localisation à définir dans le centre du bourg)
- Des campagnes de prélèvements et analyses aux stations d'épuration (filière eau : entrée – sortie ; boues : volumes curés – siccité...) conformément à la législation en vigueur (fréquence de prélèvements, nature des analyses) ;
- L'inventaire exhaustif des interventions d'exploitation (date, localisation précise, nature des anomalies, solutions mises en œuvre) liées au curage préventif ou curatif des canalisations ou aux alarmes déclenchées à la station ou sur les postes de refoulement ;
- Une interprétation précise annuelle de l'ensemble de ces données, avec détermination notamment :

- Des apports d'eaux claires parasites permanents (à partir de la confrontation entre les volumes collectés et les volumes consommés) ;
 - Des apports d'origine pluviale dans le réseau d'eaux usées (calcul des surfaces actives en entrée de station et au droit de chaque poste de refoulement, par confrontation entre les volumes transités et la pluviométrie) ;
 - Des actions à mettre en œuvre pour supprimer les anomalies révélées (recherches complémentaires, travaux).
- Le suivi des anomalies relevées lors des visites domiciliaires avec la réalisation d'un contrôle de conformité post travaux pour s'assurer que les anomalies de raccordements ont bien été corrigées

6.2.6.2 Règlement d'assainissement

Dans le règlement d'assainissement, la définition de règles liant le maître d'ouvrage public et les particuliers en matière d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, permet de clarifier les relations existantes entre les particuliers et le service public dont ils bénéficient.

Ces règles concernent :

- Le propriétaire pour tout ce qui concerne la conformité des ouvrages (dimension, positionnement) et les dispositions interférant sur le droit de propriété,
- L'usager pour tout ce qui concerne le service rendu (au même titre que pour ce qui se passe en matière d'eau potable, de gaz, d'électricité, etc. ...) et les dispositions déclenchant et définissant les conditions de rémunération du service rendu.

Le règlement d'assainissement concerne le service public de collecte et de traitement des eaux usées et l'élimination des eaux pluviales des ouvrages publics d'assainissement.

6.2.6.3 Autosurveillance du système d'assainissement

La station d'épuration est équipée d'un débitmètre électromagnétique en entrée installé sur la conduite de refoulement du PR Fossé.

Le canal de comptage en sortie devra être modifié.

Dans le cadre de la reconstruction de la station d'épuration et de la restructuration du réseau, l'autosurveillance de la station d'épuration sera mis aux normes.

6.2.6.4 Autosurveillance des réseaux de collecte (Action F1)

Aucun suivi d'autosurveillance en réseau n'est nécessaire. Cependant dans le cadre de la télésurveillance dont sont équipés les postes de refoulement, un traitement journalier des volumes relevés permettrait d'estimer les débits transitant par les PR (en relation avec le débit d'étalonnage des pompes).

Associé au suivi pluviométrique de la station d'épuration de Bisseuil et au suivi de la nappe, cette approche permet de mieux cerner le fonctionnement du réseau en particulier en période de nappe haute.

6.2.6.5 Surveillance du patrimoine (Action F2)

6.2.6.5.1 Inspections télévisées

Il est recommandé dans le cadre de la gestion du système de collecte, de conduire des inspections télévisées (passage caméra) du réseau eaux usées, afin de définir si nécessaire des travaux de réhabilitation, à mettre en œuvre sur les réseaux.

Nous préconisons de mener les inspections télévisées du réseau pour une inspection intégrale des réseaux EU à l'horizon 10 ans.

Le réseau gravitaire eaux usées présente un linéaire de 6 300 ml environ.

Sur la base d'un coût unitaire de 4 €.HT/ml (curage + inspection + coordination), le coût annuel de cette prestation serait de l'ordre de :

$$\Rightarrow 630 \text{ ml/an} \times 4 \text{ €/ml} = 2\,520 \text{ €.HT/an.}$$

6.2.6.5.2 Curage préventif

Nous préconisons un curage de l'ensemble du linéaire sur 5 ans, soit 20% du linéaire total par an. Le linéaire total étant de 6 300 ml, **1 260 ml sont donc à curer chaque année.**

En retranchant le linéaire curé dans le cadre des inspections télévisées ci-dessus (630 ml) et sur la base d'un coût unitaire de 2 € HT/ml, le coût annuel de cette prestation serait **de l'ordre de 1 260 € HT / an.**

6.2.6.6 Amélioration du plan du réseau (Action F3)

Afin de respecter les préconisations du Décret du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement, un levé topographique sera nécessaire afin de reporter les cotes planimétriques et altimétriques sur le plan des réseaux.

Le levé topographique du réseau aura lieu en x, y, z et z' avec une localisation par GPS. Les données seront rattachées au référentiel RGF 93 CC49.

Tous les regards ayant fait l'objet d'un levé seront donc géoréférencés.

Levé topographiques (x, y, z et z') et géoréférencement des réseaux				
Nivellement				
Regards EU	U	175	18.00 €	3 150.00 €
Regards EP	U	70	18.00 €	1 260.00 €
Réalisation des plans informatisés	forfait	1	1 000.00 €	1 000.00 €
Intégration SIG	forfait	1	2 000.00 €	2 000.00 €
TOTAL				7 410 €

Le coût est estimé à 7 410 € HT.

6.2.7 Synthèse du programme de travaux sur les réseaux

Le programme de travaux se détaille de la manière suivante.

Tableau 17 : Détail du programme de travaux

Action	Type de travaux	Commune	Localisation	Descriptif des travaux	Coût avec divers et imprévus, MOE (€ HT)	Montant total de l'action (€ HT)
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Travaux de réhabilitation des réseaux (remplacement ou chemisage) et des regards (reprise étanchéité)	Ensemble de la commune	Travaux d'étanchéité sur les regards de visites	5 000 €	292 000 €
			Quai Sud du Canal	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	82 000 €	
			Rue des Fossés	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	80 000 €	
			Rue des Jardins	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	78 000 €	
			Rue du Pont	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	94 000 €	
			Quai Nord du Canal	Chemisage de la conduite en deux parties avec reprises des regards de vistes et branchements	47 000 €	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu récepteur		Ensemble de la commune	Contrôles de branchement sur les antennes de réseau pluviale avec présence d'eaux usées	inclus au contrat du délégataire	PM
C	Elimination des apports d'eaux pluviales	Mise en séparatif du réseau des eaux usées et création d'un réseau pluvial avec déconnexion de la totalité des logements mal raccordés	Ensemble de la commune	Mise en conformité des 56 anomalies identifiées lors des test à la fumée après réalisation de visites domiciliaires	PM à la charge des particuliers en domaine privé	PM
D	Fiabilisation de la collecte	Mise à la cote de tampons, suppression des rejets directs au milieu récepteur, fiabilisation des ouvrages de collecte, entretien des réseaux,	Rue de Busin, Rue de Crouys, Quai Nord du canal	Réparation ponctuelle du collecteur (pose de manchette structurante,	3 250 €	3 250 €
			Poste de refoulement	Optimisation du marnage des postes de refoulement - canalisation d'arrivée toujours noyé du fait du niveau de démarrage des pompes au dessus de la génératrice supérieure (favorise les dépôts dans les réseaux)	à la charge du délégataire	
E	Maîtrise des flux de type industriel ou artisanal		Ensemble de la commune	Mise en œuvre des arrêts de déversement et convention de rejet (7 activités)	2 100 €	2 100 €
F	Mise en œuvre du programme de connaissance et d'entretien patrimonial	Autosurveillance du système d'assainissement et du milieu récepteur	Ensemble de la commune	Entretien général du réseau : curage de de 20% du linéaire de réseau par an	2 520 €	3 780 €
			Ensemble de la commune	Entretien général du réseau : inspection télévisée 10% du linéaire de réseau par an	1 260 €	
G	Amélioration du site de traitement	Optimisation des ouvrages épuratoires		Reconstruction d'une station d'épuration (1000 EH)	1 080 000 €	1 080 000 €
				Bassin de stockage restitution (variante selon état du génie civil)	pour mémoire 669 000 €	

6.3 Programme de travaux sur le site de traitement

6.3.1 Rappel des conclusions de l'audit en phase 1

Lors des investigations de phase 1, l'audit réalisé avait permis de relever les points suivants :

- Station vétuste au béton vieillissant.
- Absence de prétraitement.
- Les eaux transitent du bassin d'aération au clarificateur sans dégazage préalable (le dégazage permettrait d'améliorer la décantation).
- Traces de dépôts de boues dans le canal de sortie.
- Absence de comptage sur les eaux traitées.

L'analyse conjointe des données d'autosurveillance disponibles avaient également montré le fort impact du réseau de collecte sur le fonctionnement de la station d'épuration, via les apports de surface active et les apports d'eaux de nappes lorsque cette dernière est à un niveau haut.

6.3.2 Flux à traiter en situation actuelle et situation future

La station d'épuration de Bisseuil traite actuellement les effluents de la commune.

La capacité de traitement de la station d'épuration est rappelée ci-après :

- Capacité : **750 EH**
- Débit nominal temps sec : **100 m³/j**
- DBO5: **45 Kg/j**
- Charge moyenne recue selon l'autosurveillance

	Données AS Veolia
Octobre 2013	40.7 kg/DBO5/j – 678 EH
	25.8 kg/DBO5/j – 430 EH
Octobre 2014	86.1 kg/DBO5/j – 1 435 EH
	22.6 kg/DBO5/j - 376 EH
Septembre 2015	41.3 kg/DBO5/j - 683 EH
Septembre 2016	18 kg/DBO5/j - 300 EH
Moyenne 4 ans	39 kg/DBO5/j - 650 EH

On observe une très grande variabilité des charges d'une année à l'autre. Les bilans d'autosurveillance sont réalisés chaque année en septembre ou automne, à une période de pointe en termes de rejets viticoles sur le système d'assainissement.

Il faut noter que cette charge de pointe correspond en partie à des rejets non autorisés pour lesquels des conventions de rejet devront être réalisées et pour partie également au pics de fréquentation durant la période des vendanges (vendangeurs, activités économiques périphériques liés à la viticulture etc...).

La campagne de mesure réalisée au printemps 2017 a permis d'estimer les charges hydrauliques et polluantes hors de la période de pointe à une période où il n'y a pas usuellement de bilans d'autosurveillance réalisés par le délégataire.

Les chiffres clés de cette campagne de mesures sont les suivants :

- Débit sanitaire théorique : 69.9 m³/jour (base de moyenne annuelle);
- Débit moyen de temps sec mesuré : 51.7 m³/jour ;
- Débit moyen d'ECPP mesuré : 0 m³/jour ;
- Débit moyen d'EU strictes mesuré : 51.7 m³/jour ;
- Taux de raccordement : 74 % (biaisé par la répartition inégale des consommations d'eau potable dans l'année)
- Surface Active : 9 900 m² ;
- Charge polluante reçue à la station d'épuration le jour des bilans 24h
 - Par temps sec : 51.7% en hydraulique et 50.6% en pollution
 - Par temps de pluie : 76% en hydraulique (pour une pluie de 3 mm) et 70% en pollution

En situation future, les flux supplémentaires à prendre en compte seront de 50 EH au plus intégrant les perspectives d'urbanisation au PLU.

Ainsi, en dressant le bilan des charges polluantes actuelles et futures, le tableau ci-après permet d'estimer le niveau de charge à venir pour le site de traitement.

Charge actuelle moyenne en EH (autosurveillance VEOLIA)	650 EH
Urbanisation future en périmètre assainie	+ 50EH
Charge totale à termes	700 EH

Hormis pour le bilan d'autosurveillance de l'année 2014 (1 435 EH), tous les bilans de charge indiquent que la station d'épuration reçoit une charge polluante inférieure à sa capacité de traitement.

En l'état le site de traitement peut traiter en théorie la charge polluante collectée par le système d'assainissement à la condition que la qualité de la collecte soit améliorer en termes de surface active et d'eaux claires parasites permanentes en période de nappe haute.

Toutefois, compte tenu de l'âge du site de traitement (construit en 1976), il sera nécessaire pour faire face aux besoins futurs de la commune d'envisager une reconstruction du site de traitement à échéance 5 ans.

Dans l'hypothèse d'une reconstruction du site de traitement, le dimensionnement retenu après validation du comité de pilotage est de 1 000 EH pour le futur site. Il est basé sur la prise en compte des pointes de rejet en période de vendange. Pour affiner le dimensionnement, une campagne de mesure journalière en période de vendange (7 jours consécutifs à minima avec bilans 24h débit/pollution) sera à réaliser en amont de la reconstruction du site de traitement.

Au préalable, les travaux sur le réseau permettront d'améliorer son fonctionnement et de réduire l'impact des apports parasites permanents ainsi que les surdébits de temps de pluie.

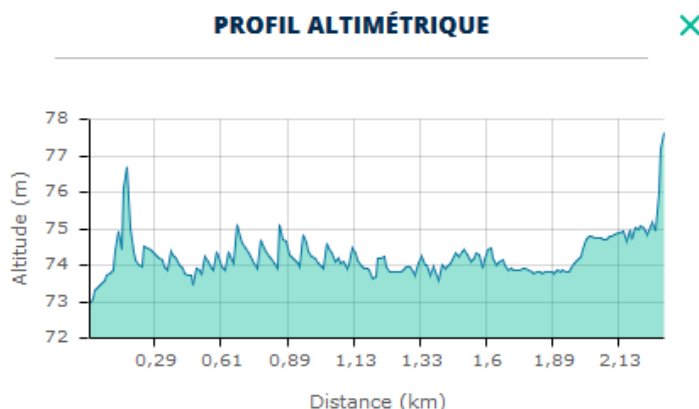
6.3.3 Solution 1 : Réhabilitation du site existant

Compte tenu de l'âge de la station d'épuration actuelle et de son génie civil, une réhabilitation n'est pas à envisager. Par ailleurs, elle ne permettrait pas d'augmenter la capacité de traitement ce qui pourrait être nécessaire à termes.

L'hypothèse d'un regroupement des deux stations d'épuration de Bisseuil et Tours-sur-Marne sur le même site était envisagée initialement. Cependant, elle ne peut être retenue en raison :

- De l'importance des apports d'eaux parasites météoriques
- Des apports d'eaux parasites permanentes en période de nappe haute.
- De la distance entre les deux communes ;

Ces apports sont trop importants et variables pour permettre la mise en place d'une conduite de refoulement qui alimenterait la future station d'épuration. Pour mémoire, le coût de transfert des effluents de Bisseuil vers Tours sur Marne est estimé à 2.4 km avec un profil topographique peu favorable qui implique un passage en bord du canal de la Marne (sous réserve d'accord de VNF).



Par ailleurs, les fortes variations de débits entre les périodes de temps sec et les périodes de temps de pluie impliquent de surdimensionner la conduite de refoulement. Ainsi, par temps sec, le temps de séjour moyen pour une conduite en DN110 serait de l'ordre de 10h00. Pour mémoire, les temps d'arrêt du PR Fossés en période nocturne sont déjà de 4 heures. Dans l'hypothèse d'un transfert vers Tours-sur-Marne, le temps de séjour conduira à la formation d'H₂S au débouché du refoulement sur les réseaux de Tours sur Marne. Cette solution est donc à proscrire.

6.3.4 Solution 2 : Reconstruction d'une unité de traitement sur la commune

Comme vu précédemment, la station d'épuration de Bisseuil d'une capacité de 750 EH reçoit une charge polluante de l'ordre de 650 EH.

Actuellement et en intégrant les besoins futurs (+50 EH), les ouvrages de traitement peuvent faire face aux besoins de la commune à la condition que les travaux en réseau soient réalisés rapidement.

Lorsque la collectivité aura mise en œuvre ce programme, le projet de reconstruction du site de traitement pourra être engagé sur une base de 1 000 EH comme précisé précédemment.

Compte tenu de l'implantation des ouvrages existants, un maintien sur site avec extension sur la parcelle voisine est la meilleure hypothèse de travail.

La carte ci-dessous présente la localisation potentielle qui pourrait être celle du futur site de traitement.



Il a l'avantage d'être proche du site actuel ce qui limite l'impact du transfert techniquement et économiquement.

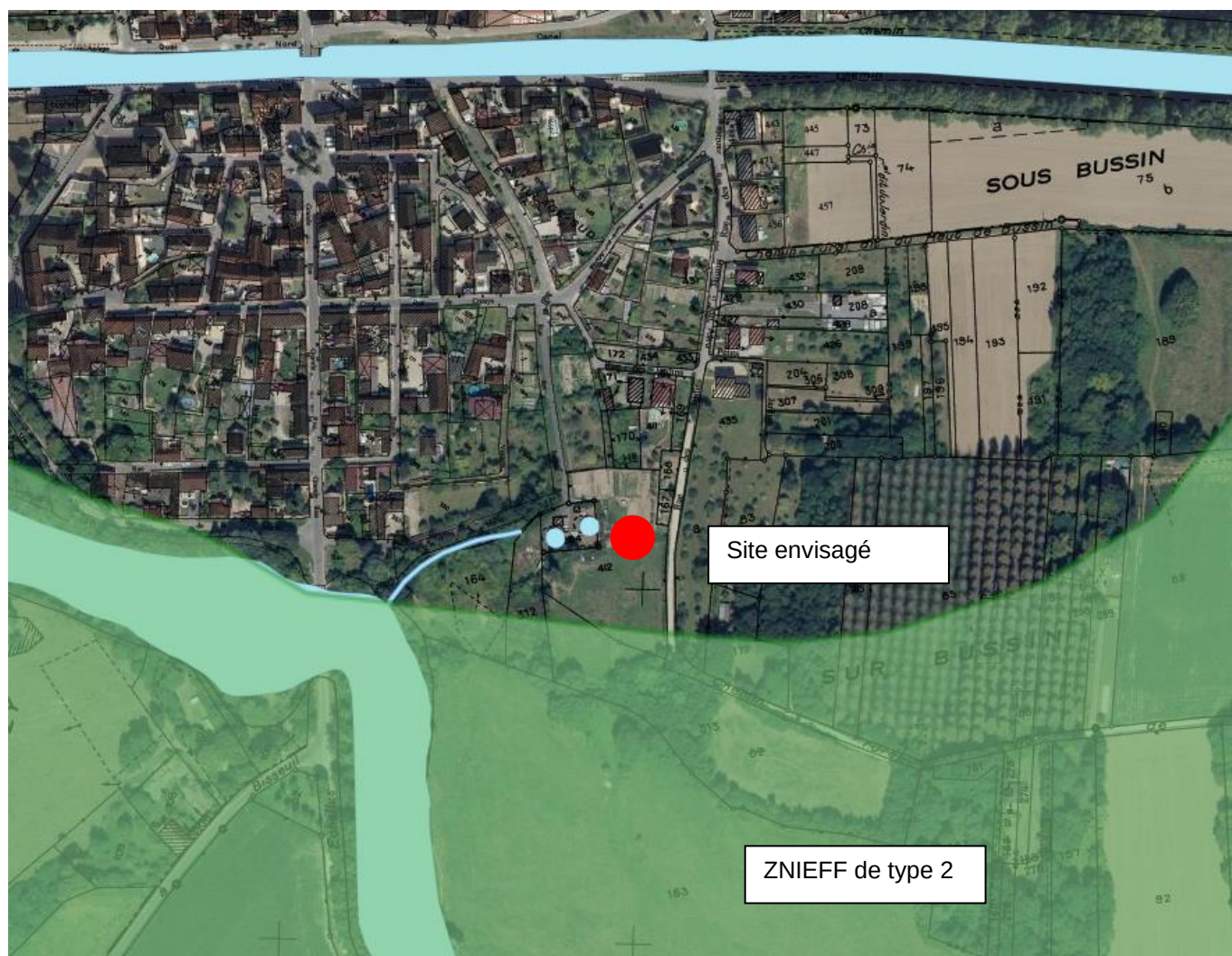
Le schéma de principe proposé est le suivant.

1. Prolongement de la voirie d'accès vers l'arrière de la parcelle actuelle.
2. Création d'un nouveau site de traitement à l'arrière des ouvrages actuels
3. Prolongement de la conduite d'alimentation par refoulement vers les nouveaux ouvrages ;
4. Utilisation du bassin de stockage des boues (200 m³) en tant que bassin d'orage et bassin de stockage des surdébits en période de vendanges ;

6.3.4.1.1 Contraintes environnementales

La parcelle retenue pour la reconstruction de la station d'épuration se situe en dehors de toute zone de protection naturelle.

Figure 15 : ZNIEFF de type 2 sur la commune de Bisseuil



6.4 Impact financier pour la station d'épuration

L'impact financier de la reconstruction de la station d'épuration est présenté ci-après.

Le chiffrage des coûts d'investissement est à appréhender avec une marge de +/-20% selon les contraintes spécifiques qui pourraient apparaître lors des études préalables de maîtrise d'œuvre.

Le chiffrage a été estimé en prenant en compte les postes suivants :

- Le prolongement de la conduite de refoulement existante vers les prétraitements du futur site. ;
- L'acquisition de la parcelle entière (soit 5 000 m²) ;
- La viabilisation de la parcelle ;
- La mise en place d'une filière de traitement complète,
- L'alimentation électrique du futur site depuis le site de la station existante (hors nécessité de renforcement de la ligne) ;
- Et la déconstruction de la station existante ;

Le chiffrage a été réalisé sur la base d'une station d'épuration de type boues activées d'une capacité de 1 000 EH. Le dimensionnement a été réalisé sur la base de la charge polluante actuelle, des perspectives d'urbanisation et de la nécessité de prévoir une capacité supplémentaire pour les 25 prochaines années (durée d'amortissement des ouvrages de traitement à reconstruire).

Tableau 18 : Coût estimatif pour la reconstruction d'une nouvelle station d'épuration

Reconstruction station d'épuration 1 000 EH	Quantité	Prix unitaire	Montant total en € HT	Montant y compris divers, imprévus et MO (±10%)
Acquisition du terrain	5000 m ²	3 €/m ²	15 000 €	16 500 €
Aménagement du terrain (accès, cloturage)	1	20 000.00 €	20 000 €	22 000 €
Filière de traitement 1 000 EH (comprenant installation et préparation de chantier, terrassement, installation et câblage, connexion du réseau, aménagement)	1	800 000.00 €	800 000 €	880 000 €
Bassin de stockage restitution pour la gestion des surdébits vinicoles (reprise du silos à boue de 200 m ³)	1	100 000.00 €	100 000 €	110 000 €
Installation et protection du chantier et dossier de récolement	1 u	5%	46 800 €	51 500 €
Total			981 800 €	1 080 000 €

Si le silo à boue n'était pas réutilisable à l'issue du diagnostic du génie civil, un nouveau bassin de stockage sera à réaliser. Il sera alors à dimensionner sur une pluie projet à définir dans le cadre du dossier Loi sur l'Eau permettant la gestion des surfaces actives (9 900 m² soit 107.9 m³ pour une pluie journalière de fréquence de retour mensuelle - 10.9 mm en 24h).

Afin de pouvoir gérer les à-coups en période de vendanges (non connu en termes débitométriques), un bassin de stockage de 200 m³ devra être reconstruit (soit l'équivalent de 4 jours de débit moyen de temps sec reçu à la station d'épuration).

7 PHASE 4 : PROGRAMMATION DE TRAVAUX ET IMPACT SUR LE PRIX DE LA REDEVANCE ASSAINISSEMENT

7.1 Synthèse des données financières de la collectivité

Les données technico économiques et financières prise en compte sont celles de l'ensemble de la CCGVM.

- Volume assaini en 2016 (assiette de la redevance) = 757 359 m³ ;
- Nombre d'abonnés = 6702 abonnés ;
- Montant de la redevance (2017) ;
 - Abonnement annuel Véolia = 21.30 € ;
 - Part variable Veolia = 0.6693 €/m³ ;
 - **Part variable Com Com = 0.671 €/m³**

7.2 Autofinancement de la collectivité

Dans le cadre du projet de financement du diagnostic du système d'assainissement de Tours-sur-Marne, l'ensemble des ressources financières disponibles ont été utilisé.

Ainsi, le financement des travaux à réaliser pour Bisseuil sera simulé sans autofinancement.

7.3 Les aides possibles

L'agence de l'Eau Seine Normandie est susceptible d'apporter des aides financières pour la réalisation des travaux.

Nota : Compte tenu de la période de fin de programme de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (11^{ème} programme cadre à compter de 2019 pour la période 2019-2024), les taux pris en compte sont ceux du 10^{ème} programme et sont donc hypothétiques.

Pour l'Agence de l'Eau, nous avons considéré une aide sous forme de subvention (30%) et d'une avance (20%).

En l'état, nous n'avons pas intégré d'aides du Département.

Le tableau suivant détaille la nature et la forme de ces aides, ainsi que les travaux éligibles à ces aides.

Tableau 19 : Détail sur les aides possibles par catégorie de travaux

Action		Type de travaux	Commune	Localisation	Descriptif des travaux	Coût avec divers et imprévus, MOE (€ HT)	Montant total de l'action (€ HT)	Priorité	Subvention AESN (30%)	Avance AESN (20% du montant subventionnable)	Reste à la charge de la commune		
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Travaux de réhabilitation des réseaux (remplacement ou chemisage) et des regards (reprise étanchéité)		Ensemble de la commune	Travaux d'étanchéité sur les regards de visites	5 000 €	292 000 €	1	1 500 €	1 000 €	2 500 €		
				Quai Sud du Canal	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	82 000 €		1	24 600 €	16 400 €	41 000 €		
				Rue des Fossés	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	80 000 €		1	24 000 €	16 000 €	40 000 €		
				Rue des Jardins	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	78 000 €		2	23 400 €	15 600 €	39 000 €		
				Rue du Pont	Remplacement du réseau gravitaire DN200 (intrusion d'eaux parasites)	94 000 €		2	28 200 €	18 800 €	47 000 €		
				Quai Nord du Canal	Chemisage de la conduite en deux parties avec reprises des regards de vistes et branchements	47 000 €		3	14 100 €	9 400 €	23 500 €		
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu récepteur			Ensemble de la commune	Contrôles de branchement sur les antennes de réseau pluviale avec présence d'eaux usées	inclus au contrat du délégataire	PM	1					
C	Elimination des apports d'eaux pluviales	Mise en séparatif du réseau des eaux usées et création d'un réseau pluvial avec déconnexion de la totalité des logements mal raccordés		Ensemble de la commune	Mise en conformité des 56 anomalies identifiées lors des test à la fumée après réalisation de visites domiciliaires	PM à la charge des particuliers en domaine privé	PM	2			à la charge des particuliers		
D	Fiabilisation de la collecte	Mise à la cote de tampons, suppression des rejets directs au milieu récepteur, fiabilisation des ouvrages de collecte, entretien des réseaux,		Rue de Busin, Rue de Crouys, Quai Nord du canal	Réparation ponctuelle du collecteur (pose de manchette structurante,	3 250 €	3 250 €	3	975 €	650 €	1 625 €		
				Poste de refoulement	Optimisation du marnage des postes de refoulement - canalisation d'arrivée toujours noyé du fait du niveau de démarrage des pompes au dessus de la génératrice supérieure (favorise les dépôts dans les réseaux)	à la charge du délégataire		3					
E	Maîtrise des flux de type industriel ou artisanal			Ensemble de la commune	Mise en œuvre des arrêtés de déversement et convention de rejet (7 activités)	2 100 €	2 100 €	3			2 100 €		
F	Mise en œuvre du programme de connaissance et d'entretien patrimonial	Autosurveillance du système d'assainissement et du milieu récepteur		Ensemble de la commune	Entretien général du réseau : curage de de 20% du linéaire de réseau par an	2 520 €	3 780 €	3					
				Ensemble de la commune	Entretien général du réseau : inspection télévisée 10% du linéaire de réseau par an	1 260 €		3					
G	Amélioration du site de traitement	Optimisation des ouvrages épuratoires			Reconstruction d'une station d'épuration (1000 EH)	1 080 000 €	1 080 000 €	3	324 000.00 €	216 000.00 €	540 000 €		
					Bassin de stockage restitution (variante selon état du génie civil)	pour mémoire 380 000 €		3					
					Coût total du programme de travaux		1 381 130 €	Avance AESN (20% du montant subventionnable)				Reste à la charge de la commune	
								440 775 €				293 850 €	736 725 €

Ainsi, au final, la collectivité pourrait escompter des subventions à hauteur de 440 775 € et une avance financière de l'agence de l'eau à hauteur de 293 850 € (à rembourser en 15 années).

Resterait à la charge de la collectivité la somme de 737 025 € HT.

7.4 Définition d'une programmation de travaux

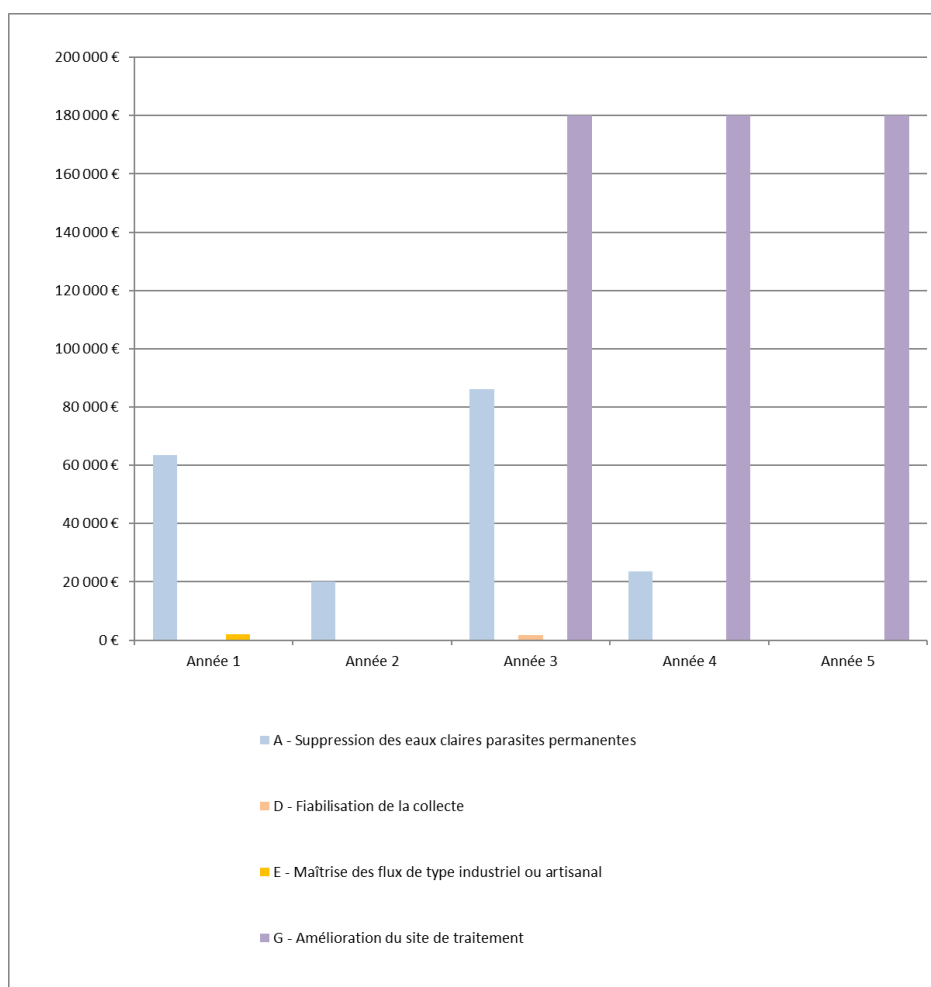
Nous proposons ci-après une programmation, sur 5 années, qui a été établi sur la base des éléments suivants :

- Année 1 et 2
 - Remplacement du réseau Quai Sud du Canal ;
 - Remplacement du réseau Rue des Fossés;
 - Contrôles de branchement sur les antennes de réseaux pluviales avec présence d'eaux usées (secteur PR Fossés)
 - Reprise d'étanchéité des regards avec infiltrations (10 unités)
 - Mise en œuvre des conventions de rejets
- Année 3
 - Remplacement du réseau rue des Jardins ;
 - Remplacement du réseau rue du Pont ;
 - Réparations ponctuelles Rue de Busin, Rue de Crouys, Quai Nord du canal
 - Lancement de la reconstruction de la station d'épuration
- Année 4
 - Poursuite de la construction de la station d'épuration
 - Chemisage du réseau Quai Nord du canal
- Année 5
 - Fin de la construction de la station d'épuration ;

Le détail figure ci-après.

Figure 16 : Programmation de travaux

Programmation de travaux avec montant restant à charge de la collectivité					
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
A - Suppression des eaux claires parasites permanentes	63 500 €	20 000 €	86 000 €	23 500 €	0 €
C - Elimination des apports d'eaux pluviales	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
D - Fiabilisation de la collecte	0 €	0 €	1 625 €	0 €	0 €
E - Maîtrise des flux de type industriel ou artisanal	2 100 €	0 €	0 €	0 €	0 €
G - Amélioration du site de traitement	0 €	0 €	180 000 €	180 000 €	180 000 €
Total	65 600 €	20 000 €	267 625 €	203 500 €	180 000 €



7.5 Plan de financement et estimation de l'impact sur le montant de la redevance

7.5.1 Impact sur le montant de la redevance assainissement

Actuellement, la redevance communale est constituée d'une part variable de 0.671 €/m³.

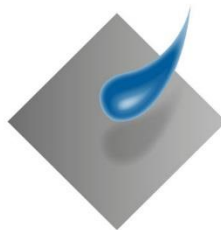
En l'absence de possibilités d'autofinancement, le programme de travaux est mis en œuvre par le recours à l'emprunt bancaire. A partir de ces hypothèses, le calcul de l'impact sur le prix de l'eau du projet est détaillé dans le tableau suivant. Le calcul de l'impact a consisté à voir les évolutions de la part variable communautaire.

Tableau 20 : Impact sur le montant de la redevance assainissement et évolutions nécessaires

Impact sur le prix de l'eau sur 5 ans	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Montant d'investissement annuel	65 600 €	20 000 €	267 625 €	203 500 €	180 000 €
Autofinancement sur solde disponible	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Taxe raccordement 1000 €/logt	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Capacité d'autofinancement suppl. (fin ou baisse emprunt)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Emprunt nécessaire	65 600 €	20 000 €	267 625 €	203 500 €	180 000 €
Annuité d'emprunt (2% - 30 ans)	2 929 €	893 €	11 949 €	9 086 €	8 037 €
Charges d'exploitation supplémentaire	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Remboursement avance AESN	1 693 €	533 €	7 093 €	5 427 €	4 800.00 €
Charges annuelles supplémentaires	4 622 €	1 426 €	19 043 €	14 513 €	12 837 €
Volume assaini actuel et futurs raccordements	757 359 m ³	757 359 m ³	757 359 m ³	757 359 m ³	757 359 m ³
Impact annuel sur la redevance (part variable)	0.01 €/m ³	0.00 €/m ³	0.03 €/m ³	0.02 €/m ³	0.02 €/m ³
Impact cumulé	0.006 €/m ³	0.008 €/m ³	0.033 €/m ³	0.052 €/m ³	0.069 €/m ³
Montant actuel = 0.67 €/m ³	0.671 €/m ³	0.671 €/m ³	0.671 €/m ³	0.671 €/m ³	0.671 €/m ³
Evolution du montant de la redevance	0.677 €/m ³	0.679 €/m ³	0.704 €/m ³	0.723 €/m ³	0.740 €/m ³
Evolution de la redevance (n/n-1)	0.91%	0.28%	3.70%	2.72%	2.34%
Evolution de la redevance (n/2017)	0.91%	1.19%	4.94%	7.79%	10.32%

Afin de pouvoir faire face à ses besoins de financement, la collectivité devra augmenter sa redevance de l'ordre de + 0,069 €/m³ à l'échéance du programme de travaux afin de la porter à 0.740 €/m³.

Au-delà, le prix de l'eau restera constant.



SOGETI
INGENIERIE

Les Implantations

SOGETI INGENIERIE BATIMENT

387 rue des Champs - BP 509
76235 Bois-Guillaume Cedex
Tél. 02 35 59 49 39
Fax 02 35 59 84 94

SOGETI INGENIERIE INFRA

387 rue des Champs - BP 509
76235 Bois-Guillaume Cedex
Tél. 02 35 59 49 39
Fax 02 35 59 84 94

BEHN

387 rue des Champs
76230 Bois-Guillaume
Tél. 02 35 59 61 93
Fax 02 35 60 76 09

HDM INGENIERIE

Parc Scientifique de la Haute Borne
20 rue Hubble
59262 Sainghin en Mélantois
Tél. 03 20 41 54 74
Fax 03 20 41 54 75

SOTENO

Parc Scientifique de la Haute Borne
20 rue Hubble
59262 Sainghin en Mélantois
Tél. 03 20 41 54 74
Fax 03 20 41 54 75

ROUEN

387 rue des Champs - BP 509
76235 Bois-Guillaume Cedex
Tél. 02 35 59 49 39
Fax 02 35 59 84 94

PARIS

Bâtiment CSTB 4 avenue du
Recteur Lucien Poincaré
75 016 Paris
Tél. 01 45 27 74 55
Fax 01 45 20 24 38

LILLE

Parc Scientifique de la Haute Borne
20 rue Hubble
59262 Sainghin en Mélantois
Tél. 03 20 41 54 70
Fax 03 20 41 54 71

CAEN

7 rue Charles Sauria
14123 Ifs
Tél. 02 31 95 21 00
Fax 02 31 95 27 19

ORLEANS

Maison des entreprises
14, boulevard Rocheplatte
45000 Orléans
Tél. 02 38 78 19 83

ALENCON

26 rue du Pont Neuf
61005 Alençon
Tél. 02 33 82 29 30
Fax 02 33 82 29 34

REIMS

11 rue Clément Ader
51685 Reims
Tél. 03 26 06 57 57
Fax 03 26 06 57 58

