D 34043/1-9

Département de la Loire

SAINT-ETIENNE METROPOLE

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES

PHASE 6

SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES

agence de l'eau
RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE
2-4, allée de Lodz - 69363 LYON Cedex 07
04 72 71 26 00 - contact.doc@eaurmc.fr

MANDATAIRE

Cabinet MERLIN
Groupe MERLIN

6, Rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00
Télécopie : 04-78-38-37-85

CO-TRAITANT 1

PROLOG INGENIERIE

136, Cours Lafayette
69003 LYON

Téléphone : 04-37-24-37-83
Télécopie : 04-37-24-37-75

CO-TRAITANT 2

Réalités Environnement

165, Allée du Bief
01 600 TREVOUX

Téléphone : 04-78-28-46-02
Télécopie : 04-74-00-36-97

CO-TRAITANT 3

PreMesHyd
Prestations de Mesures Hydrauliques

59, Rue de Bressolles
01 120 DAGNEUX

Tél/Fax : 04-78-53-63-45

FINANCEURS

agence de l'eau Loire-Bretagne
Établissement public du ministère chargé du développement durable

agence de l'eau rhône méditerranée & corse

Loire LE DÉPARTEMENT

GROUPE MERLIN/Réf doc : 133600 – 108 – ETU – ME – 1 – 022

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	E. COT	R. GARCIA	23/02/2015	Etablissement
B	E. COT	R. GARCIA	05/11/2015	Mise à jour
C	E. COT	R. GARCIA	17/03/2016	Prise en compte des remarques de SEM
D	E. COT	R. GARCIA	15/04/2016	Prise en compte des remarques de SEM

Phase 6 partie 1

TABLE DES MATIERES

1 PREAMBULE 9

2 POPULATION FUTURE 10

2.1 DONNEES 2011 10
2.2 ESTIMATION 2030 10

3 POINT REGLEMENTAIRE 13

3.1 LE CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES 13
3.2 L'ARRETE DU 22 JUIN 2007 13
3.4 APPROCHE METHODOLOGIQUE DE DETERMINATION DU DEBIT DE REFERENCE (POSTERIEURE A L'ARRETE DU 22 JUIN 2007) 15
3.4.1 METHODE DE DEFINITION D'UNE PLUIE TYPE 15
3.4.2 METHODE DE DEFINITION D'UNE FREQUENCE TYPE 15
3.5 L'ARRETE DU 21 JUILLET 2015 15
3.6 LES SDAGE 16

4 GESTION D'ELIMINATION DES SOUS PRODUITS 17

4.1 LES BOUES D'EPURATION 17
4.1.1 LE GISEMENT DE BOUES 17
4.1.2 SYNTHESE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU PERIMETRE 23
4.1.3 POINT REGLEMENTAIRE ET CONTEXTUEL POUR LA GESTION DES BOUES 24
4.1.4 LES PISTES D'AMELIORATION POUR LA GESTION DES BOUES D'EPURATION 28
4.2 LES GRAISSES 30
4.2.1 LE GISEMENT DE GRAISSES 30
4.2.2 POINT REGLEMENTAIRE ET CONTEXTUEL POUR LA GESTION DES GRAISSES 34
4.2.3 LES PISTES D'AMELIORATION POUR LA GESTION DES GRAISSES 35
4.3 LES SABLES 36
4.3.1 LE GISEMENT 36
4.3.2 POINT REGLEMENTAIRE ET CONTEXTUEL POUR LA GESTION DES SABLES 41
4.3.3 LES PISTES D'AMELIORATION POUR LA GESTION DES SABLES 41
4.4 LES MATIERES DE VIDANGE 42
4.4.1 LE GISEMENT 42
4.4.2 LES PISTES D'AMELIORATION 43

5 PROBLEMATIQUE DES GAZ A EFFET DE SERRE 44

5.1 INTRODUCTION - GENERALITES 44
5.1.1 CONTEXTE ET OBJECTIF 44
5.1.2 PRINCIPE 44
5.1.3 UNITE ET MODE DE CALCUL 44
5.1.4 INCERTITUDES 45
5.1.5 COMPATIBILITE AUX AUTRES EXERCICES D'EVALUATION 45
5.2 PERIMETRE DU BILAN CARBONE 46
5.2.1 ACTIVITES PRISES EN COMPTE 46
5.2.2 EMISSIONS LIEES A L'EXPLOITATION 47
5.2.3 ANNEE DE REFERENCE CONSIDEREE 48
5.2.4 LES GAZ A EFFET DE SERRE RETENUS 48
5.3 DONNEES ET HYPOTHESES CONSIDEREES 49
5.4 FACTEURS D'EMISSION RETENUS 52
5.4.1 GENERALITES 52
5.4.2 POSTE ENERGIE 53
5.4.3 POSTE INTRANTS 54
5.4.4 POSTE FRET 54
5.4.5 POSTE DEPLACEMENTS 55
5.4.6 POSTE FIN DE VIE 55
5.4.7 POSTE IMMOBILISATIONS 56
5.5 RESULTATS DU BILAN CARBONE 57
5.5.1 BILAN DES EMISSIONS 57

5.5.2 REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR POSTES 58
5.5.3 REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR ENTITES 60
5.5.4 FOCUS SUR LES EMISSIONS DE GES DES STATIONS D'EPURATION 61
5.5.5 BILAN DES EMISSIONS EVITEES 63

6 GRANDES ORIENTATIONS D'AMENAGEMENTS 64

6.1 SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS D'EAUX USEES AU MILIEU NATUREL 64
6.2 DIMINUTION DU NOMBRE DE DEVERSOIRS D'ORAGE 64
6.3 DIMINUTION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES 64
6.4 DIMINUTION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES 65
6.5 LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE 65
6.6 AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP 65
6.7 AMELIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT 65
6.8 TRAVAUX ET INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES 66
6.9 ETUDES SUPPLEMENTAIRES SPECIFIQUES 66

7 PROPOSITIONS D'ACTIONS 67

7.1 SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS D'EAUX USEES AU MILIEU NATUREL 67
7.1.1 GENERALITES 67
7.1.2 PROPOSITIONS D'ACTIONS 69
7.1.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS 80
7.2 DIMINUTION DU NOMBRE DE DEVERSOIRS D'ORAGE 81
7.2.1 PASSAGES EN SEPARATIF 81
7.2.2 DEVERSOIRS D'ORAGE DEJA SUR RESEAUX SEPARATIFS 84
7.2.3 CAS PARTICULIER DES DEVERSOIRS DE RIVE-DE-GIER 87
7.2.4 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA SUPPRESSION DE DEVERSOIRS D'ORAGE 89
7.3 DIMINUTION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES 90
7.3.1 DIMINUTION DES ECPP CONSTATEES PAR LES COMMUNES 90
7.3.2 DIMINUTION DES ECPP IDENTIFIEES LORS DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES 91
7.3.1 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA DIMINUTION DES ECPP 94
7.4 DIMINUTION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES 95
7.4.1 ANOMALIES RECENSEES DANS LA CAMPAGNE DE TESTS A LA FUMEE 95
7.4.2 ANOMALIES RECENSEES DANS LE DIAGNOSTIC DE LA ROUTE DE ROCHE 97
7.4.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA DIMINUTION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES 97
7.5 LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE 98
7.5.1 LIMITATION DES SURVERSES EN ENTREE STEP 98
7.5.2 LIMITATION DES SURVERSES SUR LES DEVERSOIRS EN RESEAU 102
7.5.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE 106
7.6 AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP 107
7.6.1 ESTIMATION DES FLUX FUTURS ARRIVANT AUX STATIONS 107
7.6.2 PRECONISATION DE TRAVAUX D'AMELIORATION 113
7.6.3 RACCORDEMENT SUR D'AUTRES STATIONS D'EPURATION 116
7.6.4 CAS PARTICULIER DE LA STEP DES TOURETTES, A SAINT-VICTOR-SUR-LOIRE 124
7.6.5 ENVELOPPE GLOBALE POUR L'AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP 130
7.7 AMELIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT 131
7.7.1 MISE AUX NORMES DE L'AUTO-SURVEILLANCE 131
7.7.2 OPTIMISATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT DES RESEAUX 139
7.7.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR L'AMELIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT 141
7.8 TRAVAUX COMPLEMENTAIRES 144
7.8.1 TRAVAUX PREVUS PAR DES ETUDES PASSEES RECENTES 144
7.8.2 TRAVAUX PREVUS PAR LES CONTRATS DE RIVIERE 145
7.8.3 TRAVAUX COMPLEMENTAIRES SUR LE SCHEMA DIRECTEUR 147
7.8.4 ENVELOPPE GLOBALE POUR LES TRAVAUX COMPLEMENTAIRES 166
7.9 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES 167
7.9.1 VISITES DE RESEAUX POUR MISE A JOUR DES PLANS ET COMPREHENSION DU FONCTIONNEMENT 167
7.9.2 CAMPAGNES TOPOGRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES 168
7.9.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES 170
7.10 ETUDES SUPPLEMENTAIRES SPECIFIQUES 170
7.11 EXTENSION DU SERVICE D'ASSAINISSEMENT A SAINT-ETIENNE METROPOLE 172
7.11.1 MISE EN PLACE D'UNE EQUIPE SIG 172
7.11.2 MISE EN PLACE D'UNE EQUIPE METROLOGIE 172
7.12 ENVELOPPE GLOBALE POUR LE PROGRAMME DE TRAVAUX PROPOSE 173

8 PRIORISATION ET HIERARCHISATION 174

8.1 DEFINITION DES ENJEUX 174
8.2 CRITERES DE PRIORISATION REGLEMENTAIRES 174
8.3 HIERARCHISATION DES ACTIONS 178
8.4 BUDGETISATION 179

9 ANNEXES 180

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHEMA DE VALORISATION ET D'ELIMINATION DES BOUES (*SOURCE VALBE*) 24
FIGURE 2 : PERIODES D'INTERDICTION D'EPANDAGE POUR LES ZNV (*SOURCE FICHE N°4 MESE*) 26
FIGURE 3 : PROCESSUS DE GESTION D'UN COMPOST INTEGRANT DES MIATE (*SOURCE VALBE*) 27
FIGURE 4 : SCHEMA DE RECUPERATION ET TRAITEMENT DES BOUES GRAISSES DE FILE TEMPS DE PLUIE 32
FIGURE 5 : SCHEMA DE RECUPERATION ET TRAITEMENT DES BOUES GRAISSES DE FILE TEMPS SEC 32
FIGURE 6 : PERIMETRE DU BILAN CARBONE 46
FIGURE 7 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR POSTES 58
FIGURE 8 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DU POSTE INTRANTS PAR ENSEMBLES 59
FIGURE 9 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR ENTITES 60
FIGURE 10 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR STATION D'EPURATION 61
FIGURE 11 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DES STATIONS D'EPURATION PAR POSTES 61
FIGURE 12 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DES STATIONS D'EPURATION PAR REACTIFS 62
FIGURE 13 : PRESENTATION DES OUVRAGES DE REGULATION SUR SAINT-ETIENNE 104
FIGURE 14 : IMPLANTATION DES POINTS D'AUTO-SURVEILLANCE A INSTALLER, SAINT-ETIENNE METROPOLE OUEST 142
FIGURE 15 : IMPLANTATION DES POINTS D'AUTO-SURVEILLANCE A INSTALLER, SAINT-ETIENNE METROPOLE EST 143
FIGURE 16 : IMPLANTATION DU PR LA CURE (EN HAUT) ET DU BASSIN DE COLLECTE LIE (EN BAS) 147
FIGURE 17 : CARTE DES ETATS ACTUELS DES COURS D'EAU 176
FIGURE 18 : CARTE DES ECHEANCES D'ATTEINTE DU BON ETAT ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU 177

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : POPULATION SUR LES COMMUNES DISPOSANT D'UNE STEP PROPRE 10
TABLEAU 2 : POPULATION SUR LES COMMUNES DU SIAMVG 11
TABLEAU 3 : POPULATION SUR LES COMMUNES DU SIVO 11
TABLEAU 4 : POPULATION SUR LES COMMUNES RACCORDEES A FURANIA 11
TABLEAU 5 : POPULATION SUR LES COMMUNES RACCORDEES A LA STEP DE SAINT-CHAMOND 12
TABLEAU 6 : GISEMENT DE BOUES SUR LES FILTRES PLANTES DE ROSEAUX DE L'AGGLOMERATION (< 1 000 EH) 18
TABLEAU 7 : GISEMENT DE BOUES SUR LES LAGUNES DE L'AGGLOMERATION (< 1 000 EH) 18
TABLEAU 8 : GISEMENT DE BOUES SUR LES AUTRES PETITES STEP DE L'AGGLOMERATION (< 1 000 EH) 19
TABLEAU 9 : GISEMENT DE BOUES SUR LES BOUES ACTIVEES DE L'AGGLOMERATION (ENTRE 1 000 ET 20 000 EH) 20
TABLEAU 10 : GISEMENT DE BOUES SUR LES GROSSES STEP DE L'AGGLO (> 20 000 EH) 22
TABLEAU 11 : FILIERES D'ELIMINATION ET DE VALORISATION DES BOUES DES STEP DE L'AGGLOMERATION 23
TABLEAU 12 : CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS D'INCINERATION DE BOUES 28
TABLEAU 13 : GISEMENT THEORIQUE DE GRAISSES A PRENDRE EN COMPTE 30
TABLEAU 14 : QUANTITES DE GRAISSES EXTERNES REÇUES SUR LA STEP FURANIA 31
TABLEAU 15 : CARACTERISTIQUES DU LIPOCYCLE DE LA STEP FURANIA 33
TABLEAU 16 : GISEMENT DE SABLES SUR LES STEP DE L'AGGLOMERATION 36
TABLEAU 17 : GISEMENT THEORIQUE DE SABLES A PRENDRE EN COMPTE 37
TABLEAU 18 : QUALITE DES SABLES SUIVANT LA TECHNIQUE DE TRAITEMENT (*SOURCE : DOCUMENT CEMAGREF – VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES DECHETS ISSUS DE L'ETAPE DES PRETRAITEMENTS*) 38
TABLEAU 19 : GISEMENTS DE PRODUITS DE CURAGE ENTRANTS CONSIDERES SUR LES STEP DE L'AGGLOMERATION 38
TABLEAU 20 : QUANTITE DE PRODUITS DE CURAGE TRAITEE SUR FURANIA 38
TABLEAU 21 : QUANTITE DE PRODUITS DE CURAGE TRAITEE SUR PERTUISET 39
TABLEAU 22 : QUANTITE DE PRODUITS DE CURAGE TRAITEE SUR SAINT-CHAMOND 39
TABLEAU 23 : GISEMENT THEORIQUE DE SABLES A PRENDRE EN COMPTE 40
TABLEAU 24 : QUANTITES DE MATIERES DE VIDANGE TRAITEES SUR LES STATIONS EQUIPEES 43
TABLEAU 25 : GAZ A EFFET DE SERRE RETENUS POUR LE BILAN CARBONE 48
TABLEAU 26 : LISTE DES STATIONS D'EPURATION DE LA METROPOLE ET CARACTERISTIQUES 49

TABLEAU 27 : LISTE DES POSTES DE POMPAGE DONT LA CONSOMMATION ELECTRIQUE EST CONNUE 51
TABLEAU 28 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE ENERGIE 53
TABLEAU 29 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE INTRANTS 54
TABLEAU 30 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE FRET 54
TABLEAU 31 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE DEPLACEMENTS 55
TABLEAU 32 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE FIN DE VIE 55
TABLEAU 33 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE IMMOBILISATIONS 56
TABLEAU 34 : BILAN CARBONE DE SAINT ETIENNE METROPOLE 57
TABLEAU 35 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DU POSTE ENERGIE 58
TABLEAU 36 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DU POSTE INTRANTS 59
TABLEAU 37 : BILAN DES EMISSIONS DE GES EVITEES 63
TABLEAU 38 : LINEAIRE DE RESEAU VISITE PAR BV 67
TABLEAU 39 : NOMBRE DE REJETS DIRECTS RECENSES LORS DES VISITES DES MILIEUX 68
TABLEAU 40 : NOMBRE DE REJETS DIRECTS RECENSES PAR SEM 68
TABLEAU 41 : NOMBRE DE REJETS DIRECTS RECENSES PAR LE GROUPEMENT G2C - COMA 68
TABLEAU 42 : CLASSEMENT DES REJETS SELON LEUR ORIGINE DETERMINEE 68
TABLEAU 43 : MESURE DE SUPPRESSION DES SURVERSES DE DO PAR TEMPS SEC (DEVERSEMENTS FREQUENTS) 70
TABLEAU 44 : MESURE DE SUPPRESSION DES SURVERSES DE DO PAR TEMPS SEC (DEVERSEMENTS PONCTUELS) 71
TABLEAU 45 : RECAPITULATIF DES EXUTOIRES CONCERNES PAR CETTE MESURE 72
TABLEAU 46 : COUT DE LA MESURE DE REDUCTION DES EU DANS LES EXUTOIRES DE RESEAUX EP 74
TABLEAU 47 : COUT DE LA MESURE DE REDUCTION DES REJETS INDUSTRIELS ET PARTICULIERS 76
TABLEAU 48 : RECAPITULATIF DES FUITES CONCERNEES PAR LA MESURE 79
TABLEAU 49 : COUT DE LA MESURE DE REDUCTION DES REJETS DE SOURCE INCONNUE 79
TABLEAU 50 : COUT DE LA MESURE DE SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS D'EAUX USEES AU MILIEU NATUREL 80
TABLEAU 51 : COUT DE LA MESURE DE PASSAGES EN SEPARATIF 81
TABLEAU 52 : COUT DE LA MESURE DE SUPPRESSION DES DO SUR LES RESEAUX EU 85
TABLEAU 53 : COUT DE LA MESURE DE SUPPRESSION DES DO SUR LES RESEAUX EP 86
TABLEAU 54 : COUT DES MESURES DE SUPPRESSION DE DO SUR RIVE-DE-GIER 87
TABLEAU 55 : COUT DE LA MESURE DE DIMINUTION DU NOMBRE DE DEVERSOIRS D'ORAGE 89
TABLEAU 56 : COUT DE LA DIMINUTION DES ECPP DIFFUSES SUR LES SECTEURS IDENTIFIES PAR LES COMMUNES 90
TABLEAU 57 : COUT DE LA DIMINUTION DES ECPP PONCTUELLES SUR LES SECTEURS IDENTIFIES PAR LES COMMUNES 91
TABLEAU 58 : COUT DE LA POURSUITE D'IDENTIFICATION DES ECPP 92
TABLEAU 59 : COUT DE LA MESURE DE DIMINUTION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES 94
TABLEAU 60 : LINEAIRE DE CONDUITES INVESTIGUEES ET ESTIMATION DE LA SURFACE ACTIVE RACCORDEE 95
TABLEAU 61 : COUT DE LA MESURE DE LIMITATION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES, CONSTATEES DANS LE SDA 96
TABLEAU 62 : COUT DE LA MESURE DE LIMITATION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES, CONSTATEES DANS LE DIAGNOSTIC DE LA ROUTE DE ROCHE 97
TABLEAU 63 : COUT DE LA MESURE DE DIMINUTION DU NOMBRE DE DEVERSOIRS D'ORAGE 97
TABLEAU 64 : BILAN DES DEVERSEMENTS EN ENTREE STEP 98
TABLEAU 65 : VOLUMES DE RETENTION A METTRE EN PLACE EN ENTREE DES STEP 102
TABLEAU 66 : VOLUMES DE RETENTION A METTRE EN PLACE AU DROIT DES DO SUR SAINT-ETIENNE 103
TABLEAU 67 : VOLUMES DE RETENTION A METTRE EN PLACE AU DROIT DES DO SUR SAINT-CHAMOND 105
TABLEAU 68 : COUT DE LA MESURE DE LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE 106
TABLEAU 69 : CHARGES MOYENNES DE LA SEMAINE DE POINTE EN ENTREE DE CHAQUE STATION D'EPURATION 108
TABLEAU 70 : CHARGES COMPLEMENTAIRES LIEES AU RACCORDEMENT DES NOUVELLES POPULATIONS 110
TABLEAU 71 : RATIO UNITAIRE CONSIDERES POUR LA DETERMINATION DE LA CHARGE COMPLEMENTAIRE 111
TABLEAU 72 : CHARGES LIEES AU TRAITEMENT DU TEMPS DE PLUIE 111
TABLEAU 73 : RATIOS UNITAIRES CONSIDERES – CHARGE TEMPS DE PLUIE 111
TABLEAU 74 : CHARGES A TRAITER A L'HORIZON 2030 112
TABLEAU 75 : COUT DES TRAVAUX A PREVOIR SUR LES STEP 115
TABLEAU 76 : COUT DE LA SOLUTION 1 POUR LE RACCORDEMENT DE PONSONNEAU SUR FURANIA 120
TABLEAU 77 : COUT DE LA SOLUTION 2 POUR LE RACCORDEMENT DE PONSONNEAU SUR FURANIA 122
TABLEAU 78 : COUT DE LA SOLUTION 1 POUR LE RACCORDEMENT DE MOULIN ST-PAUL SUR FURANIA 123
TABLEAU 79 : COUT DE LA SOLUTION 2 POUR LE RACCORDEMENT DE MOULIN ST-PAUL SUR FURANIA 124
TABLEAU 80 : COUT DE LA SOLUTION 1.1 POUR LA STEP DES TOURETTES 125

TABLEAU 81 : COUT DE LA SOLUTION 1.2 POUR LA STEP DES TOURETTES 125
TABLEAU 82 : COUT DE LA SOLUTION 2 POUR LA STEP DES TOURETTES 126
TABLEAU 83 : COUT DE LA SOLUTION 3.1 POUR LA STEP DES TOURETTES 128
TABLEAU 84 : COUT DE LA SOLUTION 3.2 POUR LA STEP DES TOURETTES 129
TABLEAU 85 : COUT DES MESURES RETENUES POUR LE CAS DE SAINT-VICTOR-SUR-LOIRE 130
TABLEAU 86 : COUT DE LA MESURE D'AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP 130
TABLEAU 87 : DEVERSOIRS SOUMIS A AUTO-SURVEILLANCE MAIS NON-EQUIPES 131
TABLEAU 88 : BILAN PAR SYSTEME > 120 KG/J DE DBO5 132
TABLEAU 89 : COUT DE LA MESURE DE MISE A JOUR DE L'AUTO-SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE 139
TABLEAU 90 : COUT DE LA MESURE D'OPTIMISATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT 140
TABLEAU 91 : COUT DE LA MESURE D'AMELIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT 141
TABLEAU 92 : COUT DES TRAVAUX PRECONISES PAR LES ETUDES PRECEDENTES 145
TABLEAU 93 : COUT DES TRAVAUX PRECONISES PAR LES CONTRATS DE RIVIERE 145
TABLEAU 94 : COUT DE LA SOLUTION 1 SUR LE PR LA CURE 148
TABLEAU 95 : COUT DE LA SOLUTION 2 SUR LE PR LA CURE 149
TABLEAU 96 : COUT DE LA SOLUTION 3 SUR LE PR LA CURE 150
TABLEAU 97 : COUT DE LA MESURE PARTICULIERE DU SECTEUR JOLIOT CURIE, A LA TALAUDIERE 153
TABLEAU 98 : COUT DE LA POURSUITE DE L'EFFORT DE SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS, A SAINT-ETIENNE 155
TABLEAU 99 : COUT DE LA MISE EN SEPARATIF DE LA RUE DES ECOLES, A SORBIERS 157
TABLEAU 100 : COUT DU RENFORCEMENT DE LA PROTECTION DU COLLECTEUR DU GIER A SAINT-CHAMOND 158
TABLEAU 101 : COUT DE LA MESURE D'INVESTIGATIONS ET TRAVAUX DANS LE CADRE DE LA PROTECTION DES RETENUES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE – PERIMETRE RAPPROCHE 159
TABLEAU 102 : COUT DE LA MESURE D'INVESTIGATIONS ET TRAVAUX DANS LE CADRE DE LA PROTECTION DES RETENUES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE – PERIMETRE ELOIGNE 159
TABLEAU 103 : RECAPITULATIF DES COUTS DE LA MESURE DE SECURISATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DES RETENUES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE 161
TABLEAU 104 : COUT DE LA MESURE DE REHABILITATIONS DES RESEAUX 162
TABLEAU 105 : COUT DE LA MESURE DE REPRISE DES BRANCHEMENTS INVERSES 164
TABLEAU 106 : COUT DES PETITS TRAVAUX SUR LES REGARDS DE DEVERSOIRS D'ORAGE 165
TABLEAU 107 : COUT DES TRAVAUX COMPLEMENTAIRES 166
TABLEAU 108 : DETAIL DES ZONES A INVESTIGUER POUR EN COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT 167
TABLEAU 109 : COUT DES LEVES TOPOGRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES 169
TABLEAU 110 : COUT DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES 170
TABLEAU 111 : LISTE DES ETUDES DIAGNOSTIQUES PRIORITAIRES A REALISER 171
TABLEAU 112 : RECAPITULATIF DES COUTS A ENGAGER POUR CHACUN DES POSTES DU SCHEMA DIRECTEUR 173
TABLEAU 113 : TABLEAU RECAPITULATIF DES ECHEANCES D'ATTEINTE DU BON ETAT ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU DU TERRITOIRE DE SAINT-ETIENNE METROPOLE 175
TABLEAU 114 : ECHEANCIER DE PRIORISATION DES ACTIONS 178
TABLEAU 115 : REPARTITION PAR ECHEANCES DU BUDGET ALLOUE AU SDA, EN PREMIERE APPROXIMATION 179

1 PRÉAMBULE

La présente étude a pour objet la réalisation du diagnostic de fonctionnement de la structure d'assainissement de Saint Etienne Métropole, constitué de 45 communes et qui intègre 3 syndicats intercommunaux :

- ✓ Le Syndicat Intercommunal de la Moyenne Vallée du Gier (SIAMVG)
- ✓ Le Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Ondaine (SIVO)
- ✓ Le Syndicat Intercommunal des Trois-Ponts

La réalisation de cette étude s'organise autour de six phases :

- ✓ **Phase 1 :** Synthèse de l'existant et état des lieux à l'échelle de l'agglomération ;
- ✓ **Phase 2 :** Reconnaissance et relevés de terrain ;
- ✓ **Phase 3 :** Analyse du fonctionnement du réseau par temps sec et par temps de pluie ;
- ✓ **Phase 4 :** Investigations complémentaires ;
- ✓ **Phase 5 :** Schéma Directeur Eaux Pluviales ;
- ✓ **Phase 6 :** Schéma Directeur d'Assainissement.

Le présent rapport correspond au mémoire technique de Phase 6 : Schéma Directeur d'Assainissement.

Il traite des scénarii d'aménagements proposés au maître d'ouvrage dans l'optique d'améliorer le fonctionnement du réseau d'assainissement, en proposant des solutions à chacun des problèmes ainsi qu'un chiffrage pour chacune d'elles.

Les grandes orientations d'aménagements sont les suivantes :

- ✓ Suppression des rejets directs d'eaux usées aux milieux naturels ;
- ✓ Diminution du nombre de déversoirs ;
- ✓ Diminution des volumes d'ECPP ;
- ✓ Diminution des surfaces actives raccordées ;
- ✓ Limitation des surverses par temps de pluie ;
- ✓ Amélioration du fonctionnement des STEP ;
- ✓ Extension des réseaux d'eaux usées.

Ce rapport traite également des prévisions de population sur Saint-Etienne Métropole.

2 POPULATION FUTURE

2.1 DONNÉES 2011

D'après les données de l'INSEE 2011, la population est évaluée à **386 599 habitants** sur les 44 communes de SEM (hors Çaloire qui est en ANC).

2.2 ESTIMATION 2030

Une estimation de la population a été réalisée à l'horizon 2030, principalement à partir des données d'évolution urbanistique figurant dans le PLH et le SCoT.

La population future totale sur SEM à l'horizon 2030 est évaluée à **422 878 habitants**, soit une population supplémentaire de l'ordre de **36 279 habitants**.

Les tableaux ci-dessous synthétisent par système d'assainissement l'évolution de la population à l'horizon 2030.

L'hypothèse de travail retenue pour la suite de l'étude est que l'ensemble des nouveaux habitants répartis sur les 45 communes de SEM seront raccordés à un système d'assainissement collectif. En effet, il pourra y avoir quelques nouveaux habitants raccordés à un dispositif d'ANC (assainissement non-collectif) mais, au vu de la dynamique urbanistique (comblement des dents creuses en milieu urbain et limitation de l'étalement en milieu rural), cela restera marginal.

TABLEAU 1 : POPULATION SUR LES COMMUNES DISPOSANT D'UNE STEP PROPRE

Commune disposant d'une STEP	Population en 2011	**Population estimée à l'horizon 2030**	**Population supplémentaire**
Andrézieux-Bouthéon	9 732	**10 439**	**707**
Chagnon	498	**543**	**45**
Fontanès	658	**696**	**38**
La Fouillouse	4 354	**4 671**	**317**
Marcenod	667	**706**	**39**
Pavezin	346	**377**	**31**
Roche-la-Molière	10 316	**11 339**	**1 023**
Saint-Christo-en-Jarez	1 839	**1 946**	**107**
Sainte-Croix-en-Jarez	438	**478**	**40**
Saint-Genest-Lerpt	5 775	**6 348**	**573**
Saint-Héand	3 570	**3 778**	**208**
Saint-Jean-Bonnefonds	6 436	**6 811**	**375**
Saint-Romain-en-Jarez	1 187	**1 294**	**107**
Valfleury	683	**745**	**62**
Saint-Victor-sur-Loire	2 547	**3 031**	**484**

TABLEAU 2 : POPULATION SUR LES COMMUNES DU SIAMVG

SIAMVG	Population en 2011	**Population estimée à l'horizon 2030**	**Population supplémentaire**
Cellieu	1 607	**1 752**	**145**
Châteauneuf	1 499	**1 634**	**135**
Dargoire	468	**510**	**42**
Doizieux	839	**915**	**76**
Farnay	1 371	**1 495**	**124**
La Grand-Croix	5 067	**5 716**	**649**
L'Horme	4 761	**5 371**	**610**
Lorette	4 575	**5 161**	**586**
Rive-de-Gier	14 709	**16 593**	**1884**
Génilac	3 763	**4 103**	**340**
Saint-Joseph	1 929	**2 103**	**174**
Saint-Martin-la-Plaine	3 706	**4 041**	**335**
Saint-Paul-en-Jarez	4 151	**4 526**	**375**
Tartaras	810	**883**	**73**
La Terrasse-sur-Dorlay	784	**855**	**71**
Total	**50 039**	**55 658**	**5 619**

TABLEAU 3 : POPULATION SUR LES COMMUNES DU SIVO

SIVO	Population en 2011	**Population estimée à l'horizon 2030**	**Population supplémentaire**
Le Chambon-Feugerolles	12 496	**13 735**	**1 239**
Firminy	16 993	**18 679**	**1 686**
Fraisses	3 861	**4 244**	**383**
La Ricamarie	7 973	**8 764**	**791**
Saint-Paul-en-Cornillon	1 331	**1 463**	**132**
Unieux	8 702	**9 565**	**863**
Total	**51 356**	**56 450**	**5 094**

TABLEAU 4 : POPULATION SUR LES COMMUNES RACCORDEES A FURANIA

Furania	Population en 2011	**Population estimée à l'horizon 2030**	**Population supplémentaire**
L'Etrat	2 667	**2 822**	**155**
Saint-Étienne (sans Saint-Victor-sur-Loire)	167 502	**182 409**	**14 907**
Saint-Priest-en-Jarez	6 158	**6 517**	**359**
Sorbiers	7 799	**8 254**	**455**
La Talaudière	6 477	**6 854**	**377**
La Tour-en-Jarez	1 395	**1 476**	**81**
Villars	7 785	**8 239**	**454**
Total	**199 783**	**216 571**	**16 788**

TABLEAU 5 : POPULATION SUR LES COMMUNES RACCORDEES A LA STEP DE SAINT-CHAMOND

Saint-Chamond	Population en 2011	**Population estimée à l'horizon 2030**	**Population supplémentaire**
Saint-Chamond	35 419	**39 956**	**4 537**
La Valla-en-Gier	956	**1 042**	**86**
Total	**36 375**	**40 998**	**4 623**

3 POINT RÉGLEMENTAIRE

3.1 LE CODE GÉNÉRAL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

L'article L.2224-8 du Code général des collectivités territoriales stipule que « les communes [ou intercommunalités] sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées ».

A ce titre, toujours selon le même article, elles se doivent d'assurer :

- ✓ d'une part « le contrôle des raccordements au réseau public de collecte, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées » pour les immeubles raccordés et raccordables au réseau d'assainissement collectif ;
- ✓ d'autre part « le contrôle des installations d'assainissement non-collectif » pour les immeubles non raccordés au réseau d'assainissement collectif, ou raccordables mais disposant d'une dérogation.

Ainsi, sans que cela ne soit explicitement indiqué, le maître d'ouvrage se doit d'assurer la collecte, le transport et le traitement des eaux usées, que ce soit par l'exploitation d'un réseau public de collecte (canalisations et station d'épuration) ou par le contrôle de réalisation et d'entretien des dispositifs d'assainissement autonome.

De ce point de vue et implicitement, tout rejet direct d'eaux usées au milieu naturel doit être évité, s'il ne respecte pas les normes de pollution (normes liées aux rejets de stations d'épuration ou de dispositifs d'assainissement autonome, par exemple).

3.2 L'ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2007

L'arrêté du 22 juin 2007, pris en application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006, intervient suite aux modifications réglementaires issues du décret n°2006-503 du 2 mai 2006 qui a modifié les articles R. 2224-6 et au Code général des collectivités territoriales.

Il abroge les arrêtés suivants :

- ✓ Arrêté du 22 décembre 1994 fixant les prescriptions des ouvrages de plus de 2 000 EH ;
- ✓ Arrêté du 22 décembre 1994 relatif à la surveillance des ouvrages de plus de 2 000 EH ;
- ✓ Arrêté du 21 juin 1996 fixant les prescriptions aux ouvrages de moins de 2 000 EH.

Il introduit des modifications réglementaires visant à :

- ✓ regrouper les textes pour en faciliter la mise en œuvre ;
- ✓ achever la prise en compte de la simplification des procédures, commencée avec le décret n°2006-503 du 2 mai 2006 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées, et permettre ainsi d'accélérer la procédure d'instruction des dossiers ;
- ✓ renforcer et améliorer la fiabilité de l'auto-surveillance pour mieux estimer les performances de la collecte du transport et du traitement des eaux usées ;
- ✓ faciliter l'évaluation de la performance des ouvrages par les services ;
- ✓ renforcer l'auto-surveillance des rejets de substances dangereuses en vue de réduire, voire de supprimer leur rejet dans le milieu récepteur, renforcer la qualité des ouvrages de collecte et de traitement.

Cet arrêté fixe par ailleurs les nouvelles prescriptions applicables aux installations de collecte, de transport et de traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement et aux dispositifs d'assainissement non collectif, avec notamment la surveillance des rejets des déversoirs d'orage et trop-pleins des réseaux au droit des tronçons transitant plus de 120 kg/j de DBO5.

On trouvera ci-dessous les principaux articles de l'arrêté.

Article 2 : La description du système de collecte comprend notamment [...] l'évaluation du débit de référence, défini comme le débit au-delà duquel les objectifs de traitement minimums ne peuvent être garantis et qui conduit à des rejets dans le milieu récepteur au niveau des déversoirs d'orage ou by-pass.

Article 5 : Les systèmes de collecte doivent être conçus de manière à : [...]

- ✓ Eviter tout rejet direct ou déversement en temps sec de pollution non traitée ;
- ✓ Acheminer à la station d'épuration tous les flux polluants collectés, dans la limite au minimum du **débit de référence.**

Les systèmes de collecte et les stations d'épuration doivent être dimensionnés, conçus, réhabilités et exploités comme des ensembles techniques cohérents.

Article 8 : Le système de collecte des agglomérations produisant une charge brute de pollution organique supérieure à 600 kg/j de DBO5 doit être conçu ou adapté pour permettre, au plus tard le 01/01/2010, la réalisation dans des conditions représentatives, de mesures de débit aux emplacements caractéristiques du réseau y compris la mesure du débit déversé par le déversoir d'orage situé en tête de station d'épuration.

Article 9 : Les stations d'épuration [...] sont dimensionnées de façon à traiter le débit de référence, la charge brute de pollution organique [...] produits par l'agglomération d'assainissement en tenant compte des perspectives de développement. La vidange des bassins d'orage doit être réalisable en 24H maximum.

Article 18 : Dispositions particulières relatives à la surveillance des systèmes de collecte des agglomérations d'assainissement > 120 kg/j de DBO5 :

- ✓ Les DO et dérivations éventuelles situées sur un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique de temps sec **> à 120 kg/j** de DBO5 et **≤ à 600 kg/j** de DBO5 font l'objet d'une **surveillance permettant d'estimer les périodes de déversement et les débits rejetés** ;
- ✓ Les DO et dérivations éventuelles situées sur un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique de temps sec **> à 600 kg/j** de DBO5 font l'objet d'une **surveillance permettant de mesurer en continu le débit et d'estimer la charge polluante (MES, DBO5, DCO) déversée par temps sec et par temps de pluie.**

Le préfet peut remplacer ces prescriptions par le suivi des DO représentant plus de **70% des rejets du système de collecte**.

3.4 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE DÉTERMINATION DU DÉBIT DE RÉFÉRENCE (POSTÉRIEURE À L'ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2007)

La notion de débit de référence existe en droit national mais n'existe pas en droit européen, qui évoque plutôt une notion de nombre d'évènements pouvant ne pas être traités.

Il n'y a pas de méthode de calcul définie dans la réglementation.

La *Note sur le débit de référence du système d'assainissement*, Version 2.2.1, rédigée par M. RAKEDJIAN et parue le 1er juin 2012, propose 2 approches méthodologiques de détermination du débit de référence (approches néanmoins non règlementaires et postérieures à l'arrêté du 22 juin 2007).

3.4.1 MÉTHODE DE DÉFINITION D'UNE PLUIE TYPE

Il est décidé de retenir une pluie mensuelle type en considérant qu'elle correspond à la définition d'une forte pluie ou d'une pluie d'orage.

C'est une approche qui est en général retenue lorsque l'on n'a pas d'antécédents sur l'hydraulicité du système de collecte.

3.4.2 MÉTHODE DE DÉFINITION D'UNE FRÉQUENCE TYPE

Il est préconisé l'analyse des débits journaliers arrivant à la station de traitement sur au moins 5 ans. Les débits journaliers sont classés par ordre croissant et il est considéré que le débit de référence est proche du percentile 95 des débits arrivant à la station sur plusieurs années.

En deçà de ce débit, on estime que tous les flux doivent être acheminés vers la station de traitement.

Cette interprétation du percentile 95 revient à exclure 18 événements déversants par an.

3.5 L'ARRÊTÉ DU 21 JUILLET 2015

L'arrêté du 22/06/2007 a fait le 21/07/2015 l'objet d'une mise à jour. Le but de cette nouvelle version, travaillée depuis plusieurs années, est d'encadrer de manière plus précise la gestion de l'assainissement dans les collectivités locales. Cet arrêté fournit en particulier davantage d'outils aux maîtres d'ouvrages afin de leur faciliter cette gestion.

Plusieurs points essentiels de l'arrêté originel ont été précisés, voire modifiés (liste non-exhaustive) :

- ✓ Le débit de référence a été défini : il s'agit du **percentile 95 des débits arrivant à la station** de traitement des eaux usées ;
- ✓ L'auto-surveillance des déversoirs des systèmes d'assainissement concerne les agglomérations générant une charge brute supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5 :
  - o DO situés à l'aval d'un tronçon collectant une CBPO par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5 : **mesure du temps de déversement et estimation du débit déversé**. Le préfet peut remplacer cette disposition par la surveillance des déversoirs d'orage dont le cumul des volumes ou des flux rejetés représente au minimum 70% des rejets annuels totaux au niveau de ces DO ;

- DO situés à l'aval d'un tronçon collectant une CBPO par temps sec supérieure ou égale à 600 kg/j de DBO5 : **enregistrement en continu du débit déversé et estimation de la charge polluante déversée**. Attention cependant, cette régle n'est plus valable que sur les déversoirs d'orage sollicités plus de 10 fois par an en moyenne quinquennale. En outre, ces données d'auto-surveillance peuvent être issues d'une modélisation du système, sous réserve que le maître d'ouvrage démontre la représentativité et la fiabilité du modèle utilisé.

→ L'équipement réglementaire des déversoirs d'orage est exigé **avant la fin de l'année 2015**.

✓ La notion de conformité du système de traitement a été définie plus précisément :

- Concernant la station d'épuration : la définition du débit de référence valide implicitement la théorie du **non-dépassement de 18 jours de déversement par an** sur le DO en tête de station ;
- Concernant le système d'assainissement en amont de la STEP : le critère de conformité sera à choisir parmi les trois suivants, évalué en moyenne quinquennale :
  - les rejets par temps de pluie représentent **moins de 5% des volumes d'eaux usées** produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année ;
  - les rejets par temps de pluie représentent **moins de 5% des flux de pollution** produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année ;
  - **moins de 20 jours de déversement** ont été constatés durant l'année au niveau de chaque déversoir soumis à auto-surveillance.

✓ La notion de « jour de déversement » a été définie. Il s'agit :

- d'un déversement continu durant moins de 24h, y compris lorsqu'il commence avant minuit et se termine après minuit ;
- de plusieurs déversements successifs dans une même journée.

3.6 LES SDAGE

Le territoire de Saint-Etienne Métropole se trouve à cheval sur deux grands bassins hydrographiques : le bassin Rhône-Méditerranée-Corse (RMC) et le bassin Loire-Bretagne (LB). De fait, selon l'endroit considéré, les prédispositions données par les agences de bassin sont différentes. Celles-ci sont inscrites dans les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE).

Dans le cas présent, les deux SDAGE (RMC et LB) intègrent dans leurs prédispositions des objectifs de réduction des rejets directs au milieu naturel. Ce point est appuyé localement par le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Loire en Rhône-Alpes, sous-division du SAGE Loire-Bretagne, qui reprend ces prédispositions et les détaille (bassins versants Furan-Coise et Ondaine-Lizeron).

4 GESTION D'ÉLIMINATION DES SOUS PRODUITS

Quatre types de sous-produits sont produits sur l'ensemble d'un système d'épuration :

- ✓ **Les boues d'épuration :** il s'agit de résidus produits par les procédés de traitement biologique et physico-chimique des installations collectives de traitement des eaux usées.
- ✓ **Les graisses :** il s'agit des sous-produits récupérés sur les ouvrages de dégraissage des installations de traitement collectives des eaux usées. Les graisses peuvent également occasionnellement provenir des opérations de curage des bacs à graisses.
- ✓ **Les sables :** il s'agit des sous-produits récupérés sur les ouvrages de dessablage installés sur les réseaux de collecte (produits de curage de réseaux) ainsi que les sous-produits provenant des ouvrages de dessablage des stations collectives de traitement des eaux.
- ✓ **Les matières de vidange :** il s'agit des sous-produits provenant du curage des fosses d'assainissement non collectif.

4.1 LES BOUES D'ÉPURATION

4.1.1 LE GISEMENT DE BOUES

Selon la taille des stations d'épuration, la typologie et les modalités de prises en charge des boues évoluent significativement. Nous avons donc décomposé l'étude du gisement en 3 groupes :

- ✓ Les petites stations d'épuration dont la capacité de traitement est inférieure à 1 000 EH.
- ✓ Les moyennes stations d'épuration dont la capacité de traitement est comprise entre 1 000 EH et 20 000 EH.
- ✓ Les grandes stations d'épuration sont la capacité de traitement est supérieure à 20 000 EH.

4.1.1.1 Station d'épuration de capacité inférieure à 1 000 EH

Les curages réalisés sur ces installations sont de plusieurs ordres :

- ✓ **Curage de fosses amont au dispositif de traitement des eaux :** les produits curés sont traités comme des matières de vidange.
- ✓ **Curage des ouvrages de traitement :** selon le procédé mis en œuvre, le type de gisement de boues évolue. Ainsi nous pouvons distinguer :
  - o **Les filtres plantés de roseaux :** il s'agit de boues constituées du massif filtrant et de macrophytes. Selon l'état de l'art et les performances des FPR en France, il est considéré que le curage des filtres est réalisé tous les 10 à 15 ans, pour une accumulation de boues de l'ordre de 20 mm (environ 1,5 mm/an).

    Les boues produites sur ce type d'installation ont une siccité de l'ordre de 20%.
  - o **Les lagunes :** il s'agit souvent de boues minéralisées qui ont été stockées pendant plusieurs années en fond d'ouvrage. La fréquence de curage est de l'ordre de 10 ans.
  - o **Les autres installations de traitement des eaux :** Ces installations correspondent à de très petites installations de traitement des eaux (capacité inférieure à 500 E.H).

Les lits plantés de roseaux :

TABLEAU 6 : GISEMENT DE BOUES SUR LES FILTRES PLANTES DE ROSEAUX DE L'AGGLOMERATION (< 1 000 EH)

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Surface des filtres[1]	Production de boues FPR (m3/an)	Quantité de boues (T MS/an)	Origine estimation
Chagnon	Leymieux	FPR	680	1360	60.5	12	Estimation MAGE (tonnage)
Pavezin	Pavezin Bourg	FPR	300	600	14.4	2.9	Estimation*
Saint-Joseph	Bissieux	FPR 2 étages	80	160	3.8	0.8	Estimation*
Saint-Joseph	Saint-Joseph Bourg / La Vaille	FPR	560	1120	74.6	14.9	Estimation*
Saint-Victor-sur-Loire	Croix des Sagnes	FPR	70	140	28	5.6	Estimation*
Valfleury	Les Vignes	FPR	1 000	2000	80	17.5	Estimation MAGE (tonnage)

* Chaque année, 12% de la production de boues totale de l'installation est curée

Le gisement théorique de boues pour les installations de type filtre planté de roseaux est de 54 T MS / an.

Evacuation des boues : Les filtres plantés de roseaux existant n'ont jamais été curés à ce jour. Leur destination théorique serait le compostage.

Les lagunes :

TABLEAU 7 : GISEMENT DE BOUES SUR LES LAGUNES DE L'AGGLOMERATION (< 1 000 EH)

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Production de boues (T MS / curage)	Production de boues (m3/curage)	Origine estimation
Fontanès	Les Sallons	Lagunage naturel (FPR depuis 2014)	650	186	1240	Production de boues identique à Saint-Christo Bourg

[1] Quand l'emprise des filtres n'a pu être identifiée, nous avons considéré une surface de 2 m²/EH.

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Production de boues (T MS / curage)	Production de boues (m3/curage)	Origine estimation
Marcenod	Campillon	Lagunage naturel	220	82.5	550	2.5 m3 de boues/EH. Curage Siccité de 15%
Marcenod	Chazot	Lagunage naturel	160	62	450	estimation plan d'épandage des boues
Saint-Christo-en-Jarez	Saint-Christo Bourg	Lagunage naturel	630	186	1240	curage 2007

Le gisement théorique pour curage simultané des lagunes est estimé à 961 T MS. Toutefois ces installations ne seront pas curées en même temps, par conséquent le gisement de boues annuel à prendre en compte est estimé à 10% du gisement global, soit 96 T MS/an.

Evacuation des boues **:** Selon les données collectées, 2 plans d'épandage ont été élaborés pour les stations de Campillon (Marcenod) et Saint Christo Bourg (Saint-Christo-en-Jarez).

Les autres installations de traitement des eaux :

Les boues produites sur les stations d'épuration de type filtre à sable proviennent des pré-fosses de décantation. Les boues produites sur les décanteurs-digesteurs sont généralement extraits 2 fois par an.

TABLEAU 8 : GISEMENT DE BOUES SUR LES AUTRES PETITES STEP DE L'AGGLOMERATION (< 1 000 EH)

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Production de boues (kgMS/an)	Production de boues (m3/an)	Origine estimation
La Fouillouse	Le Bessy	Filtre à sable	50	-	2.5	Estimation Gisement à considérer comme MdV*
La Terrasse-sur-Dorlay	La Terrasse	Boues activées	500	Station transformée en poste de refoulement		
Saint-Christo-en-Jarez	La Roche	Filtre à sable	90	-	5	Gisement à considérer comme MdV*
Saint-Christo-en-Jarez	Maisonneuve / La Borgia	Lit bactérien	300	-	10	Gisement à considérer comme MdV*
Sainte-Croix-en-Jarez	La Louze	Décanteur-digesteur + filtre à sable	200	6.3	63	Estimation MAGE 2012 pour le volume Hyp : 10% siccité

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Production de boues (kgMS/an)	Production de boues (m3/an)	Origine estimation
Saint-Héand	Montmollot	Filtre à sable	50	-	2.5	Estimation Gisement à considérer comme MdV*
Saint-Romain-en-Jarez	Trivolinière	Filtre à sable	60	-	2.5	Estimation Gisement à considérer comme MdV*
Saint-Victor-sur-Loire	Chénieux	Filtre à sable	50	-	2.5	Estimation Gisement à considérer comme MdV*
Valfleury	Valfleury Bourg	Décanteur-digesteur + lit bactérien	450	2	20	Estimation MAGE 2012 Hyp 10 % siccité

*MdV = Matière de Vidange

Le gisement de boues assimilé à des matières de curage est estimé à 25 m3/an.

Le gisement de boues actuel issu des décanteurs digesteurs est actuellement de 8.3 T MS/an. Toutefois nous avons remarqué la très nette différence de production de ces deux installations : un ratio de production de 89 g MS/EH/j et de 12 g/EH/j. En réalité sur un décanteur digesteur, la proportion de boues produite varie entre 65 et 75g/EH/j. Nous considérerons ainsi que le gisement de boues sur ce type d'installation est plutôt de 16.6 T MS/an.

Evacuation des boues : Les boues issues des installations de décantation-digestion peuvent être épandues (un plan d'épandage existe pour la station d'épuration de La louze de Sainte-Croix-en-Jarez). Pour le curage des pré-fosses des installations de type filtre à sable, les boues seront prises en charge en tant que Matière de Vidange.

4.1.1.2 Stations d'épuration de capacité comprise entre 1 000 et 20 000 EH

Il s'agit uniquement de stations d'épuration de type boues activées.

TABLEAU 9 : GISEMENT DE BOUES SUR LES BOUES ACTIVEES DE L'AGGLOMERATION (ENTRE 1 000 ET 20 000 EH)

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité	Taux de charge moy	Production de boues (kgMS/an)	Origine estimation	Type de boues
La Fouillouse	Moulin Saint-Paul	Boues activées	5 850	60%	24 000	RPQS 2013	Boues liquides (22 g/l)
Roche-la-Molière	Roche-la-Molière - Moussette	Boues activées	16 000	45%	217 300	RAD 2013	Boues pâteuse chaulées à 32%

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité	Taux de charge moy	Production de boues (kgMS/an)	Origine estimation	Type de boues
Saint-Genest-Lerpt	Ponsonneau	Boues activées	7 000	55%	93 000	RPQS 2013	Boues liquides chaulées ou déshydratées
Saint-Héand	Saint-Héand Bourg / Chazottes	Boues activées	3 500	55%	31 000	RPQS 2013	Boues déshydratées
Saint-Jean-Bonnefonds	Le Colombier	Boues activées	5 000	94%*	42 000	RPQS 2013	Boues pâteuse (20 – 22%)
Saint-Victor-sur-Loire	Tourettes	Boues activées	3 667	30%	19 500	RPQS 2013	Boues liquides (env. 30 g/l)

* Taux de charge surévalué en raison d'un problème de préleveur

Le gisement actuel de boues pour les stations d'épuration de moyenne capacité est évalué à 426.8 t MS/an (soit environ 28.5 g MS/EH.j).

D'un point de vue théorique, la production de boues sur une installation de type boues activées est estimée entre 30 à 50 g MS/EH/j. Cette quantité est influencée par le type de réseau (réseau unitaire favorise une augmentation de la production de boues) ainsi que par le type de traitement mis en œuvre (déphosphatation physico-chimique, ...).

Nous avons considéré ici un ratio de production de 50 g MS/EH.j en raison de la présence d'un traitement physico-chimique du phosphore et Par conséquent le gisement de boues nominal (fonctionnement des STEP à pleine capacité), la production de boues est estimée à environ 750 t MS/an.

Evacuation des boues : Les boues liquides chaulées sont envoyées en épandage : STEP Ponsonneau (boues liquides chaulées). A noter que cette dernière a toutefois rencontré un important problème d'évacuation en épandage des boues en 2015.

Les boues liquides sont envoyées vers la STEP de Furania : STEP Moulin Saint-Paul et Saint-Victor-sur-Loire. En 2015, les boues de la STEP Ponsonneau ont été également été envoyées vers Furania.

Les boues de la station d'épuration du Colombier sont envoyées en compostage.

Enfin, les boues de la STEP de Roche-la-Molière sont envoyées vers l'ISDND SATROD.

4.1.1.3 Stations d'épuration de capacité supérieure à 20 000 EH

Il s'agit d'installation de traitement intégrant une filière de décantation primaire (2 STEP) avec traitement biologique de type boues activées faible charge.

Les deux plus grandes installations intègrent des ouvrages de digestion :

- ✓ La station d'épuration de Furania est équipée d'une unité de digestion mésophile des boues de décantation primaire,
- ✓ La station d'épuration Pertuiset intègre une hydrolyse thermique avec digestion.

L'ensemble des productions de boues sont présentées page suivante.

TABLEAU 10 : GISEMENT DE BOUES SUR LES GROSSES STEP DE L'AGGLO (> 20 000 EH)

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Production de boues (tMS/an)	Taux de charge moyen	Origine estimation	Type de boues
Andrézieux-Bouthéon	Trois Ponts	Boues activées	48 000	527	43%	RAD 2013	Boues pâteuses 22%
Saint-Chamond	Saint-Chamond	Décantation primaire et Boues activée	64 000	859	42%	RAD 2013	Boues pâteuses 26%
Tartaras	Rive de Gier	Boues activées	46 000	545	65%	-	Boues pâteuses
Unieux	Pertuiset	Boues activées Hydrolyse et digestion des boues	80 000	619	31%	-	Boues pâteuses chaulées 30%
Villars	Furania	Filière Emissaire : Décantation Primaire et Boues activées Digestion boues primaires	282 000 (filière émissaire) 175 000 (filière temps de pluie)	3 357	60%	RAD 2013	Boues pâteuse 22%

La production annuelle actuelle de boues pour les stations d'épuration de grande capacité s'élève à 5 907 tonnes MS soit une production de l'ordre de 23.3 g MS/E.H.j. Cette production de boues est cohérente avec le contexte actuel : installations chargées à la moitié de leur capacité nominale, présence d'installations de digestion sur les plus grandes installations.

La production de boues nominale a été déterminée de façon proportionnelle par rapport au taux de charge de la station de 100%. Le gisement nominal est estimé à 9 704 T MS (ce qui correspond à un ratio de production de 38 g MS/EH.j).

Evacuation des boues : Les boues produites sur les stations de Furania (intègre les boues de Moulin Saint-Paul et Saint-Victor-sur-Loire) et de Trois-Ponts sont actuellement valorisées en compostage.

Les boues produites sur la station d'épuration de Pertuiset sont envoyées en épandage.

Les boues produites sur la station d'épuration de Tartaras sont envoyées en épandage et compostage.

Enfin les boues produites sur la station d'épuration de Saint-Chamond sont incinérées. A noter qu'une fois l'incinérateur de la STEP de Furania remis en service, les boues de la STEP de Furania et celles réceptionnées sur cette dernière pourront être incinérées.

4.1.2 SYNTHÈSE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU PÉRIMÈTRE

4.1.2.1 Les filières d'élimination et de valorisation des boues

TABLEAU 11 : FILIERES D'ELIMINATION ET DE VALORISATION DES BOUES DES STEP DE L'AGGLOMERATION

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Valorisation
La Fouillouse	Le Bessy	Filtre à sable	50	matière de vidange
Saint-Héand	Montmollot	Filtre à sable	50	matière de vidange
Saint-Victor-sur-Loire	Chénieux	Filtre à sable	50	matière de vidange
Saint-Romain-en-Jarez	Trivolinière	Filtre à sable	60	matière de vidange
Saint-Héand	Les Raymondes	Filtre à sable	60	matière de vidange
Saint-Victor-sur-Loire	Croix des Sagnes	FPR	70	matière de vidange*
Saint-Joseph	Bissieux	FPR 2 étages	80	matière de vidange*
Saint-Christo-en-Jarez	La Roche	Filtre à sable	90	matière de vidange
Marcenod	Chazot	Lagunage naturel	150	épandage
Sainte-Croix-en-Jarez	La Louze	Décanteur-digesteur + filtre à sable	200	épandage
Marcenod	Campillon	Lagunage naturel	220	épandage
Pavezin	Pavezin Bourg	FPR	300	jamais valorisé
Saint-Christo-en-Jarez	Maisonneuve / La Borgia	Lit bactérien	300	matière de vidange
Valfleury	Valfleury Bourg	Décanteur-digesteur + lit bactérien	450	?
Saint-Joseph	Saint-Joseph Bourg / La Vaille	FPR	560	jamais valorisé
Saint-Christo-en-Jarez	Saint-Christo Bourg	Lagunage naturel	630	épandage
Fontanès	Les Sallons	Lagunage naturel**	650	épandage
Chagnon	Leymieux	FPR	680	jamais valorisé
Valfleury	Les Vignes	FPR	1 000	jamais valorisé
Saint-Héand	Saint-Héand Bourg / Les Chazottes	Boues activées	3 500	épandage
Saint-Victor-sur-Loire	Tourettes	Boues activées	3 667	vers Furania
Saint-Jean-Bonnefonds	Le Colombier	Boues activées	5 000	compostage
La Fouillouse	Moulin Saint-Paul	Boues activées	5 850	vers Furania

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité (EH)	Valorisation
Saint-Genest-Lerpt	Ponsonneau	Boues activées	7 000	épandage/vers Furania
Roche-la-Molière	Roche-la-Molière -	Boues activées	16 000	ISDND
Tartaras	Rive de Gier	Boues activées	46 000	épandage et compostage
Andrézieux-Bouthéon	Trois Ponts	Boues activées	48 000	compostage
Saint-Chamond	Saint-Chamond	prétraitement+DPPC+ BAFC+ tertiaire(TS)	64 000	incinération
Unieux	Pertuiset	Boues activées	80 000	épandage
Villars	Furania	Boues activées	282 000	compostage/incinération

* le curage des pré-fosses est évacué comme matières de vidange, les lits plantés n'ont jamais été curés à ce jour.

** filtre planté de roseaux depuis 2014

Enfin, pour les petites stations d'épuration de type filtre à sable, les lits de filtration n'ont à ce jour jamais été curés. Ces derniers seront évacués en décharge. Les lits plantés de roseaux n'ont également jamais été curés. Ces boues devraient être dirigées en compostage.

4.1.3 POINT RÉGLEMENTAIRE ET CONTEXTUEL POUR LA GESTION DES BOUES

Les différentes opportunités de valorisation et élimination des boues sont synthétisées ci-dessous :

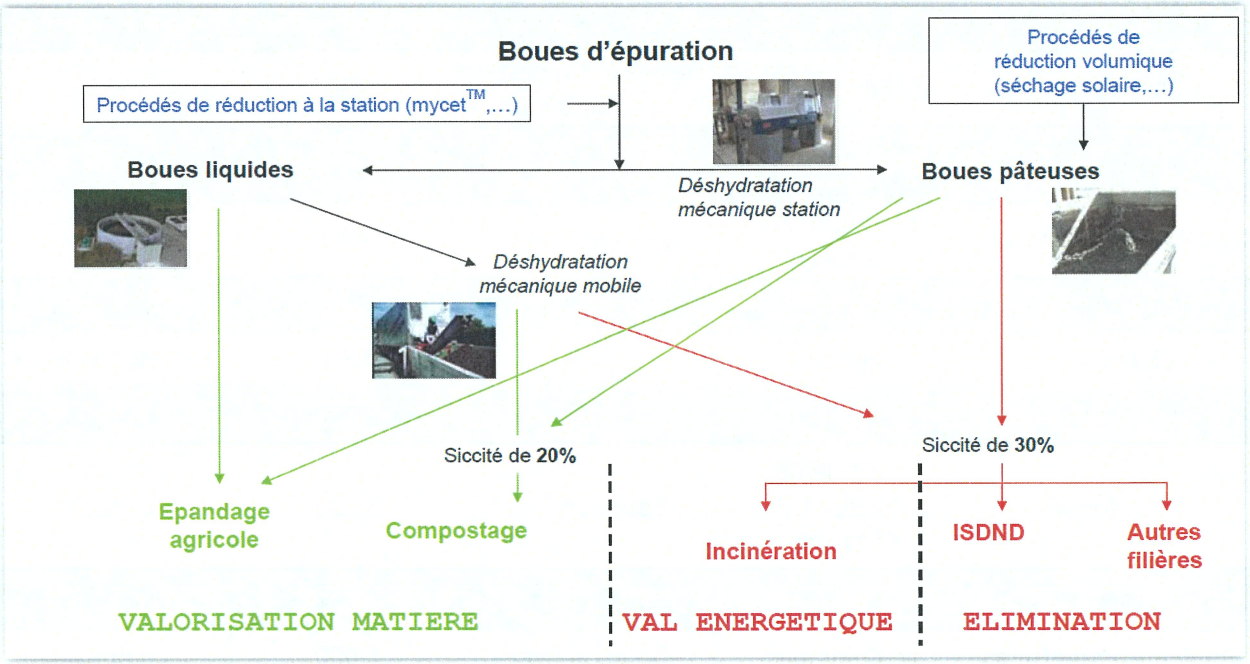


FIGURE 1 : SCHEMA DE VALORISATION ET D'ELIMINATION DES BOUES (*SOURCE VALBE*)

4.1.3.1 Le PDEDMA

Le Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers de 2002 est actuellement en vigueur (la révision datant de 2010 a été annulée).

Le fonctionnement actuel est conforme au PDEDMA. Toutefois, des améliorations pourraient y être apportées.

4.1.3.2 L'épandage

L'épandage agricole constitue la voie préférentielle d'élimination de ces sous-produits d'assainissement.

La chambre d'agriculture de la Loire assure depuis 2007 une mission d'expertise et de suivi des épandages (MESE). Ses missions sont de 2 ordres :

- ✓ Mission d'expertise : La MESE rend un avis d'expert sur les conditions d'épandage agricole des boues issues du traitement des eaux usées.
- ✓ Mission d'accompagnement : Il s'agit d'une mission d'assistance technique des maîtres d'ouvrage de station d'épuration et des agriculteurs.

Sur les 30 stations d'épuration implantées sur le périmètre de l'étude, 19 ont une capacité de traitement inférieure à 2 000 EH. Pour ce type d'installations, une valorisation en agriculture est préférable.

Saint-Etienne Métropole signale toutefois que la valorisation des boues en épandage devient problématique car les agriculteurs épandent de moins en moins de boues.

4.1.3.2.1.1 Le chaulage des boues

Dans le département de la Loire, la grande majorité des sols s'est formée à partir de roches mères granitiques acides. Par conséquent, le pH de ces sols peut être inférieur à 6 et rendre impossible réglementairement l'épandage de boues sur ces terrains.

Selon la réglementation (article 11 de l'arrêté du 8 janvier 1998), « les boues ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH avant épandage est inférieur à 6, sauf lorsque les trois conditions suivantes sont simultanément remplies :

- ✓ Le pH du sol est supérieur à 5,
- ✓ Les boues ont reçu un traitement à la chaux,
- ✓ Le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs limites ».

Lorsque les boues sont difficiles à chauler notamment pour les lagunes, les services de la Police de l'Eau du département de la Loire autorise qu'un chaulage des sols soit effectué préalablement à l'épandage afin de remonter le pH à des valeurs au-dessus de 6.

L'intérêt du chaulage est de plusieurs ordres :

- ✓ Limiter le transfert des métaux lourds dans les plantes,
- ✓ Améliorer le pH du sol,
- ✓ Améliorer la porosité du sol.

Dans le cas d'épandage de boues non chaulées, le traitement à la chaux du terrain à amender doit être réalisé 6 semaines avant l'épandage.

4.1.3.2.1.2 Les zones vulnérables nitrates (ZNV)

Dans le département de la Loire, la Directive Nitrates (réglementation européenne du 12 décembre 1991) définit les « zones vulnérables nitrates » pour lesquelles des actions sont à mener.

Les communes concernées par cette directive, revue en 2015, sont les suivantes :

Communes classées partiellement

- Le Chambon-Feugerolles
- Firminy
- La Fouillouse
- Fraisses
- Roche-la-Molière
- Saint-Paul-en-Cornillon
- Saint-Victor-sur-Loire

Communes classées entièrement

- Fontanès
- Marcenod
- Saint-Christo-en-Jarez
- Saint-Héand
- Unieux

depuis 2008

Dans ces communes, des mesures doivent être suivies :

- ✓ Suivre les conditions d'épandage par l'intermédiaire d'un plande fumure prévisionnel et la mise en place d'un cahier d'épandage des fertilisants azotés organiques et minéraux.
- ✓ Ne pas dépassser la quantité maximale d'azote organiqu épandue annuellement : 170 kg d'azote organique par hectare.
- ✓ L'obligation de respecter les périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés :

Type de fertilisant	Type	Type	Type III Fertilisants minéraux
Caractéristiques	contient de l'azote organique C/N supérieur à 8	Contient de l'azote organique C/N inférieur à 8	ne contient pas d'azote organique y compris les fertilisants uréiques de synthèse
Exemples	Fumier Compost	Lisier Boues de station d'épuration	Ammonitrate Engrais complets
Prairies de plus de 6 mois pâturées ou non pâturées (y.c. espaces verts)		du 15 novembre au 15 janvier	Du 1er octobre au 31 janvier
Cultures d'automne (grandes cultures, prairies de moins de 6 mois)		du 1er novembre au 15 janvier	Du 1er septembre au 31 janvier
Cultures de printemps (grandes cultures, prairies de moins de 6 mois)	du 1er juillet au 31 août	du 1er juillet au 31 janvier	du 1er juillet au 15 février
Cultures intermédiaires (pièges à nitrates, dérobées, inter culture)	du 1er juillet au 15 janvier	du 1er juillet au 15 janvier	Du 1er juillet au 15 février
Sols non cultivés et non pâturés (retraits à long terme, friches, jachères)	Toute l'année	Toute l'année	Toute l'année
Cultures maraîchères horticoles petits fruits	En dehors de la mise en cultures	Moins d'un an avant l'implantation	En dehors de la mise en cultures

FIGURE 2 : PERIODES D'INTERDICTION D'EPANDAGE POUR LES ZNV (*SOURCE FICHE N°4 MESE*)

- ✓ Respecter les nouvelles pratiques d'épandage du 4eme programme d'action

4.1.3.3 Le compostage

Le compostage est un procédé de transformation des boues, préalable à une valorisation des boues en agriculture, en aménagement paysager ou en réhabilitation de terrains dégradés.

Dans le cas où le compost répond aux prescriptions de la norme NFU 44-095, le compost est alors considéré comme produit et non plus comme déchet.

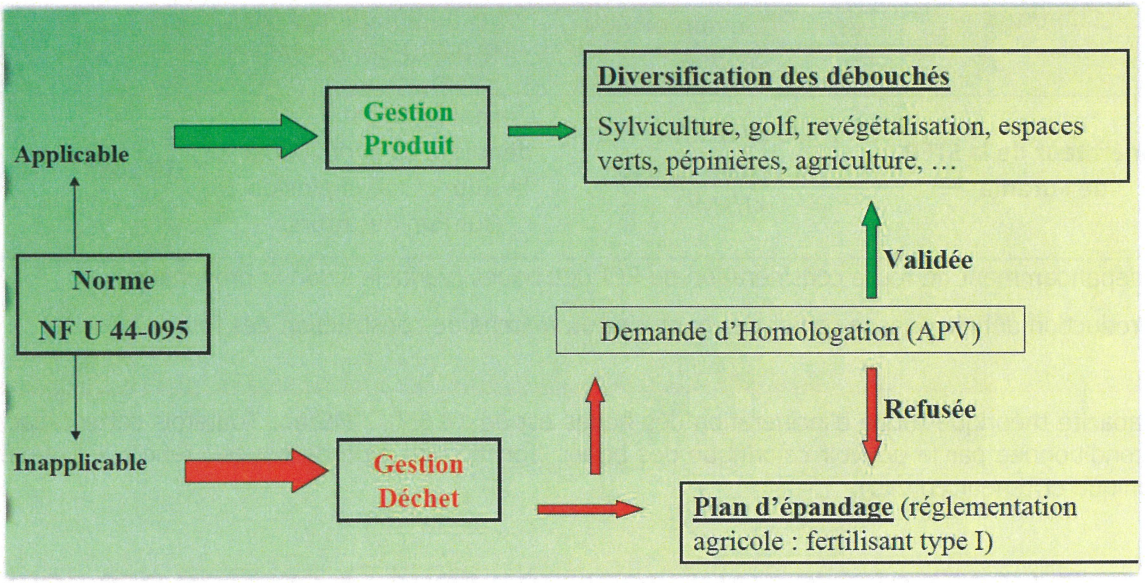


FIGURE 3 : PROCESSUS DE GESTION D'UN COMPOST INTEGRANT DES MIATE (*SOURCE VALBE*)

Les installations de compostage présentes sur le périmètre de l'étude :

- ✓ Le centre de compostage de la station d'épuration des Trois-Ponts. Cette installation ne traitement que les boues provenant de la station d'épuration.
- ✓ Le centre de Saint-Laurent-la-Conche (site qui accueille les boues de la station d'épuration de Furania)
- ✓ Le centre de compostage de Saint-Priest-la-Roche.

Ces trois installations réceptionnent des boues issues du Périmètre de l'Etude. Toutefois il est impossible d'identifier les quantités maximales d'acceptation des boues sur les 2 dernières installations.

4.1.3.4 L'incinération

Le périmètre de l'étude intègre 2 installations d'incinération des boues d'épuration :

- ✓ La station d'épuration de Saint-Chamond,
- ✓ La station d'épuration de Furania.

La capacité maximale d'acceptation de boues sur les installations d'incinération a été déterminée pour des temps de marche de 24/24h. Il s'agit des conditions optimales de fonctionnement d'une unité d'incinération (éviter la consommation de combustible pour le démarrage des fours).

Les caractéristiques de ces installations sont présentées page suivante.

TABLEAU 12 : CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS D'INCINERATION DE BOUES

	Capacité des installations	Conditions de fonctionnement actuelles	Capacité maximale d'acceptation*
Incinérateur Saint Chamond	500 kg MS/h – PCI moyen 1 500 kJ/kg Production max de 30 T cendres	L'installation a traité en 2013, 859 t MS soit un fonctionnement moyen de 6.6 h/jour ouvré.	4 380 T MS
Incinérateur de la STEP de Furania	1 400 kg MS /h – PCI moyen de 23 040 kJ/kMO	L'installation est à l'arrêt depuis le 23 avril 2010 à la suite d'une explosion sur l'un des fours.	10 268** T MS

* Indépendamment de toute considération du PCI des boues (variable selon la provenance).

** Production définie dans le cahier des garanties du marché de construction des fours.

La capacité théorique totale d'incinération des boues est de 14 650 T MS/an. Toutefois cette capacité est conditionnée par le pouvoir calorifique des boues (fonction du type de boues : teneur en matière organique et teneur en eau).

4.1.4 LES PISTES D'AMÉLIORATION POUR LA GESTION DES BOUES D'ÉPURATION

4.1.4.1 Les petites stations d'épuration

Les petites stations d'épuration regroupent les installations de capacité inférieure ou égale à 1 000 EH. Sur le périmètre de l'étude, on dénombre 19 installations (hors ancienne STEP La Terasse).

Le gisement de boues concerne 19 stations d'épuration :

- ✓ STEP Lits Plantés de Roseaux : 54 t MS/an (capacité épuratoire de 2 690 EH)
- ✓ STEP lagunage : 96 t MS/an (capacité épuratoire de 1 660 EH)
- ✓ Autres STEP :
  - Très petites installations : production de 25 m^3/an de Matières de Vidange (capacité épuratoire 600 EH)
  - Décanteurs – Digesteurs : production de 16.6 T MS/an (capacité épuratoire 650 EH)

En matière de prise en charge des boues issues des petites installations de traitement des eaux, le mode de gestion possible est le suivant :

- ✓ Pour les stations d'épuration de type filtre à sable, les boues curées dans les pré-fosses pourront et traitées en tant que Matière de vidange (25 m3/an). Les massifs filtrants seront quant à eux évacués en centre d'enfouissement technique.

  En effet, les sables souillés provenant de massifs filtrants de STEP ne sont pas spécifiés dans la nomenclature des déchets. Ils entrent dans la classe 19 08 99 des déchets provenant d'installations de traitement des eaux usées, ce qui autorise à les enfouir en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

- ✓ Pour les stations d'épuration de type filtre planté, les boues devront être envoyées en compostage (54 t MS /an).
- ✓ Pour les stations d'épuration de type lagunage, les boues pourront être curées et valorisées par épandage agricole. Un plan d'épandage devra être établi pour chacune des installations (un délai de 6 à 8 mois est nécessaire pour permettre une mise en œuvre).

4.1.4.2 Les moyennes stations d'épuration

Les moyennes stations d'épuration regroupent les installations de capacité comprise entre 1 000 EH et 20 000 EH. Sur le périmètre de l'étude, on dénombre 6 installations.

Le gisement de boues actuel est de 427 t MS / an. A terme il atteindra 750 t MS/an.

Les filières de valorisation mises en place actuellement pourront être conservées pour les plus petites installations. Toutefois, il pourrait être envisagé la valorisation des boues de la station d'épuration de Roche la Molière qui sont actuellement dirigées vers un ISDND.

Les coûts actuellement pratiqués pour l'élimination de ces boues en ISDND sont très bas et restent imbattables par rapport à une autre filière de valorisation. Ce site de stockage devrait connaitre une fermeture d'ici une dizaine d'année, il convient de prévoir une solution alternative.

L'intérêt de cette solution réside dans l'économie de réactifs (ces boues ne peuvent être admises en ISDND que si une siccité de 30% est atteinte) et la possibilité de valorisation d'un produit ayant des propriétés favorables à une valorisation (chargé en éléments nutritif pour les sols, ayant un pouvoir calorifique, ..) serait intéressante. Plusieurs pistes de valorisation sont envisageables :

- ✓ Compostage des boues sur le site de Saint Laurent La Conche, sous condition d'une compatibilité de qualité (respect des prescriptions de la norme NFU 44-095) dans l'attente de la remise en service des fours d'incinération de Saint-Etienne.
- ✓ Incinération des boues sur l'un des fours d'incinération.

4.1.4.3 Les grandes stations d'épuration

Les grandes stations d'épuration regroupent les installations de capacité supérieure à 20 000 EH. Sur le périmètre de l'étude, on dénombre 5 installations.

Le gisement de boues actuel est de 5 907 t MS/an. A terme il atteindra 9 704 t MS/an.

Deux de ces installations sont équipées d'une unité d'incinération qui ne fonctionne pas à leur capacité maximale (possibilité d'atteindre un fonctionnement maximal de 24/24h) :

- ✓ L'incinérateur de Saint Chamond fonctionne actuellement 6.6 h / jour ouvré (859 t MS incinéré). Une extension de l'installation permettant la réception de boues externe permettrait d'atteindre une capacité de 4 380 tMS.
- ✓ L'incinération de Saint Etienne est actuellement à l'arrêt. Grâce à sa capacité de 1 400 kg MS/h et pour un fonctionnement 24/24h, le gisement de boues qui pourrait être admis sur l'installation est de 10 268 t MS.

Ainsi, selon ces conditions de fonctionnement (et selon l'hypothèse réductrice que le PCI de l'ensemble du périmètre de l'étude est équivalent aux PCI des boues définies lors de la conception), l'intégralité du gisement de boues pourrait être admis sur ces deux installations.

Pour ce faire des travaux d'aménagement sont nécessaires. Il s'agit de bâches de dépotage de boues déshydratées qui permettront la diversification des boues traitées.

En priorité, les boues proviendront des stations d'épuration de grande capacité présentant un risque de pollution industrielle. Une analyse de qualité de ces boues devra être menée de façon à identifier une potentielle incompatibilité à l'incinération (chlore, soufre, mercure, métaux lourds,...).

Pour les installations produisant des boues à l'état liquide, la filière d'incinération des boues de Saint Etienne doit constituer une solution de secours à la filière de valorisation habituelle. En effet la station d'épuration de Furania est équipée d'une unité de réception des boues liquides (100 m3).

4.2 LES GRAISSES

4.2.1 LE GISEMENT DE GRAISSES

4.2.1.1 Graisses produites par les STEP

Les installations de petite capacité (inférieure à 1 000 EH) ne sont pas équipées d'ouvrage de récupération des graisses ou les graisses récupérées ne représentent pas un volume suffisant pour permettre un curage spécifique. Ce produit est souvent récupéré par hydrocurage et traité sur les filières de traitement de vidange.

D'après les informations collectées, seule la quantité de graisse produite sur la station d'épuration de Tourettes a pu être identifiée : 36 m3 de graisses par an.

En l'absence de données plus complètes nous avons déterminé théoriquement les quantités de graisses produites sur chaque station d'épuration selon les hypothèses qui avaient été retenues dans le PDEDMA, à savoir une production de graisse de l'ordre de 8.8 l/E.H/an sur les installations équipées de dégraisseur.

Ainsi, selon la configuration actuelle du parc de station d'épuration de SEM, la production de graisse serait la suivante :

TABLEAU 13 : GISEMENT THEORIQUE DE GRAISSES A PRENDRE EN COMPTE

Commune	STEP	Type de traitement	Capacité	Production de graisse théorique (m3/an)
Saint-Héand	Saint-Héand Bourg / Chazottes	Boues activées	3 500	30.8
Saint-Victor-sur-Loire	Tourettes	Boues activées	3 667	32.3
Saint-Jean-Bonnefonds	Le Colombier	Boues activées	5 000	44
La Fouillouse	Moulin Saint-Paul	Boues activées	5 850	51.5
Saint-Genest-Lerpt	Ponsonneau	Boues activées	7 000	61.6
Roche-la-Molière	Roche-la-Molière - Moussette	Boues activées	16 000	140.8
Tartaras	Rive de Gier	Boues activées	46 000	404.8
Andrézieux-Bouthéon	Trois Ponts	Boues activées	48 000	422.4
Saint-Chamond	Saint-Chamond	Décantation primaire + Boues Activées	64 000	563.2
Unieux	Pertuiset	Boues activées	80 000	704
Villars	Furania	File tps sec + tps de pluie	282 000 (TS) 175 000 (TP)[2]	3 161

[2] 516 667 EH sur la base des flux de pollution et d'un ratio de 60 g DBO5/EH.j.

La quantité totale de graisse produite sur les stations d'épuration en mesure de produire des graisses est estimée à 5 615 m3/an. Cette quantité est nettement inférieure aux 11 000 m3/an estimés dans le PDEDMA.

A noter que le ratio évoqué dans le PDEDMA est assez élevé et correspond majoritairement aux installations non équipées de concentrateur à graisse. Or les station d'épuration de plus grande capacité, sont généralement équipées de concentrateur à graisses. Pour ce type d'installation, le ratio moyen de production de déchets graisseux est de l'ordre de 1.6 L/EH.an.

Par ailleurs, les stations d'épuration de Furania, Unieux, Tartaras, 3 ponts et Saint Chamond sont équipées d'une unité de traitement biologique des graisses prenant en charge le gisement de graisses produit par le station d'épuration elle-même. Par conséquent le gisement de graisses à prendre en compte est de 361 m3.

4.2.1.2 Graisses externes

Sur le périmètre de Saint-Etienne Metropole, trois stations d'épuration sont équipées d'une installation de réception de graisses externes :

- ✓ La station d'épuration de Furania,
- ✓ La station d'épuration de Pertuiset.
- ✓ La station d'épuration des Trois-Ponts.

4.2.1.2.1 Sur la STEP Furania

Les quantités de graisses reçues en 2012 sont les suivantes :

TABLEAU 14 : QUANTITES DE GRAISSES EXTERNES REÇUES SUR LA STEP FURANIA

Graisses externes	
DCO (g/l)	**Quantité (T)**
62.9	159
94.4	108
67.6	184
70.7	135
66.2	134
73.7	170
26.4	201
77.8	100
39.4	179
67.4	182
61.6	123
79.8	181

Les quantités de graisses externes reçues sur la station en 2012 est de 1 856 T pour une teneur moyenne de 66 g/l de DCO. Le flux annuel de DCO reçu est de 118 005[3] kg DCO soit environ 325 kg DCO/j.

[3] Une densité de 1 a été prise en compte, ce qui surestime légèrement la quantité de graisse.

4.2.1.2.2 Sur la STEP Pertuiset

En 2012, l'installation a réceptionné 180 m3 avec une moyenne mensuelle de 15 m3 de graisses externes.

4.2.1.3 Les installations de valorisation et traitement des graisses d'épuration

Sur le périmètre de l'étude, il existe 5 installations de traitement des graisses :

- ✓ L'unité de traitement biologique des graisses sur la STEP de Furania. Elle traite les graisses internes et externes.
- ✓ L'unité de traitement biologique des graisses sur la STEP de Pertuiset. Les graisses internes sont traitées sur un réacteur biologique aéré alors que les graisses externes sont valorisées en digestion.
- ✓ L'unité de traitement des graisses de Saint-Chamond. Elle traite uniquement les graisses internes de la station.
- ✓ L'unité de traitement des graisses de Tartaras. Elle traite conjointement les graisses internes à la station ainsi que les matières de vidange.
- ✓ L'unité de traitement des graisses de la STEP des Trois-Ponts. Elle traite les graisses internes et externes.

Les caractéristiques de fonctionnement de ces installations sont précisées ci-dessous.

4.2.1.3.1 La station d'épuration de Furania

La STEP Furania est équipée de :

- ✓ Une fosse de récupération des graisses des files eaux pluviales et temps sec selon le schéma suivant :

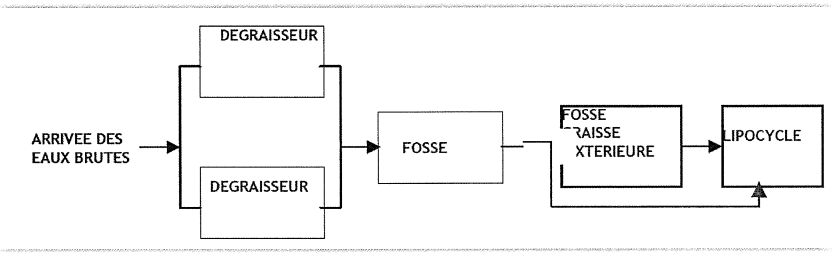


FIGURE 4 : SCHEMA DE RECUPERATION ET TRAITEMENT DES BOUES GRAISSES DE FILE TEMPS DE PLUIE

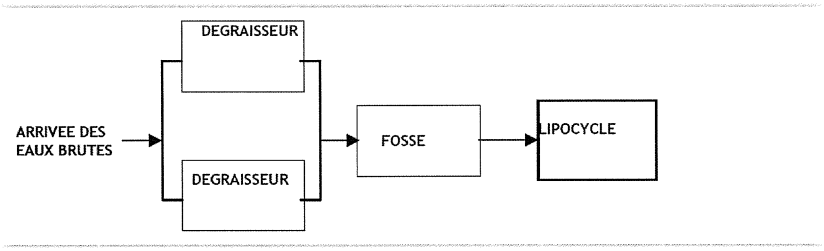


FIGURE 5 : SCHEMA DE RECUPERATION ET TRAITEMENT DES BOUES GRAISSES DE FILE TEMPS SEC

- ✓ Une filière de réception des graisses externes :
  - o Un dégrilleur/broyeur,
  - o Une fosse de stockage,
- ✓ Un traitement biologique de type LIPOCYCLE®, il s'agit d'un procédé fonctionnant en batch (non continu). Il est constitué de 2 phases : une d'extraction et une de remplissage. Une recirculation est également prévue.

La capacité maximale admissible sur l'installation est la suivante :

TABLEAU 15 : CARACTERISTIQUES DU LIPOCYCLE DE LA STEP FURANIA

Données de départ		Unité	Valeur	Commentaire
Concentration des graisses	DCO	g DCO/l	130	Mesure station
Charge volumique admissible	Cv	kg DCO/m^3	2.4	Maximum à ne pas dépasser (3,0)
Volume de réacteur	Vr	m^3	2 fois 600	
Volume hebdomadaire à traiter	V_{sem}	m^3/sem	136	Mesure station
Nombre de cycle	Nc			De 1 à 12
Calculs		**Unité**	**Valeur**	**Commentaire**
Vol. apport graisse maximum	V_{max}	m^3/j	11	V_{max} = Cv x Vr / DCO
Volume d'un cycle	Vc	m^3	10	Vc = Vj / Nc

D'après la notice d'exploitation de la station, l'installation a été conçue pour traiter 122 t DCO/an avec un tonnage journalier maximum de 0.8 t DCO provenant des graisses externes.

La production interne de la station est estimée à 750 t DCO/an soit 2.05 t DCO/j.

Ainsi, la capacité de traitement de l'installation est la suivante :

- ✓ 1.8 t MS/j
- ✓ 1.2 t MEH/j
- ✓ 2.85 t DCO/j

Les quantités de graisses externes reçues sur la station en 2012 est de 1 856 T pour une teneur moyenne de 66 g/l de DCO. Le flux annuel de DCO reçu est de 118 005[4] kg DCO soit environ 325 kg DCO/j pour une capacité de 800 kg DCO/j.

L'installation de réception de graisses externes a donc fonctionné à 41% de sa capacité nominale en 2012.

4.2.1.3.2 La station d'épuration de Pertuiset

La STEP de Pertuiset est équipée de :

- ✓ Une filière de réception des graisses externes :
  - o Un broyeur,

[4] Une densité de 1 a été prise en compte. Cette hypothèse surestime légèrement la quantité de graisse.

- Une fosse de réception brassée mécaniquement,
- Une pompe de transfert de capacité inconnue,

Les graisses externes sont directement envoyées en digestion alors que les graisses produites sur le site de la station sont préalablement hydrolysées avant leur injection sur la filière de traitement des eaux.

En 2012, le taux d'injection de graisses (exprimé en MS) était de 2.5% alors qu'il est possible de monter jusqu'à 10 – 15%. L'installation est donc bien loin de la saturation.

Cette même année, 180 m3 de graisses externes ont été réceptionnées. Nous considèrerons ici une concentration en MS de l'ordre de 100 g/l pour ce type de produit en l'absence de données, ainsi la quantité de graisses traitée s'élève à 18 T MS. Sur ces bases la quantité maximale de graisses qui pourrait être admise pour un taux d'injection de 15% est de 108 T MS soit 1080 m3.

4.2.1.3.3 La station d'épuration de Saint-Chamond

La STEP de Saint-Chamond est équipée d'une filière de traitement biologique de ses propres graisses. Il s'agit d'un traitement biologique de type BIOMASTER d'un volume de 135 m^3. Les boues produites sont renvoyées vers le traitement biologique.

4.2.1.3.4 La station d'épuration des Trois-Ponts

La STEP des Trois-Ponts est équipée d'une fosse de réception des graisses 20 m3, pour une capacité de traitement de 11 m3 par semaine.

Cet équipement permet de constituer une zone d'hydrolyse des graisses, avant que celles-ci ne soient traitées sur un procédé biologique (Biolix d'OTV).

4.2.1.3.5 La station d'épuration de Tartaras

La STEP de Tartaras est équipée d'une filière de traitement biologique de ses propres graisses. Il s'agit d'un traitement biologique de type Carbofil. Cette installation a une capacité 300 kg DCO/jour et 1.5 m3/j.

4.2.2 POINT RÉGLEMENTAIRE ET CONTEXTUEL POUR LA GESTION DES GRAISSES

4.2.2.1 Le PDEDMA

Le gisement de référence est celui du Plan de 2002 qui émanait d'une étude réalisée par le Conseil Général de la Loire en 2000 et est établi comme suit :

- ✓ Les graisses : 11 000 m³/an ;
  - ✓ Pour les STEP < 20 000 EH : l'enfouissement en ISDND des graisses est autorisé avec la siccité réglementaire de 30 %.
  - ✓ Pour les STEP > 20 000 EH : l'enfouissement en ISDND des graisses est interdite.

Ce niveau de siccité peut être atteint par l'intermédiaire d'un concentrateur à graisses.

4.2.2.2 Le contexte lié à la gestion des graisses

La législation oblige les collectivités à traiter les graisses. Leurs principaux débouchés sont :

- ✓ L'incinération avec les ordures ménagères ou avec les boues,
- ✓ Le traitement biologique aérobie des graisses dans un réacteur spécifique,
- ✓ Le traitement biologique par digestion sur les sites équipés de digestion.

1. L'intérêt de l'incinération des graisses

De par leur forte teneur en matière organique, les graisses présentent un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de l'ordre de 90 à 95% de celui du fioul. SEM étant équipé de 2 installations d'incinération, L'ajout de graisses permettrait d'améliorer l'autothermie des installations et ainsi limiter la consommation de combustibles.

Pour ce faire, il est nécessaire de procéder au mélange des graisses avec les boues en tête de l'atelier de déshydratation.

2. Le traitement biologique aérobie des graisses

Sur le périmètre de l'étude, 4 installations de traitement biologique aérobie des graisses sont recensées. Certaines de ces installations recoivent également des graisses externes :

- ✓ Traitement biologique aéré : STEP de Furania, Saint Chamond, Tartaras et Pertuiset (pour les graisses internes à la STEP)
- ✓ Le traitement biologique aérobie présente l'inconvénient d'être énergivore (besoin d'aération) et de consommer des réactifs (nutriments permettant de rétablir les apports en C/N/P nécessaires à un traitement biologique).

3. Le traitement biologique anaérobie des graisses

Sur le périmètre de l'étude, 2 installations de traitement biologique anaérobie des graisses sont recensées. Certaines de ces installations reçoivent également des graisses externes :

- ✓ Traitement biologique anaérobie : STEP Pertuiset pour les graisses externes seulement , STEP de Furania pour les boues primaires.
- ✓ Le traitement anaérobie consiste à mélanger les graisses aux boues d'épuration en amont d'un digesteur. Les graisses possédant un fort pourvoir méthanogène (forte proportion ...) elles favorisent la production de biogaz et donc la réduction de la production de boues. Le biogaz produit peut être ensuite valorisé pour la production d'électricité et de chaleur (la cogénération) ou réinjecté sur le réseau de distribution de gaz naturel GrdF.
- ✓ Sur le périmètre de l'étude, les digesteurs présents valorisent directement leur biogaz sur chaudière pour chauffer les digesteurs et/ou l'hydrolyse.

4.2.3 LES PISTES D'AMÉLIORATION POUR LA GESTION DES GRAISSES

Le gisement global de graisses produites sur l'ensemble des stations d'épuration est de 5 620 m3.

Toutefois, la majorité du gisement de graisses est pris en charge directement sur les stations d'épuration par l'intermédiaire d'un traitement biologique aérobie.

Dans ces conditions, le gisement de graisses (dont la destination n'est pas connue à ce jour) est estimé à 361 m3. Ce gisement pourrait être pris en charge par les filières de réception de graisses externes de Furania, Pertuiset ou de 3 ponts.

En effet ces installations sont actuellement sous-chargées :

- ✓ L'unité de traitement des graisses de Furania pourrait accepter environ 73.2 t DCO/an ce qui correspond à un volume de 407 m3 (si l'on considère une concentration des graisses de 180 g/l).
- ✓ L'unité de traitement des graisses de Pertuiset pourrait accepter un volume complémentaire de 1080 m3.

4.3 LES SABLES

4.3.1 LE GISEMENT

4.3.1.1 Les sables produits par les ouvrages de dessablage

Toute comme pour les graisses, les quantités de sable produites sur les petites installations de traitement des eaux (capacité inférieure à 1 000 EH) ne sont pas suffisantes pour mettre en place un dispositif de collecte spécifique. Par ailleurs, certaines installations ne sont pas pourvues de dispositif de récupération des sables.

Selon les données disponibles collectées, le gisement de sable est le suivant :

TABLEAU 16 : GISEMENT DE SABLES SUR LES STEP DE L'AGGLOMERATION

Commune	STEP	Capacité (EH)	Quantité (kg)	Equipements
Saint-Héand	Saint-Héand Bourg / Chazottes	3 500	-	Dessableur sur réseau
Saint-Victor-sur-Loire	Tourettes	3 667	-	Aucun
Saint-Jean-Bonnefonds	Le Colombier	5 000	-	Dessableur sur réseau
La Fouillouse	Moulin Saint-Paul	5 850	24 000	Stockage
Saint-Genest-Lerpt	Ponsonneau	7 000	-	Stockage
Roche-la-Molière	Roche-la-Molière - Moussette	16 000	37 500	Classificateur
Tartaras	Rive de Gier	46 000	44 000	Trommel + laveur
Andrézieux-Bouthéon	Trois Ponts	48 000	18 000	Laveur Classificateur
Saint-Chamond	Saint-Chamond	64 000	161 000	Classificateur
Unieux	Pertuiset	80 000	150 000	Laveur
Villars	Furania	282 000 (filière TS) 175 000 (filière TP)	1 274 000	Laveur (filière emissaire) Classificateur (filière TP avant envoi vers PCR)

Pour les stations pourvues d'une installation de réception/traitement de PCR, les quantités de sables produites incluent les produits de curage.

En considérant une densité apparente moyenne de 1.6, le gisement actuel de sable est donc de l'ordre de 1 100 m3. A titre de comparaison le gisement de sable estimé dans le PDEDMA est de 19 000 m3.

Ce gisement de sable est particulièrement faible étant donné qu'il inclut les produits de curage réceptionnés sur les stations d'épuration de Furania, Pertuiset et Saint-Chamond.

Le gisement théorique de sables a été déterminé selon les hypothèses suivantes (issues du document – *Vers une meilleure connaissance des déchets issus de l'étape des prétraitements* – Cemagref : PY Naud, JM Perret et JP Canler) :

- ✓ La quantité de sables récupérée sur une installation équipée d'un égouttage naturel est de 2.1 kg de sables/EH.an.
- ✓ La quantité de sables récupérée sur une installation équipée d'un classificateur est de 1.6 kg de sable/EH.an.
- ✓ La quantité de sables récupérée sur une installation équipée d'un laveur classificateur est de 1.3 kg de sables/EH.an.

Sur ces bases les quantités de sable théoriques sont indiquées dans le tableau suivant :

TABLEAU 17 : GISEMENT THEORIQUE DE SABLES A PRENDRE EN COMPTE

Commune	STEP	Capacité	Equipements	Ratio de production (kg/EH an)	Production de sable (kg/an)
Saint-Héand	Saint-Héand Bourg / Chazottes	3 500	Dessableur sur réseau	2.1	7 350
Saint-Victor-sur-Loire	Tourettes	3 667	Aucun	2.1	7 700
Saint-Jean-Bonnefonds	Le Colombier	5 000	Dessableur sur réseau	2.1	10 500
La Fouillouse	Moulin Saint-Paul	5 850	Stockage	2.1	12 285
Saint-Genest-Lerpt	Ponsonneau	7 000	Stockage	2.1	14 700
Roche-la-Molière	Roche-la-Molière - Moussette	16 000	Classificateur	1.6	25 600
Tartaras	Rive de Gier	46 000	Trommel + laveur	1.3	59 800
Andrézieux-Bouthéon	Trois Ponts	48 000	Laveur Classificateur	1.3	62 400
Saint-Chamond	Saint-Chamond	64 000	Laveur Classificateur	1.3	83 200
Unieux	Pertuiset	80 000	Laveur	1.3	104 000
Villars	Furania	282 000 (filière TS) 175 000 (filière TP)	Laveur (filière émissaire) Classificateur (filière TP avant envoi vers PCR)	1.3	646 600

La quantité de sable théorique produite par les stations est de 667 m3 (en considérant une densité apparente moyenne de 1.6). Ces valeurs sont nettement inférieures à l'évaluation du PDEDMA.

Le type d'équipement mis en œuvre pour le traitement et le stockage du sable définissent la qualité du sable qui sera externalisé :

TABLEAU 18 : QUALITE DES SABLES SUIVANT LA TECHNIQUE DE TRAITEMENT (*SOURCE : DOCUMENT CEMAGREF – VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES DECHETS ISSUS DE L'ETAPE DES PRETRAITEMENTS*)

Equipement	Teneur en matière organique	Siccité
Simple stockage	33%	50%
Classificateur	< 40%	80%
Laveur	< 5%	80%

4.3.1.2 Les produits de curage

3 stations d'épuration sont équipées d'une installation de traitement des produits de curage :

- ✓ La STEP de Furania,
- ✓ La STEP de Pertuiset,
- ✓ La STEP de Saint-Chamond.

Les gisements considérés pour la conception des installations sont les suivants :

TABLEAU 19 : GISEMENTS DE PRODUITS DE CURAGE ENTRANTS CONSIDERES SUR LES STEP DE L'AGGLOMERATION

	Volume annuel	Volume max journalier	Tonnage max journalier
STEP Furania	6 500 m^3/an	28 m^3/j	30 t /jour
STEP Pertuiset	94 m^3/an	5 m^3/j	8 t /jour
STEP Saint-Chamond	447.5 m^3/an	10 m^3/j	10 t /jour

En réalité les quantités de PCR traitées sur ces installations sont les suivantes :

- ✓ Sur la STEP de Furania :

TABLEAU 20 : QUANTITE DE PRODUITS DE CURAGE TRAITEE SUR FURANIA

	Quantité de PCR (tonnes)
Janvier	34.1
Février	8.14
Mars	57.42
Avril	30.3
Mai	38.54
Juin	24.38
Juillet	53.22
Août	14.62
Septembre	29.64
Octobre	50.44
Novembre	58.86
Décembre	27.42
TOTAL	*427*

Soit un volume de 266.9 m3/an (densité de 1.6 considérée). L'installation de traitement de produits de curage est chargée à moins de 5%.

L'installation est équipée de :

- Une fosse de dépotage de 50 m3,
- Un trommel de ø 1250mm, L 2m, $p_{erforation}$ 10 mm
- Un tapis de transport des sables,
- Un dispositif de reprise des eaux sableuses,
- Un laveur à sable de capacité 60 m3/h – 3 T/h,
- Une installation de stockage de 10 m3 (benne).

✓ Sur la STEP de Pertuiset (période juin 2011 – décembre 2012) :

TABLEAU 21 : QUANTITE DE PRODUITS DE CURAGE TRAITEE SUR PERTUISET

	Produits de curage (m3)	Nombre dépotages
Janvier	8	2
Février	1	1
Mars	5	3
Avril	0	0
Mai	0	0
Juin	13.5	5
Juillet	12	5
Août	5	3
Septembre	6	3
Octobre	4	2
Novembre	22	8
Décembre	4.5	4
TOTAL	***81***	***36***

L'installation, d'une capacité théorique de 1 t /h, est équipée :

- Deux fosses de dépotage de 8 m3 chacune (une pour les sables, une pour les produits de curage),
- Un trommel de capacité 1.5 m3/h,
- Une pompe à sable de capacité 35 m3/h
- Un laveur.

✓ Sur la STEP de Saint-Chamond :

TABLEAU 22 : QUANTITE DE PRODUITS DE CURAGE TRAITEE SUR SAINT-CHAMOND

	Volume PCR réceptionné (m3)	
	2011	*2012*
Janvier	0.0	3.0
Février	2.0	24.0
Mars	25.0	14.0
Avril	13.0	5.5
Mai	12.0	14.5
Juin	45.0	17.5

	Volume PCR réceptionné (m3)	
	2011	*2012*
Juillet	2.5	18.0
Août	5.0	18.5
Septembre	22,0	34,5
Octobre	30,0	27,0
Novembre	24,0	0,0
Décembre	6,5	4,0
TOTAL	***187,0***	***180,5***

Il semblerait qu'il y ait un problème de cohérence pour ces données : le RAD 2012 annonce un volume de PCR traité de 26 m3.

Toutefois le RAD 2013 indique que la station d'épuration a reçu 357 m3 de sables extérieurs et 63 m3 de matières de curage.

L'installation est pourvue de :

- Une fosse de dépotage de 15 m3 avec grappin,
- Un trommel de ø 636mm, L 1.5m, $p_{erforation}$ 8 mm
- Un tapis de transport des sables,
- Un dispositif de reprise des eaux sableuses,
- Un laveur classificateur ROSF4 de capacité 30 m3/h.
- Un container de 1 000 L.

Les garanties retenues sont : une teneur en matière organique de 5% et une siccité de 85%.

4.3.1.3 La gestion actuelle de la valorisation des sables

Le tableau suivant recense l'ensemble des filières de destination des sables traités :

TABLEAU 23 : GISEMENT THEORIQUE DE SABLES A PRENDRE EN COMPTE

Commune	STEP	Capacité	Equipements	Destination sables lavés
Saint-Héand	Saint-Héand Bourg / Chazottes	3 500	Dessableur sur réseau	-
Saint-Victor-sur-Loire	Tourettes	3 667	Aucun	-
Saint-Jean-Bonnefonds	Le Colombier	5 000	Dessableur sur réseau	-
La Fouillouse	Moulin Saint-Paul	5 850	Stockage	CET
Saint-Genest-Lerpt	Ponsonneau	7 000	Stockage	CET
Roche-la-Molière	Roche-la-Molière - Moussette	16 000	Classificateur	vers autre STEP
Tartaras	Rive de Gier	46 000	Trommel + laveur	CET /industriels

Commune	STEP	Capacité	Equipements	Destination sables lavés
Andrézieux-Bouthéon	Trois Ponts	48 000	Laveur Classificateur	valorisé
Saint-Chamond	Saint-Chamond	64 000	Laveur	« En transit »
Unieux	Pertuiset	80 000	Laveur	centre technique municipal
Villars	Furania	282 000 (filière TS) 175 000 (filière TP)	Laveur (filière TS) Classificateur (filière TP avant envoi vers PCR)	CET et carrière

4.3.2 POINT RÉGLEMENTAIRE ET CONTEXTUEL POUR LA GESTION DES SABLES

4.3.2.1 Le PDEDMA

Le gisement de référence est celui du Plan de 2002 qui émanait d'une étude réalisée par le Conseil général de la Loire en 2000 et est établi comme suit :

- ✓ Les déchets sableux : 19 000 m³/an.
  - Pour les STEP < 20 000 EH : L'enfouissement en ISDND des déchets sableux est autorisé avec la siccité réglementaire de 30 %.
  - Pour les STEP > 20 000 EH : Les déchets sableux doivent être lavés et si possible suivre une filière de valorisation, l'enfouissement en ISDND de déchets sableux non lavés est interdit.

4.3.2.2 Contexte lié à la valorisation des sables d'épuration

Sous certaines conditions, les sables d'épuration peuvent être valorisés en :

- ✓ ISDI – Le niveau d'acceptabilité d'un sable en ISDI est défini par l'arrêté du 28 octobre 2010.
- ✓ ISDND – les sables doivent atteindre une siccité supérieure à 30%.
- ✓ Remblaiement et sous couche routière : les sables réutilisés doivent respecter la directive 75/442/CEE du 15 juillet 1975, la norme NF P 11-300 - *Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières - Exécution des terrassements* ; septembre 1992.

4.3.3 LES PISTES D'AMÉLIORATION POUR LA GESTION DES SABLES

La première amélioration à apporter aux installations de gestion des sables de l'épuration serait de différencier le stockage des sables et des refus de dégrillage sur les stations d'épuration de Moulin Saint-Paul et de Ponsonneau. Ces sables seraient alors stockés dans un petit container avant d'être collectés puis dépotés sur une plus grosse station d'épuration. Néanmoins, ces STEP seront supprimées, à terme (cf. chapitre sur les aménagements).

Le gisement de sable produit sur les installations de traitement des eaux peut actuellement être géré sur les équipements existants. En effet, sans connaitre précisément l'organisation de l'évacuation des sables, nous avons pu remarquer que l'unité de traitement des produits de curage de Furania était

fortement sous chargée. Cette installation pourrait donc servir au lavage des sables de l'ensemble du périmètre de l'étude.

Une partie de ces sables sont déjà traités sur la station d'épuration de Pertuiset, également équipé d'une installation de lavage des sables.

Par le biais d'une sollicitation accrue des laveurs existants, il serait donc possible de valoriser l'ensemble de ces sables en remblais et sous couches routières. En effet, les laveurs à sable permettent d'atteindre des niveaux en matière organique inférieur à 5% (un niveau de 3% est généralement exigé pour permettre une réutilisation des sables, il reste toutefois difficile à atteindre : consommation significative en eau industrielle).

Enfin, en matière de valorisation, la majorité des installations est pourvue en laveur à sable mais n'arrive pas à valoriser ses sables. Les équipements en place sont suffisants toutefois, SEM doit rechercher des partenaires intéressés par le sable (services techniques de syndicats ou communes…).

4.4 LES MATIÈRES DE VIDANGE

4.4.1 LE GISEMENT

Le gisement de matières de vidange peut être déterminé de deux manières :

- ✓ En analysant les données du SPANC et le nombre d'installation recensées. Cette technique, a contrario, a tendance à surestimer le gisement de matières de vidanges.
- ✓ En analysant les quantités de matières de vidange dépotées sur les installations de traitement. Cette technique ne couvre en général pas l'intégralité du gisement car des produits peuvent être dépotés à l'extérieur du périmètre de l'étude.

Sur la base de calculs présentés le 03 mars 2015 dans le cadre de la mise à jour du plan départemental des déchets, la quantité de matières de vidange a été calculée selon :

- ✓ Un nombre d'installations ANC sur le périmètre de SEM de 5 888 unités selon le dernier recensement présenté dans le RPQS 2013,
- ✓ Un volume de MdV de 3 m3 par curage de fosse,
- ✓ Fréquence de curage de la fosse : tous les 4 ans.

Le gisement théorique de matière de vidange du périmètre SEM est de 4 416 m^3/an.

Les stations d'épuration équipées d'une installation de réception et de traitement des matières de vidange sont les suivantes :

- ✓ STEP Furania : capacité de 2 756 m3/an avec un maximum journalier de 40 m3,
- ✓ STEP Pertuiset : capacité de 2 600 m3/an avec un maximum journalier de 30 m3,
- ✓ STEP Saint-Chamond : bâche de 40 à 50 m3 et pompe de dépotage de 10 m3/h,
- ✓ STEP Tartaras : maximum journalier de 15 m3,
- ✓ STEP Trois-Ponts : installation non mise en route.

Cas de Pertuiset : Dans les faits, la STEP du SIVO accepte entre 920 et 1 130 m3 de matières de vidange par an. Les conventions signées avec les vidangeurs limitent le volume à 50 m3 sur 5 jours, et à 30 m3 par jour

Théoriquement, selon le document FNDAE Traitement des matières de vidange en milieu rural, les stations d'épuration d'une capacité supérieure ou égale à 10 000 EH sont capables de traiter directement ce type de produit grâce à la mise en place d'une unité de réception et de stockage permettant une réinjection progressive en fonction de la charge traitée sur le filière de traitement des eaux. Sur les 6 stations d'épuration correspondant à ce critère, 5 sont équipées d'une unité de réception des matières de vidange et fonctionnelles. La station d'épuration de Roche la Molière était équipée d'une installation de réception de matière de vidange. Cette installation est toutefois aujourd'hui obsolète.

Les volumes de matières de vidange traités sur ces installations sont recensés dans le tableau suivant :

TABLEAU 24 : QUANTITES DE MATIERES DE VIDANGE TRAITEES SUR LES STATIONS EQUIPEES

	Volume	Source
STEP Furania	1 635 m^3	En 2012
STEP Pertuiset	1 079 m^3	Moyenne annuelle sur 2009 - 2012
STEP Saint Chamond	62 m^3	En 2014
STEP Tartaras	1 408 m^3	Moyenne annuelle sur 2008-2012
STEP Trois-Ponts	Pas de données	
TOTAL	**4 142.5 m^3**	

La quantité de MdV reçue sur ces installations est sensiblement égale à la quantité de matières de vidange théorique prévue sur le territoire de Saint Etienne Métropole.

4.4.2 LES PISTES D'AMÉLIORATION

Les installations de réception et de traitement des Matières de vidange ont une capacité de traitement supérieure au gisement théorique prévisible sue le périmètre de SEM. Notons par ailleurs, que la station d'épuration de Furania est théoriquement capable, à elle seule, de traiter le gisement théorique de SEM.

Par ailleurs, la majorité des stations d'épuration de capacité supérieure à 10 000 EH sont effectivement équipée d'une unité de réception et traitement de MdV. Seule la station d'épuration de Moussette (Roche la Molière) n'est pas équipée.

5 PROBLÉMATIQUE DES GAZ À EFFET DE SERRE

5.1 INTRODUCTION - GÉNÉRALITÉS

5.1.1 CONTEXTE ET OBJECTIF

Le présent bilan des gaz à effet de serre correspond au fonctionnement de l'assainissement de Saint Etienne Métropole en 2012.

Il est établi selon la méthode « Bilan Carbone® » version 6 développée par l'ADEME.

L'objectif premier du « Bilan Carbone® » est de disposer d'une photographie relativement exhaustive de l'ensemble des émissions de gaz à effets de serre. Il permettra à la collectivité de disposer d'un outil de management environnemental dans le cadre d'une démarche volontaire de réduction des émissions de gaz à effet de serre et pourrait devenir un outil de réduction de la dépendance de l'activité aux énergies fossiles et ainsi en diminuer la fragilité économique en cas de hausse des hydrocarbures.

Les résultats sont regroupés en deux types d'impact :

- ✓ les émissions générées associées à l'activité de l'assainissement, les émissions liées à la phase exploitation sont comptabilisées dans la présente étude sur une année d'exploitation, l'année 2012.
- ✓ les émissions évitées liées à la valorisation agricole des boues et à la valorisation énergétique de biogaz.

Les activités prises en compte pour ce Bilan Carbone sont :

- ✓ les stations d'épuration de la Métropole (31) ;
- ✓ les postes de relevage des eaux (142) ;
- ✓ le fonctionnement administratif du service assainissement de la Métropole.

5.1.2 PRINCIPE

Le présent document vise donc à quantifier les émissions de gaz à effet de serre engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires au fonctionnement de l'activité de l'assainissement. L'impact global sur l'environnement en termes d'émission de gaz à effet de serre doit donc tenir compte :

- ✓ des émissions qui prennent directement place au sein même de l'activité de la station d'épuration (dites **émissions directes**) (par exemple : consommation d'énergie),
- ✓ des émissions qui prennent place à l'extérieur de l'entité de la station d'épuration mais qui sont la contrepartie de processus nécessaires à l'existence de l'activité de la station d'épuration (dites **émissions indirectes**) (par exemple : transport du personnel, approvisionnement en matières premières, ...).

5.1.3 UNITÉ ET MODE DE CALCUL

L'ensemble des émissions de gaz à effet de serre ayant un impact sur le réchauffement climatique sont pris en compte (CO_2, CH_4, N_2O, gaz fluorés – Cf. paragraphe 5.2.4 du présent document). Ces émissions sont toutes exprimées en tonne équivalent CO_2, noté t eqCO_2, ou en tonne équivalent carbone, noté t eqC, à partir du pouvoir de réchauffement à 100 ans (PRG) propre à chacun de ces gaz. Ces deux unités sont équivalentes et il suffit pour passer de l'une à l'autre de pondérer par les

masses molaires du dioxyde de carbone (44g/mol) ou du carbone (12g/mol) respectivement. Dans le CO_2, le poids du seul carbone représente 12/44ème du total (rapport des masses moléculaires). De ce fait un kg d'équivalent CO2 représente 12/44eme d'un kg d'équivalent C.

Nous avons pris le parti d'exprimer, dans le cadre du présent Bilan Carbone®, les résultats en équivalent CO_2 ($eqCO_2$).

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre consiste essentiellement en une somme de multiplications :

$$GES = \sum_{i=1}^{n} A_i . FE_i$$

avec i = 1 à n : périmètre du Bilan Carbone
Ai : donnée d'activités (kWh d'électricité consommés, tonnes de réactifs, t.km de fret routier..)
FEi : facteur d'émissions qui permet la conversion de la donnée d'activités en tonnes équivalent Carbone.

5.1.4 INCERTITUDES

Comme pour toute approche « physique », le Bilan Carbone fournit des valeurs qui, par la force des choses, sont d'une précision qui n'est pas parfaite.

Les incertitudes sont de deux types :

- ✓ L'incertitude sur le facteur d'émission,
- ✓ L'incertitude sur les quantités (consommations, distances, ...).

5.1.5 COMPATIBILITÉ AUX AUTRES EXERCICES D'ÉVALUATION

Le présent document est basé sur la méthode Bilan Carbone® V6 de l'ADEME, et utilise, sauf mention contraire explicite, les facteurs d'émission proposés par l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE) dans le cadre de son Guide méthodologique d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des services de l'eau et de l'assainissement (cf. paragraphe 5.3.1 du présent document).

Il existe d'autres initiatives de structuration des exercices d'évaluation des émissions de GES qui vont de la définition des grandes lignes de l'évaluation et du cadre de « reporting » des émissions jusqu'à la proposition d'un tableur de calcul associé pour certains processus.

Les plus connues sont :

- ✓ Le GHG Protocol - Initiative américaine privée concernant les entreprises dont les travaux ont largement inspiré la préparation de la norme 14064 – www.ghgprotocol.com ;
- ✓ La norme ISO 14 064 largement inspirée de l'exercice précédent.

La méthode Bilan Carbone® V6 de l'ADEME est parfaitement compatible avec le GHG Protocol et la norme ISO 14064.

5.2 PÉRIMÈTRE DU BILAN CARBONE

5.2.1 ACTIVITÉS PRISES EN COMPTE

Pour établir le Bilan Carbone® de l'activité d'assainissement de Saint-Etienne Métropole, sont prises en compte les émissions liées à l'exploitation, y compris les émissions liées au traitement et à la valorisation des boues, en dehors du périmètre « physique » des installations.

Le schéma ci-dessous illustre les postes considérés :

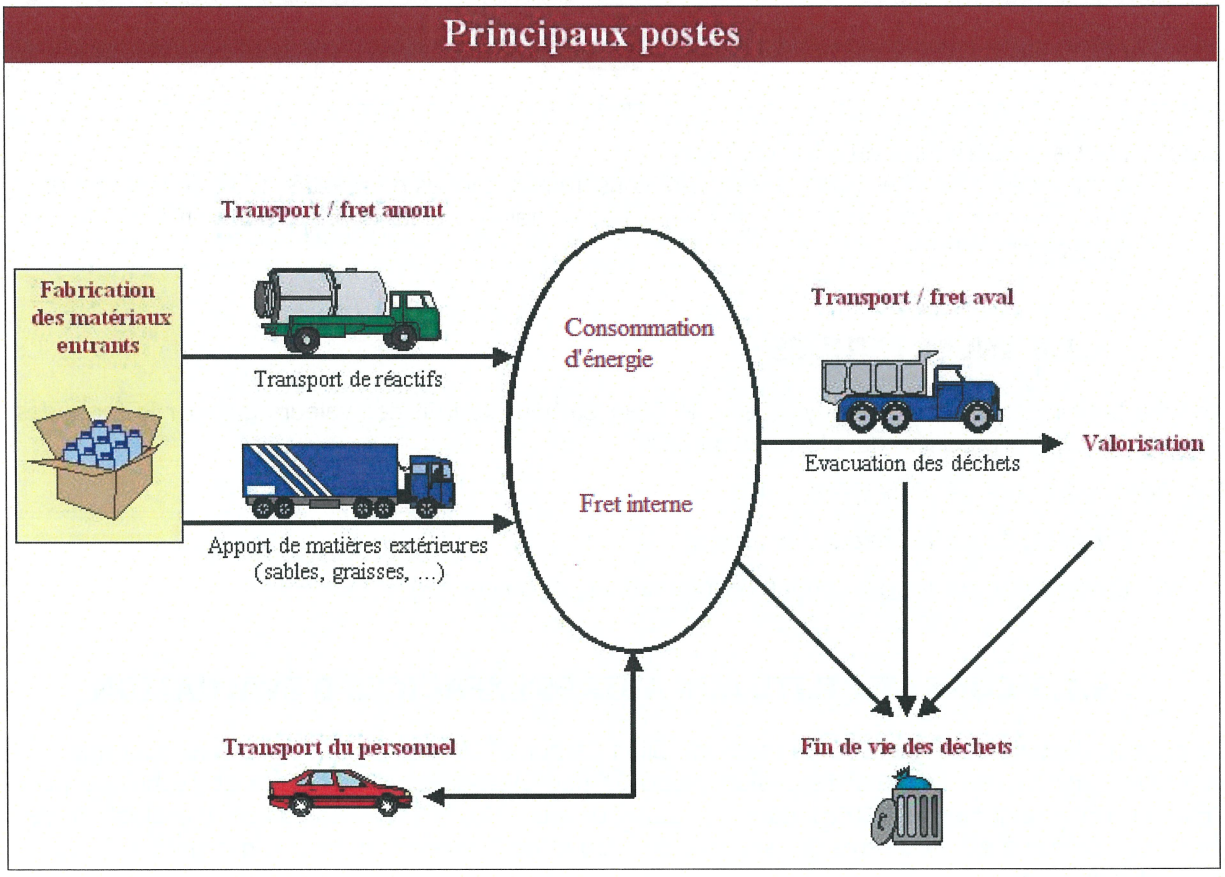


FIGURE 6 : PERIMETRE DU BILAN CARBONE

Ce périmètre est appliqué et adapté à chaque entité étudiée comme suit :

- ✓ Les 31 stations d'épuration du périmètre de SEM : seul le fret interne est négligé dans le cas des stations ;
- ✓ Les 142 postes de relevage de la métropole : seul le poste énergie peut être considéré ;
- ✓ Le service assainissement de la métropole : le transport et le traitement des déchets ne sont pas pris en compte.

5.2.2 EMISSIONS LIÉES À L'EXPLOITATION

Les émissions liées à l'exploitation sont ici regroupées par « poste principal » (chaque « poste principal » correspondant à un onglet du logiciel de calcul) :

- ✓ **Energie** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations de combustibles fossiles et à l'électricité. Il tient également compte des émissions évitées liées à la valorisation énergétique du biogaz.
- ✓ **Hors énergie** : Ce poste qui concerne avant tout les gaz cités dans le protocole de Montréal et de Kyoto (CFC, halocarbures, …) ne concerne pas la présente étude. Il n'a pas été renseigné.
- ✓ **Intrants** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation des réactifs nécessaires au fonctionnement des stations d'épuration ainsi qu'aux matériaux, produits et services achetés (papier, verrerie, …) pour le fonctionnement du service assainissement.

  A noter que dans le cas des consommables liés au traitement de l'eau, du fait du manque de données et de leur faible impact, les consommations suivantes ont été négligées :

  - Les réactifs du traitement de l'air ;
  - L'eau potable ;
  - Les réactifs liés à l'incinération (calcaire).
- ✓ **Futurs emballages** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées aux emballages. Ce poste ne concerne pas la présente étude. Il n'a pas été renseigné.
- ✓ **Fret** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées au transport des réactifs et fournitures et aux transports des déchets et sous-produits vers leur lieu de traitement ou de valorisation.

  A noter que le fret interne est négligé dans le cas des installations de traitement et de pompage des eaux.
- ✓ **Déplacement** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées au transport des personnes travaillant sur les sites.
- ✓ **Fin de vie** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation ou à l'élimination des déchets et sous-produits.
- ✓ **Déchets directs** : Ce poste correspond aux émissions de gaz à effet de serre liées aux déchets issus de l'activité.

  Ce poste n'a pas été pris en compte dans le cadre du Bilan Carbone associé à la structure administrative du service assainissement de la Métropole. Dans le cas des stations d'épuration, la gestion des sous-produits est prise en compte dans les postes fret et fin de vie.
- ✓ **Immobilisation** : Ce poste correspond à l'utilisation de matériel dont la durée de vie est de plusieurs années. Les émissions liées à la fabrication de ce matériel doit donc être divisé sur les années d'utilisation.

  Ce poste n'est considéré que dans le cas de l'activité administrative du service assainissement de la Métropole.

5.2.3 ANNÉE DE RÉFÉRENCE CONSIDÉRÉE

L'année de référence retenue est l'année 2012 pour les installations de traitement et de pompage. Certaines données liées aux années 2011 et 2013 sont également utilisées pour les postes de pompage.

Toutefois le Bilan Carbone de la partie administrative est basée sur le Bilan Carbone de l'agglomération réalisé sur la base du fonctionnement durant l'année 2011.

5.2.4 LES GAZ À EFFET DE SERRE RETENUS

Les gaz à effet de serre retenus dans la présente étude sont ceux qui font l'objet d'accords internationaux (Protocole de Kyoto) comme précisés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 25 : GAZ A EFFET DE SERRE RETENUS POUR LE BILAN CARBONE

Gaz	Formule	kg éqCO_2 d'un kg de gaz	kg éqC d'un kg de gaz
Dioxyde de carbone	CO_2	1	0.27
Méthane	CH_4	23	6.3
Protoxyde d'azote	N_2O	296	81
Perfluorocarbures	PFC	5.700 à 11.900	1.500 à 3.200
Hydrofluorocarbures	HFC	12 à 12.000	3 à 3.000
Hexafluorure de soufre	SF_6	22.202	6.055

Source : bilan carbone ADEME 2004

A noter que les émissions de CO_2 liées à la dégradation de matière organique sont considérées comme d'origine biogénique et ne sont pas considérées dans le cadre du présent Bilan Carbone®.

En effet, comme le précise le « Guide méthodologique d'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre des services de l'eau et de l'assainissement » de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement), on distingue les émissions de CO_2 d'origine fossile des émissions de CO_2 d'origine biogénique.

Le CO_2 d'origine fossile provient de la combustion d'hydrocarbures stockés à la surface de la Terre depuis plusieurs millions d'années, et fait partie du cycle long du carbone, tandis que le deuxième fait partie d'un cycle court (saisonnier) faisant intervenir la photosynthèse des végétaux, puis oxydé par voie biologique ou thermique. Par opposition aux émissions de CO_2 fossile, les émissions de CO_2 biogénique sont considérées par le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat) comme étant neutres par rapport à l'effet de serre (par convention) ; ceci est dû à la différence de pas de temps entre les cycles correspondants. Le CO_2 produit lors du traitement des eaux usées est très largement lié à la dégradation de la matière organique d'origine anthropique ou animale. Il est de ce fait considéré comme étant d'origine « biogénique » et n'est pas comptabilisé dans le Bilan Carbone®.

5.3 DONNÉES ET HYPOTHÈSES CONSIDÉRÉES

Les données considérées sont issues

- ✓ des rapports d'activités du délégataire et rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'assainissement collectif et non collectif pour les stations d'épuration et les postes de relèvement ;
- ✓ à noter que la valorisation de la chaleur issue de l'incinération et des eaux traitées de la STEP de St Chamond est prise en compte sur la base d'une consommation totale d'environ 700 MWh/an (page 6 de l'étude de faisabilité de récupération des calories du système d'assainissement pour le chauffage de bâtiments, réalisée par Véolia en avril 2014) et d'un mode de chauffage originel consommant du gaz naturel ;
- ✓ du Bilan Carbone du site administratif de l'Agglomération publié en 2013 pour le fonctionnement administratif du service assainissement. Ce Bilan Carbone, réalisé pour l'ensemble des services administratifs (600 personnes), est ramené à l'échelle du service assainissement seul au prorata du nombre d'employés (hypothèse de 30 personnes).

Les stations considérées et leurs principales caractéristiques sont données dans le tableau suivant :

TABLEAU 26 : LISTE DES STATIONS D'EPURATION DE LA METROPOLE ET CARACTERISTIQUES

Station	Capacité (EH)	Filière
Furania – Villars	282 000	Boues activées
Pertuiset – Unieux	80 000	Boues activées
Saint-Chamond	64 000	Boues activées
Trois-Ponts – Andrézieux-Bouthéon	48 000	Boues activées
SIAMVG – Tartaras	46 000	Boues activées
Moussettes – Roche-la-Molière	16 000	Boues activées
Ponsonneau – Saint-Genest-Lerpt	7 000	Boues activées
Moulin Saint-Paul – La Fouillouse	5 850	Boues activées
Colombier – Saint-Jean-Bonnefonds	5 000	Boues activées
Tourettes – Saint-Victor-sur-Loire	3 667	Boues activées
Chazottes – Saint-Héand	3 500	Boues activées
Les Vignes – Valfleury	1 000	Filtre planté de roseaux
Leymieux – Chagnon	680	Filtre planté de roseaux
Les Sallons – Fontanès	650	Lagunage naturel*
Saint-Christo Bourg – Saint-Christo-en-Jarez	630	Lagunage naturel
Saint-Joseph Bourg – Saint-Joseph	560	Filtre planté de roseaux
La Terrasse-sur Dorlay	500	Lagunage naturel
Valfleury Bourg – Valfleury	450	Lit bactérien
Borgia – Saint-Christo-en-Jarez	300	Lit bactérien
Pavezin Bourg – Pavezin	300	Filtre planté de roseaux
Campillon – Marcenod	220	Lagunage naturel
La Louze – Sainte-Croix-en-Jarez	200	Filtre à sable
Chazot – Marcenod	150	Lagunage naturel
Raymondes – Saint-Héand	100	Filtre à sable
La Roche – Saint-Christo-en-Jarez	90	Filtre à sable
Bissieux – Saint-Joseph	80	Filtre planté de roseaux
Croix des Sagnes – Saint-Victor-sur-Loire	70	Filtre planté de roseaux

Station	Capacité (EH)	Filière
Trivolière – Saint-Romain-en-Jarez	60	Filtre à sable
Bessy – La Fouillouse	50	Filtre à sable
Chénieux – Saint-Victor-sur-Loire	50	Filtre à sable
Montmollot – Saint-Héand	50	Filtre à sable

* Filtre planté de roseaux depuis 2014

Les données correspondant aux installations de traitement et de pompage des eaux usées sont très incomplètes :

- ✓ Pour 23 stations sur 31, les données sont quasiment inexistantes. Ces stations représentent 3% des équivalents habitants sur la totalité des 31 stations.
- ✓ Par ailleurs certaines données sont souvent absentes :
  - La distance d'approvisionnement en réactif ou d'évacuation des sous-produits : nous avons donc considéré une hypothèse de 50 km pour toutes les stations et tous les flux.
  - De même, nous avons considéré l'hypothèse que l'acheminement en réactifs et l'évacuation des sous-produits sont réalisés par des camions de PTAC de 11 à 19 tonnes.
  - La siccité des sous-produits. En effet, les facteurs d'émission (Cf. paragraphe 5.4) sont parfois donnés par rapport à la matière sèche (notamment pour les sables et les refus) tandis que le fret se quantifie par rapport à la matière brute. Lorsque la donnée est absente, nous considérons une siccité de :
    - 10% pour les boues liquides,
    - 15% pour les boues de lagunes,
    - 10% pour les boues de filtres plantés,
    - 85% pour le sable traité par classificateur ou laveur (cas des stations de Furania, Pertuiset et St Chamond),
    - 50% pour le sable égoutté de façon naturelle,
    - et 30% pour les refus de dégrillage.
  - Le nombre de personnes exploitant les stations est inconnu, il est nécessaire pour quantifier les émissions liées aux déplacements. Les hypothèses suivantes sont considérées pour estimer le nombre de trajets domicile-travail réalisés par les exploitants pour chaque STEP :
    - Capacité < 200 EH : 3 déplacements par semaine, soit 312 trajets par an ;
    - Capacité comprise entre 200 et 2 000 EH : 1 déplacement par jour, soit 520 trajets par an ;
    - Capacité comprise entre 2 000 et 10 000 EH : 2 équivalents temps plein avec 630 trajets par an par personne ;
    - Capacité > 10 000 EH : 3.5 équivalents temps plein avec 630 trajets par an par personne.

    Nous considérons qu'ils sont intégralement réalisés en voiture classique avec une distance moyenne de 20 km pour un trajet.
- ✓ Concernant les postes de relevage, seul le poste énergie est pris en compte. La consommation électrique de 35 postes sur 142 seulement est connue sur l'année 2012. Les volumes relevés sont très peu disponibles également, ce qui empêche de quantifier la

proportion que représentent ces 35 postes. En considérant les données des années 2011 et 2013, des postes supplémentaires peuvent être intégrés à l'étude et certains peuvent être caractérisés de manière plus fine (approximation du volume annuel en plus de la donnée sur la consommation).

Le tableau suivant présente les données disponibles et leur source :

TABLEAU 27 : LISTE DES POSTES DE POMPAGE DONT LA CONSOMMATION ELECTRIQUE EST CONNUE

Nom du poste de pompage	Commune	Conso électrique considérée (kWh/an)	Volume considéré (m3/an)	Source
SR3 La Beallière	Andrézieux-Bouthéon	96 615	1 996 827	moyenne (2011;2013)
ZI Nord Station de traitement	Andrézieux-Bouthéon	113 574	696 132	moyenne (2011;2013)
SR Le Pré du Clerc ou PR Bonson	Bonson	18 913	313 535	2011
PR Bourbouillon	Châteauneuf	327	1 312	2012
PR Chateau	Châteauneuf	182	5 198	2012
PR Granger	Châteauneuf	249	15 007	2012
PR Madinay	Châteauneuf	268	2 190	2012
PR Vaugelas	Châteauneuf	714	238	2012
PR Route des Etaings	Châteauneuf	241	558	2012
Mairie Châteauneuf	Châteauneuf	2 849		2012
La Fléchette	Dargoire	5 949		2012
PR Beccaud	La Fouillouse	3 603	9 400	Conso : 2013 Vol : 2012
PR La Gouyonnière	La Fouillouse	2 368	18 630	
PR Les Molineaux	La Fouillouse	1 519	58 824	
PR Bas-Rollet	La Fouillouse	1 259		
Chavillon	La Grand-Croix	7 423		2012
Moulin Cuzieu	Lorette	2 458		2012
Rue du Canal	Rive-de-Gier	12 471		2012
Egarande	Rive-de-Gier	22 072		2012
Gambetta	Rive-de-Gier	10 227		2012
Chemin de Voron	Saint-Chamond	371	970	2013
Rue Benoît Frachon	Saint-Chamond	386	2 780	2013
Serres de Fonsala	Saint-Chamond	4 144	89 820	2013
Charavouay (ou Pré St Claude)	Saint-Chamond	8 980	53 640	2013
La Rive	Saint-Chamond	4 392		2012
SP Baraillère	Saint-Etienne Ville	210	1 187	2013
SP Place Jacquard	Saint-Etienne Ville	22 820		2013

Nom du poste de pompage	Commune	Conso électrique considérée (kWh/an)	Volume considéré (m3/an)	Source
SP Place Louis Comte	Saint-Etienne Ville	12 900	418 400	2013
SP Tréfilerie	Saint-Etienne Ville	1 131	3 060	2013
SR Xavier Privas	Saint-Etienne Ville	11 288	998 100	2013
SR Giraudière	Saint-Just-St-Rambert	33 053	609 323	2011
SR Scibourg	Saint-Just-St-Rambert	57 225	1 135 221	2011
Fondblanche	Saint-Maurice-sur -Dargoire	24 062		2012
La Serve	Saint-Maurice-sur -Dargoire	29 425		2012
Laroussillière	Saint-Maurice-sur -Dargoire	21 249		2012
SR1	Saint-Paul-en-Cornillon	19 556		2012
SR2	Saint-Paul-en-Cornillon	17 287		2012
SR3	Saint-Paul-en-Cornillon	7 470		2012
PR Les Bruyères	Saint-Victor	305	764	2013
PR La Plage	Saint-Victor	390	1 051	2013
PR Bécizieux Bas	Saint-Victor	7 724	20 415	2013
PR Bécizieux Haut	Saint-Victor	8 306	27 729	2013
PR La Civoitière	Saint-Victor	184	10 275	2013
PR Les Coquelicots	Sorbiers	503	3 366	2012
PR Hameau Sorbiers	Sorbiers	269	1 747	2012
PR Langonand	Sorbiers	98 283	31 288	2012
PR Les Lilas 1	Sorbiers	313	1 286	2012
PR Les Lilas 2	Sorbiers	683	1 490	2012
PR Les Pétunias	Sorbiers	1 297	5 120	2012
Boiron	Unieux	9 358		2012

5.4 FACTEURS D'ÉMISSION RETENUS

5.4.1 GÉNÉRALITÉS

Les émissions de gaz à effet de serre résultant de l'activité assainissement ne sont pas mesurables directement. Les facteurs qui permettent de convertir les données observables en émission de gaz à effet de serre sont appelés facteurs d'émissions.

Les facteurs utilisés sont issus pour la plupart de la méthode « Bilan Carbone®- guide des facteurs d'émission V6 » de l'ADEME de juin 2010 et du document « guide méthodologique d'évaluation des

gaz à effet de serre des services de l'eau et de l'assainissement » de l'ASTEE de juillet 2009 et sont rappelés ci-après.

Le présent paragraphe précise les hypothèses retenues quant au facteur d'émission considéré.

5.4.2 POSTE ÉNERGIE

Les facteurs d'émission liés au poste énergie sont issus de l'outil ADEME. Le facteur d'émission de l'électricité correspond à la production du mix énergétique français (peu émissif puisque basé en majeure partie sur la production nucléaire).

TABLEAU 28 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE ENERGIE

	Pertes en ligne	Facteur d'émission
Fioul	-	3 146 kg $eqCO_2/m^3$
Electricité	8%	0.091 kg $eqCO_2$/kWh
Vapeur	10%	0.23 kg $eqCO_2$/kWh
Froid	10%	0.05 kg $eqCO_2$/kWh
Gaz naturel	-	0.24 kg $eqCO_2$/kWh

Le facteur d'émission considéré pour l'électricité produite à partir du biogaz par cogénération sur certaines stations est celui de l'électricité présenté ci-dessous puisque c'est cette énergie qui est substituée.

Le calcul de la production d'électricité par cogénération du biogaz tient compte des considérations suivantes :

- ✓ Le biogaz issu de boues d'épuration est généralement composé à 65% en méthane ;
- ✓ Le méthane a un PCI de 9.97 kWh/m^3 ;
- ✓ Un moteur à cogénération est caractérisé par un rendement de production d'électricité de 38% ;
- ✓ Le temps de fonctionnement annuel du moteur est de 8 000 h/an.

5.4.3 POSTE INTRANTS

Le document « Bilan Carbone®- guide des facteurs d'émission V6 » de l'ADEME de juin 2010 ne donne pas de facteur d'émission pour les réactifs utilisés sur les stations d'épuration. Nous avons utilisé les facteurs d'émissions suivants :

TABLEAU 29 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE INTRANTS

Réactifs et consommables	Facteur d'émission	Unité	Source	Commentaire
		STEP - File Eau		
Chlorure ferrique	802	kg eqCO_2/t	LifeCarbonTool	produit à 40%
Polymère anionique poudre	2 500	kg eqCO_2/t	LifeCarbonTool	
		STEP - File boues		
Chaux vive	1 100	kg eqCO_2/t	ASTEE	produit pur
Polymère liquide	1 310	kg eqCO_2/t	LifeCarbonTool	produit à 35 - 50%
Acide chlorydrique	1 200	kg eqCO_2/t	LifeCarbonTool	produit pur
		Administratif		
Papier	1 320	kg eqCO_2/t	ADEME	
Repas	2.3	kg eqCO_2/repas	ADEME	repas moyen
Services fortement matériels	110	kg eqCO_2/k€	ADEME	
Services faiblement matériels	37	kg eqCO_2/k€	ADEME	
Petites fournitures	367	kg eqCO_2/k€	ADEME	
Informatique et bureautique	917	kg eqCO_2/k€	ADEME	
Services fortement matériels - Téléphonie	37	kg eqCO_2/k€	ADEME	
Services faiblement matériels - Reprographie	110	kg eqCO_2/k€	ADEME	

5.4.4 POSTE FRET

Les facteurs d'émissions utilisés sont ceux définis dans le « Bilan Carbone® - guide des facteurs d'émission V6 » de l'ADEME de juin 2010. Ils tiennent compte de l'ensemble de la chaine de production des combustibles consommés, de leur fabrication à leur combustion.

TABLEAU 30 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE FRET

Fret	Facteur d'émission	Unité	Source	Commentaire
		STEP		
Camion PTAC 19t	0.271	kg eq CO_2/tonne.km	ADEME	11 à 19 tonnes
		Administratif		
VUL, PTAC 3,5 t	1.336	kg eq CO_2/tonne.km	ADEME	
1,5 à 2,5 tonnes diesel	1.651	kg eq CO_2/tonne.km	ADEME	V6.1
Gasoil	3.169	kg eq CO_2/litre	ADEME	Gasoil routier, France

5.4.5 POSTE DÉPLACEMENTS

Les facteurs d'émission retenus sont issus du document « Bilan Carbone® - guide des facteurs d'émission V6 » de l'ADEME de juin 2010.

TABLEAU 31 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE DEPLACEMENTS

Déplacements	Facteur d'émission	Unité	Source	Commentaire
Domicile - travail				
Voiture	0.256	kg eq CO_2/véhicule.km	ADEME	France entière
Bus	0.154	kg eq CO_2/passager.km	ADEME	Réseaux urbains et interurbains Classe 1
2 roues	0.204	kg eq CO_2/véhicule.km	ADEME	Moto cylindrée < 750 cm^3, essence, zone urbaine
TER	0.009	kg eq CO_2/km	ADEME	Train en France, TER, électricité
Tramway	0.007	kg eq CO_2/km	ADEME	Réseaux urbains et interurbains Classe 1
Dans le cadre du travail (service administratif)				
Consommation de gasoil (voiture)	0.256	kg eq CO_2/litre	ADEME	Gasoil routier, France
Voiture particulière	0.253	kg eq CO_2/véhicule.km	ADEME	Voiture particulière mixte essence/gazole moyenne
TGV	0.004	kg eq CO_2/km	ADEME	Train en France, TGV
TER	0.009	kg eq CO_2/km	ADEME	Train en France, TER, électricité
Visiteurs (service administratif)				
Voiture	3.169	kg eq CO_2/litre	ADEME	Parcours mixte
Bus	0.154	kg eq CO_2/véhicule.km	ADEME	Réseaux urbains et interurbains Classe 1
TER	0.009	kg eq CO_2/km	ADEME	Train en France, TER, électricité
Métro / tram / trolley	0.007	kg eq CO_2/km	ADEME	Réseaux urbains et interurbains Classe 1

5.4.6 POSTE FIN DE VIE

Ce poste d'émission correspond, dans le cas présent, à la gestion des boues, des sables et des refus de dégrillage.

TABLEAU 32 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE FIN DE VIE

Fin de vie	Facteur d'émission	Unité	Source
Boues			
Epandage direct	-315	kg eqCO_2/t MB	ASTEE
Compostage et épandage	-857	kg eqCO_2/t MB	ASTEE
Incinération *	656	kg eqCO_2/t MS	LifeCarbonTool
Enfouissement **	567	kg eqCO_2/t MS	ASTEE
Sables			
Valorisation ou enfouissement	0	kg eqCO_2/t MS	LifeCarbonTool
Refus de dégrillage			
Enfouissement	0.182	kg eqCO_2/t MS	LifeCarbonTool

* Seules les boues de la station de Saint-Chamond sont incinérées. D'après les informations disponibles, on considère le facteur d'émission de boues biologiques seules, digérées, non chaulées et incinérées sous forme pâteuse (non séchées).

** Seules les boues de la station d'épuration de Moussette-Roche la Molière sont évacuées en enfouissement, on considère le facteur d'émission de boues biologiques seules, non digérées, chaulées et enfouies sous forme pâteuse (non séchées).

5.4.7 POSTE IMMOBILISATIONS

Le poste immobilisations n'est pris en compte que dans le cas du fonctionnement administratif du service assainissement de la Métropole.

TABLEAU 33 : FACTEURS D'EMISSION DE GES DU POSTE IMMOBILISATIONS

Immobilisations	Facteur d'émission	Unité	Source
Parking Gruner	319	kg $eqCO_2/m^2$	ADEME
Véhicules	5 500	kg $eqCO_2$/tonne	ADEME
Mobilier	1 833	kg $eqCO_2$/tonne	ADEME
Imprimantes	110	kg $eqCO_2$/appareil	ADEME
Ordinateurs avec écran plat	800	kg $eqCO_2$/appareil	ADEME
Serveur	800	kg $eqCO_2$/appareil	ADEME
Informatique - autre	917	kg $eqCO_2$/k€	ADEME

5.5 RÉSULTATS DU BILAN CARBONE

5.5.1 BILAN DES ÉMISSIONS

Sur la base des données collectées, des hypothèses considérées et des facteurs d'émission retenus, chacun présentés précédemment, le Bilan Carbone de l'activité d'assainissement de Saint Etienne Métropole est le suivant :

TABLEAU 34 : BILAN CARBONE DE SAINT ETIENNE METROPOLE

Emissions (t eq CO_2/an)	Stations d'épuration	Postes de pompage	Service administratif	Total par poste
Poste Energie	1 590	65	8	**1 663**
Poste Intrants	1 250		15	**1 265**
Poste Fret	430		0.2	**430**
Poste Déplacements	130		5	**135**
Poste Fin de vie	650			**650**
Poste Immobilisations			4	**4**
TOTAL	***4 050***	***65***	***32***	***4 147***

D'après cette analyse, l'assainissement de la métropole a un Bilan Carbone global d'environ 4 150 tonnes équivalent CO_2 par an.

Les ratios d'émissions ramenées aux capacités des entités sont les suivants :

- ✓ Stations d'épuration :
  - 137 gCO_2/m^3 traités en moyenne sur les 8 stations étudiées les mieux caractérisées ;
  - 9 300 gCO_2/EH traités en moyenne sur les 8 stations étudiées les mieux caractérisées.
- ✓ Postes de pompage : 0.03 kg eq CO_2/m^3 traités.
- ✓ Service assainissement : 1.1 t eq CO_2/employé.

Ces ratios peuvent permettre de comparer des entités similaires entre elles et d'anticiper l'évolution des émissions en fonction de la capacité de chaque entité.

5.5.2 RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES PAR POSTES

La répartition de ces émissions par postes et par entité est présentée par les graphiques suivants.

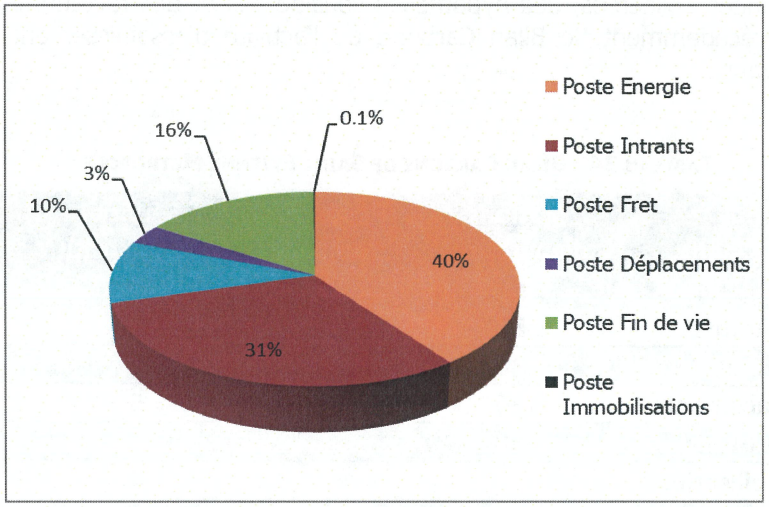


FIGURE 7 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR POSTES

Le poste représentant les émissions les plus importantes est celui de l'énergie, avec 40% des émissions globales. Or, comme le montre le tableau suivant, l'électricité représente la majeure partie de ces émissions (plus de 99%) et son facteur d'émission est très faible. A moins d'optimiser de façon importante les consommations énergétiques sur les entités de l'assainissement de la métropole (et notamment les stations d'épuration comme on peut le voir dans la suite de cette analyse), ces émissions ne pourront donc pas être évitées.

TABLEAU 35 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DU POSTE ENERGIE

	Consommation globale annuelle		Facteurs d'émission (kg eq CO_2/kWh ou m^3)	Emissions globales (t eq CO_2/an)
Electricité	19 567 058	kWh/an	0.08	1 648
Vapeur	23 713	kWh/an	0.23	5.4
Froid	29 333	kWh/an	0.05	1.4
Fioul	0.8	m^3/an	3 146	2.6

Les intrants représentent également un part importante des émissions (30%).

Le tableau et le graphe suivants montrent la proportion des émissions de chaque intrant et de chaque ensemble de consommation. Les intrants représentant la majorité des émissions sont les réactifs consommés par les stations d'épuration. Le poids de chaque réactif et de chaque file de traitement des stations est plus particulièrement analysé dans le paragraphe 5.5.4 suivant.

TABLEAU 36 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DU POSTE INTRANTS

	Consommation globale annuelle		Facteur d'émission (kg eq CO_2/tonne ou repas ou k€)	Emissions globales (t eq CO_2/an)
STEP - File Eau				***473***
Chlorure ferrique (file eau)	424	tonnes/an	802	340
Polymère anionique poudre	53	tonnes/an	2 500	133
STEP - File boues				***763***
Chlorure ferrique (file boues)	221	tonnes/an	802	177
Chaux vive	383	tonnes/an	1 100	421
Polymère liquide	123	tonnes/an	1 310	161
Acide chlorydrique	3	tonnes/an	1 200	3
Administratif				***71***
Papier	8	tonnes/an	1 320	11
Repas	4 167	repas/an	2.3	9
Services fortement matériels	230	k€/an	110	25
Services faiblement matériels	28	k€/an	37	1
Petites fournitures	34	k€/an	367	13
Informatique et bureautique	3	k€/an	917	3
Services fortement matériels - Téléphonie	95	k€/an	37	3.5
Services faiblement matériels - Reprographie	52	k€/an	110	5.7

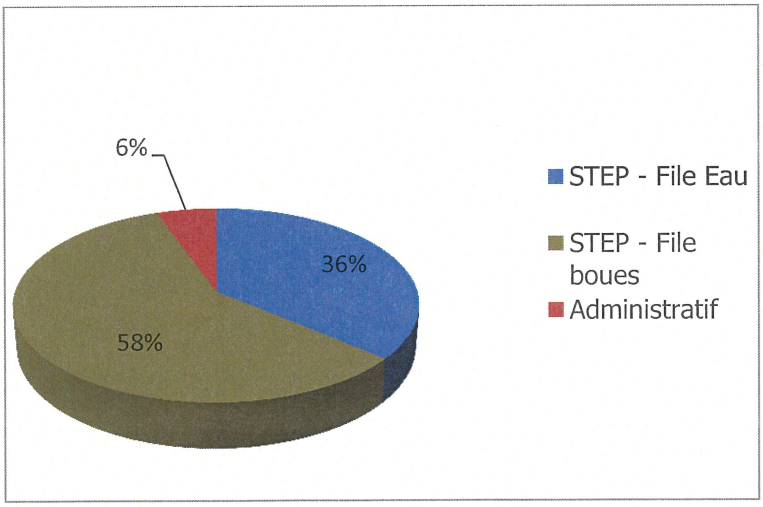


FIGURE 8 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DU POSTE INTRANTS PAR ENSEMBLES

Enfin, les émissions liées aux déplacements, au fret et à la fin de vie (stations d'épuration seulement pour ce dernier) sont chacune de l'ordre de 10% à 15%.

Les émissions du poste immobilisations (service administratif uniquement) sont négligeables.

5.5.3 RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES PAR ENTITÉS

Le graphe suivant présente la répartition des émissions de GES entre les trois entités qui composent l'activité assainissement de Saint Etienne Métropole.

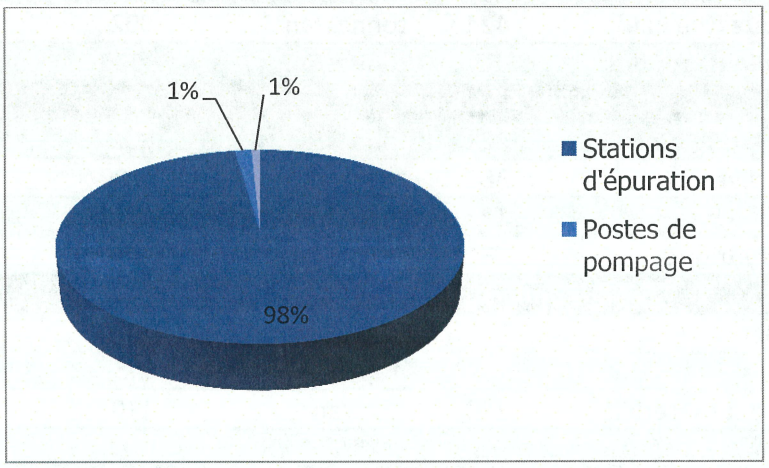


FIGURE 9 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR ENTITES

Les émissions sont majoritairement générées par le fonctionnement des stations d'épuration. Ce constat se vérifie pour chaque poste d'émission, avec une proportion de 95% à 100% pour chacun.

La répartition des émissions des stations par postes présentée ci-après permet d'identifier les principales causes de ces émissions.

5.5.4 FOCUS SUR LES ÉMISSIONS DE GES DES STATIONS D'ÉPURATION

La répartition des émissions selon les stations d'épuration de la métropole est présentée ci-dessous :

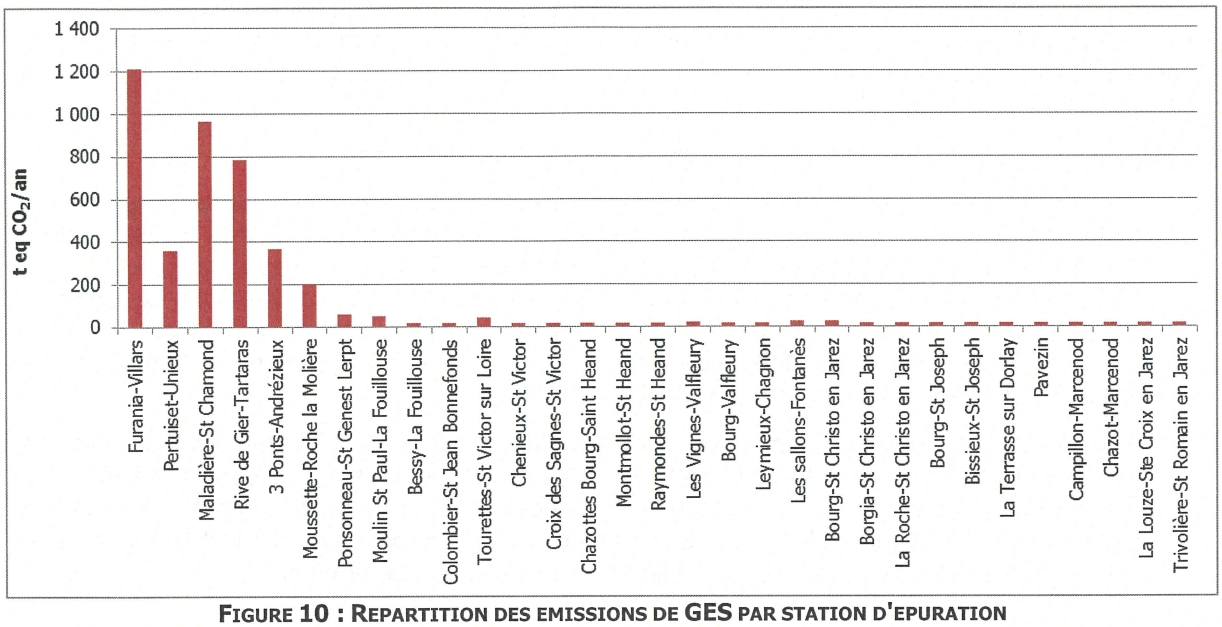


FIGURE 10 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR STATION D'EPURATION

Les 6 premières stations présentées par ce graphe représentent donc près de 90% des émissions globales. Les émissions des autres stations ne sont pas complètement quantifiées puisqu'il s'agit pour la plupart de stations pour lesquelles les données sont indisponibles, cependant ces stations représentent seulement 5% des équivalents habitants totaux et présentent souvent des filières peu énergivores (en comparaison des boues activées pratiquées sur les stations de capacité importante), on peut donc considérer que leurs émissions de GES sont négligeables.

Le graphe suivant présente la répartition des émissions de GES des stations d'épuration de la Métropole par postes.

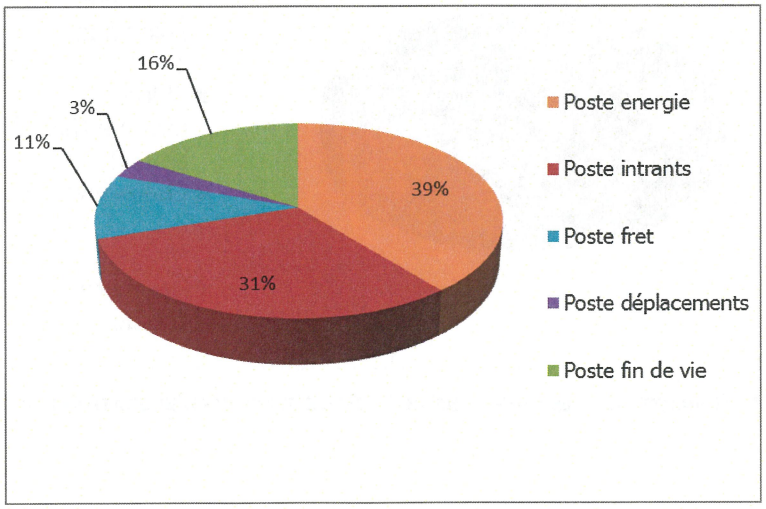


FIGURE 11 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DES STATIONS D'EPURATION PAR POSTES

La répartition est sensiblement la même que dans le cas des émissions globales étant donné que les émissions de GES des stations représentent la quasi-totalité des émissions globales.

5.5.4.1 Poste énergie

Le poste le plus impactant est l'énergie, avec en quasi-totalité la consommation électrique. C'est sur ce poste donc qu'il serait intéressant de mener une étude pour des optimisations sur les stations en vue de diminuer l'impact Carbone de l'assainissement de la Métropole, notamment sur les 6 premières stations présentées au graphe 5.

Sur ce point, la digestion des boues et des graisses présente un intérêt fort :

- ✓ La valorisation du biogaz par injection de biométhane (biogaz épuré) dans le réseau de gaz naturel permet de substituer ce combustible renouvelable à un combustible fossile et donc d'économiser des émissions de GES. Ce procédé de valorisation énergétique permet des émissions évitées supérieures à celle d'une valorisation par cogénération puisque le rendement électrique d'un moteur à cogénération est faible (38%), tandis que l'injection permet de valoriser environ 85% du méthane, et que l'électricité produite en France par les centrales nucléaires est peu émissive en GES.
- ✓ Les graisses de stations d'épuration sont en grande partie traitées de façon aérobie. Ce traitement est fortement consommateur d'énergie du fait du besoin en aération. D'autre part, les graisses présentent un bon rendement de dégradation en méthanisation et donc un fort potentiel de production de biogaz. Leur digestion permettrait donc une production significative d'énergie par valorisation du biogaz en lieu et place d'une consommation.

5.5.4.2 Poste intrants

En second lieu, le poste des intrants représente également une part importante. Ce poste tient compte des consommations de réactifs pour le traitement des eaux et des boues, avec la répartition présentée ci-dessous (les pourcentages correspondent à la part du poste intrants et non du Bilan Carbone global).

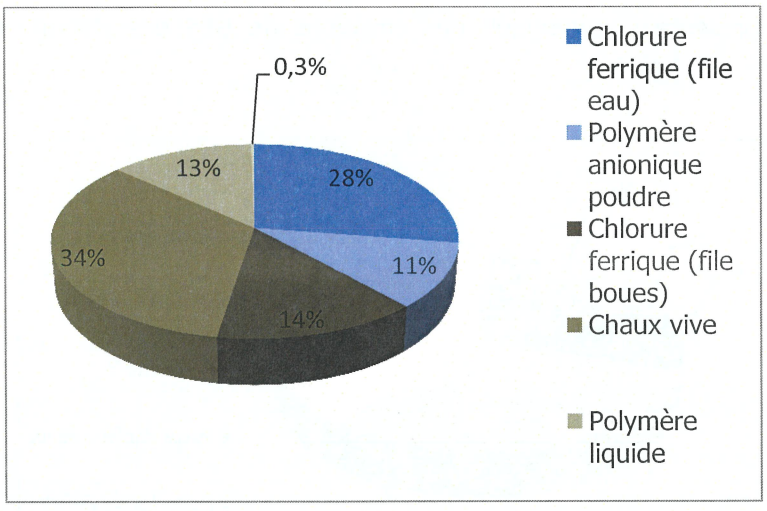


FIGURE 12 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DES STATIONS D'EPURATION PAR REACTIFS

La filière de traitement des boues représente l'impact le plus important et notamment la consommation de chaux vive. La digestion des boues permet d'économiser en réactifs par la diminution du volume de boues à déshydrater et la diminution de la consommation spécifique de chaque réactif. Une autre voie d'optimisation possible consisterait à accroitre l'efficacité de la filière d'épaississement et de déshydratation des boues par un procédé de choc mécanique, ce qui permettrait d'atteindre une siccité plus importante et donc de diminuer le volume de boues à traiter.

Concernant la filière de traitement des eaux, le réactif dont la consommation est la plus émissive de GES est le chlorure ferrique. Ce réactif est en général utilisé pour traiter le phosphore par voie physico-chimique. Il est possible d'optimiser la consommation de ce réactif en installant une régulation de son injection asservie à des mesures de concentration en phosphore dans les bassins biologiques.

5.5.4.3 Poste fin de vie

Les émissions du poste fin de vie (près de 15% des émissions globales) sont dues pour 74% à l'incinération des boues sur le site de Saint-Chamond et pour 24% à l'enfouissement des boues produites sur la station de Moussette (Roche-la-Molière). Une valorisation des boues par compostage ou par épandage permet non pas des émissions mais des émissions évitées. Notamment dans le cas de la station d'épuration de Furania, le compostage des boues permet des émissions évitées de -11 800 t eq CO_2/an alors que leur incinération provoque des émissions de 2 075 t eq CO_2/an.

L'ensemble des émissions évitées sont présentées dans le paragraphe suivant.

5.5.5 BILAN DES ÉMISSIONS ÉVITÉES

Les émissions évitées sont uniquement liées au fonctionnement des stations d'épuration dans le cas :

- ✓ De la récupération de chaleur sur l'incinération et sur les eaux traitées de la station d'épuration de Saint-Chamond pour alimenter un réseau de chaleur, en substitution d'une consommation de gaz naturel.
- ✓ D'une valorisation agronomique des boues d'épuration (épandage ou compostage).

Le bilan et la répartition des émissions évitées sont présentés ci-dessous :

TABLEAU 37 : BILAN DES EMISSIONS DE GES EVITEES

Emissions évitées (t eq CO_2/an)	Stations d'épuration
Poste Energie – réseau de chaleur	-170
Poste Fin de vie – épandage/compostage	-19 110
TOTAL	***- 19 280***

La valorisation agronomique des boues représente la quasi-totalité des émissions évitées.

6 GRANDES ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENTS

Ce chapitre présente les grandes orientations d'aménagements du schéma directeur validées par Saint-Etienne Métropole.

6.1 SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS D'EAUX USÉES AU MILIEU NATUREL

L'identification et la suppression des rejets directs est un objectif primordial du schéma directeur. Des investigations sur certains milieux naturels ont ainsi été menées dans le cadre de l'étude, mais les rejets directs provenant d'autres sources (études antérieures, visites d'autres milieux, expérience locale des communes) ont également été intégrés à la réflexion.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Proposer des investigations de terrain afin d'identifier les origines des points de rejet, puis proposer des travaux de déconnexion ;
- ✓ Cas particulier des déversoirs d'orage surversant par temps sec : recenser les DO problématiques en amont des points de rejet d'eaux usées (d'après la campagne de mesures et les fiches réalisées dans le cadre des visites d'ouvrages).

6.2 DIMINUTION DU NOMBRE DE DÉVERSOIRS D'ORAGE

Le grand nombre de déversoirs d'orage sur le réseau de l'agglomération a poussé à une réflexion particulière à leur sujet. Leur possible suppression a permis d'orienter les préconisations de passages en séparatif. En outre, plusieurs ouvrages ont été identifiés sur des réseaux séparatifs, ce qui pousse à se poser la question de leur utilité.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Identifier les bassins versants disposant de réseau unitaire et raccordés à un déversoir d'orage, pouvant être mis en séparatif ; corréler avec d'autres anomalies recensées sur les bassins versants lors des rencontres avec les communes ou lors de la campagne de mesures (intrusion identifiée d'eaux claires parasites permanentes) pouvant justifier la proposition de mise en séparatif ; estimer le nombre de branchements à reprendre ;
- ✓ Identifier les déversoirs d'orage sur réseaux séparatifs et proposer des investigations complémentaires (tests à la fumée, tests au colorant) pour s'assurer de l'inutilité des ouvrages ; estimer le nombre de branchements à reprendre.

6.3 DIMINUTION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES

Les eaux claires parasites permanentes sont l'un des principaux problèmes en cause dans le mauvais fonctionnement des réseaux d'assainissement. La suppression de celles-ci est importante car elle permet de limiter les volumes inutiles dans les canalisations, et par conséquent de réduire les hauteurs d'eau ainsi que les volumes traités par les stations d'épuration.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Identifier les tronçons les plus drainants en ECPP grâce aux résultats des campagnes de sectorisations nocturnes ;
- ✓ Préconiser des inspections télévisées (passages caméra) sur les secteurs les plus courts, ou de nouvelles campagnes nocturnes sur les secteurs les plus denses ;

- ✓ Proposer le déplacement des collecteurs implantés dans les cours d'eau ou la réhabilitation des tronçons les plus intrusifs, si la conjonction des informations (résultats des campagnes et observations des communes) permet de les identifier avec précision.

6.4 DIMINUTION DES SURFACES ACTIVES RACCORDÉES

Les défauts de branchements (EP sur réseau EU) sont problématiques sur les réseaux séparatifs : ils apportent des survolumes en temps de pluie que le principe même du réseau séparatif cherche à supprimer, et que la station d'épuration ne devrait pas traiter.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Dresser un bilan des tests à la fumée réalisés dans le cadre du schéma directeur sur les réseaux communaux ;
- ✓ Préconiser des travaux de déconnexion des raccordements pluviaux dans le réseau d'eaux usées strictes (branchements publics et privés).

6.5 LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE

L'une des raisons importantes de dégradation du milieu naturel est la surverse d'effluents par les déversoirs d'orage. La problématique qui se pose est réglementaire : le nombre de déversements doit être contrôlé et limité.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Déterminer les volumes de stockage nécessaires afin de limiter le nombre de déversements à 20 par an.

6.6 AMÉLIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP

Un certain nombre de stations d'épuration de l'agglomération présente des problèmes, le plus souvent de surcharge (hydraulique ou de pollution). La résolution de ces dysfonctionnements passe par la réalisation de travaux plus ou moins lourds sur les filières de traitement.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Estimer les flux futurs arrivant en station ;
- ✓ Préconiser des travaux d'amélioration, de réhabilitation ou de réfection de process ;
- ✓ Etudier la possibilité de supprimer les STEP les plus problématiques et de les raccorder sur d'autres.

6.7 AMÉLIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT

La législation en vigueur, à savoir l'arrêté du 22 juin 2007 (en cours de modification), impose les dispositions suivantes pour les systèmes de collecte des agglomérations d'assainissement collectant une charge brute de pollution organique (CBPO) supérieure à 120 kg/j de DBO_5 :

- ✓ Les DO et dérivations éventuelles situées sur un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique de temps sec ≥ à 120 kg/j de DBO_5 et < à 600 kg/j de DBO_5 font l'objet d'une surveillance permettant de mesurer les périodes de déversement et d'estimer les débits rejetés ;

- ✓ Les DO et dérivations éventuelles situées sur un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique de temps sec ≥ à 600 kg/j de DBO_5 font l'objet d'une surveillance permettant de mesurer en continu le débit et d'estimer la charge polluante (MES, DBO_5, DCO) déversée par temps de pluie ou par temps sec ;

- ✓ Le préfet peut remplacer ces prescriptions par le suivi des DO dont les volumes rejetés représentent plus de 70% des volumes pris en charge par le système de collecte.

Ces dispositions sont à prendre avant la fin de l'année 2015.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Identifier les déversoirs d'orage ayant une CBPO supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO_5 ;
- ✓ Proposer la mise aux normes de l'auto-surveillance sur ces DO.

Il sera en outre proposé d'équiper de débitmètres permanents les principales antennes de collecte afin de :

- ✓ Sectoriser les apports par commune ;
- ✓ Suivre en direct les variations de volumes et mettre en évidence les intrusions d'eaux claires parasites permanentes ;
- ✓ Mettre en évidence les progrès obtenus suite aux différentes opérations de travaux (réduction d'ECPP, diminution de surfaces actives raccordées, etc...).

6.8 TRAVAUX ET INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

Certains points spécifiques liés au fonctionnement du réseau ont été soulevés à des occasions autres que la campagne de mesures ou les investigations complémentaires. En effet les communes, les études ultérieures récentes, ou encore les visites d'ouvrages, font état de problèmes qu'il convient de prendre en compte, et qui n'entrent pas dans la même logique de réflexion que les dysfonctionnements établis précédemment.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Caractériser au mieux le problème identifié (casse de regard, bouchage récurrent d'un poste, travaux spécifiques liés aux eaux claires parasites, mauvais branchements, etc...) ;
- ✓ Préconiser les investigations ou travaux permettant de préciser voire pallier les problèmes.

6.9 ETUDES SUPPLÉMENTAIRES SPÉCIFIQUES

Le schéma directeur ne permet pas une appréhension précise du fonctionnement des réseaux à un niveau plus local. Il a cependant pu mettre en exergue certains secteurs sur lesquels les enjeux étaient plus importants. Ainsi, pour poursuivre et compléter la démarche engagée avec le schéma directeur, il est important que ces secteurs fassent l'objet d'études spécifiques.

Sur ces éléments, il s'agira de :

- ✓ Déterminer les secteurs propices à la réalisation d'études plus précises, notamment du fait des enjeux des milieux naturels ;
- ✓ Préconiser les études permettant de mieux connaître le fonctionnement des réseaux en ces endroits.

7 PROPOSITIONS D'ACTIONS

Les coûts donnés dans le présent chapitre sont des estimations, faites sur des bases de prix moyens observés sur des opérations similaires. Il faut garder à l'esprit que ces coûts peuvent varier selon le bureau d'études en charge de la maîtrise d'œuvre, selon l'entreprise en charge des travaux et selon le fournisseur.

Lorsqu'il est question de « coûts objectifs », il s'agit des coûts des travaux recalculés avec une majoration de 20%, représentant les surcoûts liés aux imprévus éventuels, aux investigations complémentaires nécessaires et aux missions de maîtrise d'œuvre.

7.1 SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS D'EAUX USÉES AU MILIEU NATUREL

7.1.1 GÉNÉRALITÉS

7.1.1.1 Objectifs affichés

La suppression des rejets directs est pour Saint-Etienne Métropole un objectif primordial du Schéma directeur d'assainissement.

Saint-Etienne Métropole souhaite ainsi soutenir les efforts entrepris via le contrat d'agglomération que la ville de Saint-Etienne a passé avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne, et qui a permis de passer, entre 2004 et 2008, d'un taux de collecte de 10% à un taux supérieur à 90%.

Aujourd'hui encore, les rejets directs d'eaux usées au milieu naturel sur la commune de Saint-Etienne font l'objet de déconnexions, dans des travaux portés conjointement par la communauté d'agglomération et la Stéphanoise des Eaux, délégataire du service d'assainissement sur le secteur.

Il s'agit ainsi pour Saint-Etienne Métropole de réaliser ces déconnexions sur la totalité de son territoire, afin de se mettre dans les meilleures dispositions pour tendre vers le bon état écologique des cours d'eau défini par la Directive cadre européenne (DCE).

7.1.1.2 Moyens déployés

L'une des missions du groupement dans le cadre de l'étude était de visiter un certain nombre de cours d'eau et de recenser tous les rejets directs d'eau au milieu naturel.

Ces données ont été compilées, celles faisant état d'eau usée ont été retenues et les données similaires déjà en possession du maître d'ouvrage ont été ajoutées. L'ensemble a été traité et cartographié, afin de déterminer l'origine de ces rejets.

Le linéaire de cours d'eau qui ont été visités dans le cadre de l'étude s'élève à près de 90 km, répartis comme suit :

TABLEAU 38 : LINEAIRE DE RESEAU VISITE PAR BV

BV	Linéaire (km)	
	Découvert	Couvert
Furan	22	1
Ondaine	0	1,65
Gier	60	4,33

Les visites ont été réalisées sur une longue période depuis le début de l'étude, en parallèle de l'avancement des différentes phases.

7.1.1.3 Résultats des visites

Le nombre de rejets identifiés lors de ces visites est de 2 571, dont 101 correspondent à des eaux usées. La répartition par bassin versant est détaillée dans le tableau suivant :

TABLEAU 39 : NOMBRE DE REJETS DIRECTS RECENSES LORS DES VISITES DES MILIEUX

BV	Rejets directs	dont EU
Furan	548	38
Ondaine	165	2
Gier	1 858	61

Des données similaires provenant de Saint-Etienne Métropole et concernant d'autres milieux naturels ont également été étudiées. Elles se décomposent de la manière suivante :

TABLEAU 40 : NOMBRE DE REJETS DIRECTS RECENSES PAR SEM

BV	Rejets directs	dont EU
Ondaine	1 204	114
Gier	19	3

Enfin, les fiches rejet issues de l'étude Bilan du contrat d'agglomération, menée par le groupement G2C – COMA en 2012, ont été analysées de la même manière. Elles se concentrent uniquement sur le périmètre de la ville de Saint-Etienne et sont classées comme suit :

TABLEAU 41 : NOMBRE DE REJETS DIRECTS RECENSES PAR LE GROUPEMENT G2C - COMA

BV	Rejets directs	dont EU
Furan	471	30

Ainsi, c'est un total de plus de 4 000 données de rejets d'eau au milieu naturel qui ont été traités, dont 248 fonctionnaient par temps sec et contenaient des eaux usées.

Une fois extraits, ces rejets d'eaux usées en temps sec au milieu naturel ont été étudiés, et l'origine de chacun d'eux a été déterminée par l'analyse de leurs caractéristiques (concentration en NH4, diamètre de l'exutoire, matériau) et de leur implantation (environnement).

Est ainsi apparue la répartition suivante :

TABLEAU 42 : CLASSEMENT DES REJETS SELON LEUR ORIGINE DETERMINEE

BV	Total	Exutoire EP	Exutoire EU/UN	Exutoire DO TS	Fuite réseau	Rejet partic	Rejet indus	Autre
Furan	68	26	13	4	4	8	3	10
Ondaine	116	14	4	4	4	66	13	11
Gier	64	13	23	8	3	2	3	12

La catégorie « Autre » comprend tous les rejets qui n'ont pas présenté suffisamment de caractéristiques pour être classés. Dans ce cas, le rejet est à la fois trop loin de bâtiments pour conclure à un rejet industriel ou particulier, trop loin d'un réseau existant pour constituer un exutoire ou une fuite de celui-ci, et trop loin d'un déversoir d'orage pour être un exutoire de conduite de surverse.

Il conviendra donc d'effectuer de plus amples recherches sur ces points précis, en investiguant davantage autour et en amont du rejet.

Il est à noter que les propositions d'actions détaillées ci-dessous prennent également en compte les rejets directs recensés par les communes lors des entretiens avec celles-ci à l'automne 2013.

7.1.2 PROPOSITIONS D'ACTIONS

7.1.2.1 Déversoirs d'orage surversant par temps sec

L'analyse des données de rejets directs est également passée par la recherche de corrélations avec les exutoires de conduites de surverse de déversoirs d'orage ou de trop-pleins de postes de refoulement. Ce travail a permis de déterminer quels DO déversent par temps sec.

En outre, l'analyse des données de déversements sur la période de la campagne de mesures (auto-surveillance liée au diagnostic permanent, détecteurs de surverse posés dans le cadre du SDA) a permis d'identifier d'autres DO déversant par temps sec.

Ce ne sont pas moins de 64 DO qui ont été identifiés comme fonctionnant par temps sec.

Parmi eux, 32 font l'objet de déversements longs et fréquents. Ces déversoirs sont prioritaires au vu de la réglementation. Cependant, il se peut que certains des ouvrages ciblés fassent également l'objet d'autres aménagements à plus long terme (suppression de DO par passage en séparatif, par exemple) ; les travaux préconisés devront tout de même être réalisés, pour pallier le problème à court terme, avant l'aménagement suivant.

Les mesures proposées sont de trois types :

- ✓ Pose d'une plaque en inox. Lorsque le déversement par temps sec observé vient du fait que la hauteur de surverse est trop basse, il s'agit de prolonger la lame par l'apposition d'une plaque en inox, si la configuration du site le permet ;
- ✓ Travaux de génie civil. Il s'agit de prolonger la lame déversante si elle est trop basse et que l'apposition d'une plaque en inox est impossible, de la reprendre si elle est endommagée, ou bien de faire des travaux plus lourds au niveau du radier afin d'améliorer l'hydraulicité de la chambre du DO ;
- ✓ Reprise de l'ouvrage. Il s'agit de reprendre complètement le déversoir d'orage et sa chambre, lorsque celui-ci est structurellement trop endommagé.

Les prix forfaitaires proposés sont les suivants :

- ✓ **500 € HT** pour l'installation d'une plaque en inox
- ✓ **8 000 € HT** pour des travaux de génie civil
- ✓ **30 000 € HT** pour des travaux de reprise complète de l'ouvrage

Par ailleurs, certains déversoirs n'ont pu être analysés par manque d'informations sur ceux-ci (ouvrage inaccessible ou indisponibilité de la fiche). Pour ces DO, un coût forfaitaire de **5 000 € HT** a été appliqué.

TABLEAU 43 : MESURE DE SUPPRESSION DES SURVERSES DE DO PAR TEMPS SEC (DEVERSEMENTS FREQUENTS)

DO	Commune	Travaux à envisager	Coût travaux HT (€)
DO_CHAG_002	Chagnon	Plaque inox	500
DO_CHAT_001	Châteauneuf	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_DARG_001	Dargoire	Génie civil + Plaque inox	8 000
DO_LAFO_003	La Fouillouse	Plaque inox	500
DO_LAFO_005	La Fouillouse	Génie civil	8 000
DO_FRAI_006	Fraisses	Génie civil	8 000
DO_HORM_008	L'Horme	Curage + Génie civil	8 000
DO_RDGI_016	Rive-de-Gier	Curage + Génie civil	8 000
DO_RDGI_023	Rive-de-Gier	Génie Civil	8 000
DO_RDGI_025	Rive-de-Gier	Curage + Génie civil	8 000
DO_RDGI_032	Rive-de-Gier	Plaque inox	500
DO_CHAM_015	Saint-Chamond	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_CHAM_058	Saint-Chamond	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_CHAM_073	Saint-Chamond	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_CHRI_002	Saint-Christo-en-Jarez	Plaque inox	500
DO_STGE_003	Saint-Genest-Lerpt	Plaque inox	500
DO_STGE_007	Saint-Genest-Lerpt	INACCESSIBLE	5 000
DO_STGE_017	Saint-Genest-Lerpt	Plaque inox	500
DO_STGE_023	Saint-Genest-Lerpt	Plaque inox	500
DO_STGE_029	Saint-Genest-Lerpt	Génie civil	8 000
DO_SJBO_002	Saint-Jean-Bonnefonds	Génie civil	8 000
DO_SJBO_007	Saint-Jean-Bonnefonds	Génie civil	8 000
DO_PCOR_005	Saint-Paul-en-Cornillon	Reprise de l'ouvrage	30 000
DO_PJAR_011	Saint-Paul-en-Jarez	Génie civil	8 000
DO_STRO_004	Saint-Romain-en-Jarez	Plaque inox	500
DO_SORB_001	Sorbiers	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_SORB_002	Sorbiers	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_SORB_017	Sorbiers	FICHE PAS DISPO	5 000
DO_TALA_004	La Talaudière	Plaque inox	500
DO_TALA_015	La Talaudière	INACCESSIBLE	5 000
DO_TJAR_009	La Tour-en-Jarez	Génie civil	8 000
DO_UNIE_029	Unieux	Génie civil	8 000
	TOTAL		***183 500***

Les 32 autres DO recensés ne présentent pas d'écoulements suffisamment graves (écoulements courts et rares durant la campagne, par exemple) pour qu'il soit nécessaire d'envisager des travaux : il suffira d'améliorer leur exploitation, par exemple en curant les conduites ou la chambre plus régulièrement. Le fonctionnement de ces ouvrages sera alors étudié plus précisément à la faveur de futures études sur des problématiques plus locales.

- ✓ Curage de la chambre du DO et de la conduite de départ. Un curage est préconisé dans le cas où le déversement en temps sec est dû à d'importants dépôts qui empêchent une hydraulicité correcte dans la chambre du DO. Ce curage s'accompagne d'une consigne d'entretien plus régulier sur ces ouvrages, afin d'éviter que le problème ne se reproduise. Il est à noter que ce type de préconisation entre dans le poste de dépenses de fonctionnement, et ne sera donc pas porté par le budget travaux de SEM ;
- ✓ Ouverture de la vanne. Certains DO présentent une plaque ou une vanne sur la conduite de sortie, qui coupe son diamètre et limite par conséquent le débit conservé. Il s'agit là de remonter une vanne lorsque le tirant d'eau disponible est inférieur à la hauteur de la crête déversante. Là encore, ce type d'action intervient dans les dépenses de fonctionnement ;

Les prix forfaitaires proposés sont les suivants :

- ✓ **100 € HT** pour un hydrocurage (pour information, charges d'exploitation)
- ✓ **100 € HT** pour l'ouverture d'une vanne (pour information, charges d'exploitation)
- ✓ **500 € HT** pour l'amélioration globale de l'exploitation de l'ouvrage : suivi plus régulier, etc… (pour information, charges d'exploitation)

TABLEAU 44 : MESURE DE SUPPRESSION DES SURVERSES DE DO PAR TEMPS SEC (DEVERSEMENTS PONCTUELS)

DO	Commune	Opération à envisager	Coût HT (€)
DO_FEUG_005	Le Chambon-Feugerolles	Amélioration de l'exploitation	500
DO_FEUG_028	Le Chambon-Feugerolles	Curage	100
DO_FEUG_040	Le Chambon-Feugerolles	Curage + Ouverture vanne	200
DO_FEUG_045	Le Chambon-Feugerolles	Curage + Ouverture vanne	200
DO_ETRA_003	L'Etrat	Amélioration de l'exploitation	500
DO_ETRA_004	L'Etrat	Curage + Ouverture vanne	200
DO_FIRM_008	Firminy	Curage + Ouverture vanne	200
DO_FONT_003	Fontanès	Amélioration de l'exploitation	500
DO_FRAI_009	Fraisses	Amélioration de l'exploitation	500
DO_HORM_016	L'Horme	Ouverture vanne	100
DO_PAVE_001	Pavezin	Amélioration de l'exploitation	500
DO_RICA_001	La Ricamarie	Amélioration de l'exploitation	500
DO_RICA_002	La Ricamarie	Amélioration de l'exploitation	500
DO_RDGI_039	Rive-de-Gier	Curage	100
DO_STCR_001	Sainte-Croix-en-Jarez	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STGE_010	Saint-Genest-Lerpt	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STGE_016	Saint-Genest-Lerpt	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STGE_022	Saint-Genest-Lerpt	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STHE_010	Saint-Héand	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STHE_014	Saint-Héand	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STHE_020	Saint-Héand	Ouverture vanne	100
DO_SJBO_008	Saint-Jean-Bonnefonds	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STJO_002	Saint-Joseph	Curage	100
DO_STJO_007	Saint-Joseph	Amélioration de l'exploitation	500
DO_STMA_002	Saint-Martin-la-Plaine	Curage	100
DO_PCOR_010	Saint-Paul-en-Cornillon	Curage + modif dessableur	200

DO	Commune	Opération à envisager	Coût HT (€)
DO_SORB_030	Sorbiers	Amélioration de l'exploitation	500
DO_TALA_001	La Talaudière	Amélioration de l'exploitation	500
DO_TJAR_008	La Tour-en-Jarez	Ouverture vanne	100
DO_UNIE_021	Unieux	Curage	100
DO_VILL_004	Villars	Amélioration de l'exploitation	500
DO_VILL_015	Villars	Amélioration de l'exploitation	500

Ainsi, l'enveloppe budgétaire à allouer à cette mesure de suppression des déversements de temps sec sur les déversoirs d'orage, à la charge de la collectivité, serait de **220 000 € HT** (coût objectif).

7.1.2.2 Exutoires de réseaux EU et unitaires au milieu naturel

Certains rejets directs d'eaux usées identifiés sont en réalité des réseaux unitaires ou séparatifs eaux usées dont l'exutoire n'est pas un réseau de transfert ni une station d'épuration, mais directement le milieu naturel.

Ceci est bien évidemment à éviter, et il convient de faire les travaux nécessaires pour s'affranchir de ces rejets, à savoir raccorder l'exutoire problématique à un réseau accessible. Cette accessibilité s'évaluera en tenant compte de la faisabilité technique et financière du raccordement (la topographie et la distance restant les principaux obstacles).

Il se trouve ici que les rejets identifiés dans cette catégorie sont en réalité des exutoires censés être connectés sur des collecteurs de transfert (intercommunaux ou non), mais qui rejettent directement au milieu naturel. Ils sont au nombre de 10.

Il s'agit pour ces rejets de créer une connexion au collecteur de transfert. La plupart du temps, cette connexion s'effectuera par la mise en place d'un leaping-weir : la canalisation se jetant au cours d'eau sera percée sur son radier, et une conduite amenant les effluents de temps sec vers le collecteur de transfert sera créée ; une lame sera érigée immédiatement en aval de l'orifice, faisant office de protection supplémentaire du milieu récepteur contre les augmentations de volume potentielles qui ne seraient pas dues à du temps de pluie.

Le chiffrage se fait sur la base d'un montant forfaitaire moyen pour le raccordement à un réseau existant. Le génie civil peut être lourd, et les caractéristiques de la conduite à créer sont à déterminer au cas par cas. De ce fait, il a été évalué à **20 000 € HT** par rejet à raccorder au réseau collectif.

TABLEAU 45 : RECAPITULATIF DES EXUTOIRES CONCERNES PAR CETTE MESURE

Rejet	Commune	Observations	Coût travaux HT (€)
REJ_GDCR_004	La Grand-Croix	Raccordement au réseau EU dans la rivière	20 000
GIER_0160	L'Horme	Raccordement au DN1000	20 000
ONZIO_0016	L'Horme	Raccordement au réseau dans la rivière	20 000
GIER_0170	L'Horme	Raccordement au DN1000	20 000
GIERRG_0047	Rive-de-Gier	Pose d'un regard boulonné	20 000
JANON_0173	Saint-Chamond	Raccordement au DN300 dans la rivière	20 000

Rejet	Commune	Observations	Coût travaux HT (€)
LANGO_0009	Saint-Chamond	Raccordement au réseau	20 000
ISERA_0011	Saint-Etienne	Raccordement au réseau	20 000
REJ_PJAR_001	Saint-Paul-en-Jarez	*Cas particulier (voir plus bas)*	35 000
FURAN_0102	Saint-Priest-en-Jarez	Raccordement au réseau UN dans la rivière	20 000
		TOTAL	***215 000***

Cela donne, pour la mesure de suppression des exutoires de réseaux d'assainissement au milieu naturel, une enveloppe de **260 000 € HT** (coût objectif).

Cas particulier de REJ_PJAR_001 à Saint-Paul-en-Jarez :

A cet endroit, deux maisons ont leurs eaux usées raccordées à un réseau passant au droit de celles-ci. Or, ce réseau est en fait un petit tronçon de canalisation qui n'est raccordé à rien.

L'idée est donc de raccorder ce tronçon au réseau unitaire situé route de la Terrasse, en contrehaut, comme le montre la figure ci-dessous. Les coûts inhérents à cette mesure sont détaillés plus bas.



Aménagement	Unité	Coût total HT (€)
Poste de refoulement pour deux maisons	1	20 000
Pose d'un DN 70 en refoulement	170 m	15 000
TOTAL		***35 000***

7.1.2.3 Exutoires de réseaux d'eaux pluviales contenant des eaux usées

Lorsque de l'eau usée a été décelée en temps sec à l'exutoire d'un réseau d'eaux pluviales, cela signifie que ce réseau présente des inversions de branchements en amont. Il convient alors de détecter ces anomalies et d'astreindre les propriétaires des branchements défectueux à faire le nécessaire pour les mettre aux normes.

Le nombre de rejets d'eaux usées identifiés dans les exutoires de réseaux EP est de 62, pour un linéaire EP à investiguer de plus de 82,3 km et 466 branchements impliqués.

A noter que le nombre de branchements impliqués est une estimation, faite par l'application au linéaire d'un ratio, calculé grâce aux résultats des tests à la fumée menés dans le cadre du schéma directeur.

La déconnexion de ces rejets passe au préalable par une recherche des branchements d'eaux usées raccordés sur les conduites d'eaux pluviales. Ces recherches consistent à remonter les antennes incriminées en effectuant des tests NH_4 pour isoler les secteurs générant ces rejets.

A noter que si le rejet se situe entre deux regards, il sera peut-être nécessaire d'effectuer un passage caméra pour localiser précisément le point de rejet.

Le déplacement des techniciens sur le terrain se chiffre à **500 € HT**, pour un réseau à contrôler dont le linéaire est inférieur à 2 km. S'il est supérieur à 2 km, le prix forfaitaire comprenant le déplacement des techniciens et la visite de contrôle se chiffre à **250 € HT** par kilomètre.

Ensuite, il s'agit de contrôler au colorant les branchements identifiés comme défectueux. Pour un branchement, le prix forfaitaire comprenant le déplacement des techniciens, la prise de rendez-vous avec le propriétaire et la réalisation du test, s'élève à **100 € HT**.

Une fois l'origine du rejet identifiée, les travaux, peuvent démarrer. Le coût unitaire de reprise d'un branchement privé est de **5 000 € HT**, à la charge du particulier.

TABLEAU 46 : COUT DE LA MESURE DE REDUCTION DES EU DANS LES EXUTOIRES DE RESEAUX EP

Rejet	Commune	Linéaire (m)	Nombre de brchts	Coût investig HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
REJ_ANDR_010	Andrézieux-Bouthéon	8 070	40	6 020	200 000
COT3_1	Le Chambon-Feugerolles	80	1	600	5 000
REJ_FEUG_010	Le Chambon-Feugerolles	3 170	16	2 400	80 000
VAL2_11	Le Chambon-Feugerolles	260	2	700	10 000
LOZAN_0005	Dargoire	540	3	800	15 000
FURAN_0054	L'Etrat	5 040	25	3 760	125 000
FURAN_0070	L'Etrat	550	3	800	15 000
GAMD_4	Firminy	920	5	1 000	25 000
REJ_FONT_001	Fontanès	0	5	1 000	25 000
MALLE_0029	La Fouillouse	300	2	700	10 000
MALLE_0059	La Fouillouse	1 040	6	1 100	30 000
GAM2_19	Fraisses	6 760	33	4 990	165 000
GAM2_37	Fraisses	2 190	11	1 650	55 000
DORAV_0050	La Grand-Croix	0	5	1 000	25 000
GIER_0140	L'Horme	440	3	800	15 000
GIER_0161	L'Horme	610	3	800	15 000
GIER_0171	L'Horme	260	2	700	10 000
REJ_HORM_020	L'Horme	470	3	800	15 000
MARTH_0012	Rive-de-Gier	300	2	700	10 000

Rejet	Commune	Linéaire (m)	Nombre de brchts	Coût investig HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
PECH2_2	Roche-la-Molière	2 030	10	1 510	50 000
GIER_0106	Saint-Chamond	240	2	700	10 000
GIER_0126	Saint-Chamond	3 080	16	2 370	80 000
JANON_0126	Saint-Chamond	370	2	700	10 000
JANON_0147	Saint-Chamond	1 000	5	1 000	25 000
JANON_0148	Saint-Chamond	700	4	900	20 000
RMORN_0010	Saint-Chamond	3 530	18	2 690	90 000
EAUXJ_0016	Saint-Etienne	3 460	17	2 570	85 000
RICOL_0003	Saint-Jean-Bonnefonds	5 240	26	3 910	130 000
VALL_0001	Saint-Joseph	1 680	9	1 400	45 000
FURAN_0025	Saint-Priest-en-Jarez	80	1	600	5 000
FURAN_0046	Saint-Priest-en-Jarez	130	1	600	5 000
FURAN_0050	Saint-Priest-en-Jarez	1 770	9	1 400	45 000
FURAN_0051	Saint-Priest-en-Jarez	2 000	10	1 500	50 000
FURAN_0074	Saint-Priest-en-Jarez	3 350	17	2 540	85 000
FURAN_0085	Saint-Priest-en-Jarez	0	2	700	10 000
FURAN_0089	Saint-Priest-en-Jarez	540	3	800	15 000
FURAN_0090	Saint-Priest-en-Jarez	420	3	800	15 000
FURAN_0099	Saint-Priest-en-Jarez	810	4	900	20 000
FURAN_0111	Saint-Priest-en-Jarez	250	2	700	10 000
LANGO_0018	Sorbiers	1 300	7	1 200	35 000
ONZT_0054	Sorbiers	940	5	1 000	25 000
EAUXJ_0029	La Talaudière	1 500	8	1 300	40 000
ONZT_0213	La Talaudière	5 990	30	4 500	150 000
ONZT_0218	La Talaudière	130	1	600	5 000
ONZT_0221	La Talaudière	320	2	700	10 000
ONZT_0222	La Talaudière	2 820	14	2 110	70 000
ONZT_0229	La Talaudière	860	5	1 000	25 000
ONZT_0231	La Talaudière	2 460	13	1 920	65 000
ONZT_0235	La Talaudière	1 990	10	1 500	50 000
EGO1_36	Unieux	970	5	1 000	25 000
EGOA_1	Unieux	1 320	7	1 200	35 000
GAM3_6	Firminy	0	2	700	10 000
GAM3_7	Firminy	0	2	700	10 000
GAM3_8	Firminy	0	1	600	5 000
GAM3_9	Firminy	0	3	800	15 000
GAMD_7	Firminy	0	1	600	5 000
GIER_0054	Saint-Chamond	0	3	800	15 000
FURAN_0095	Saint-Etienne	0	5	1 000	25 000
ISERA_0021	Saint-Etienne	0	2	700	10 000
RIEUD_0002	Saint-Genest-Lerpt	0	6	1 100	30 000
ONZT_0214	La Talaudière	0	1	600	5 000
ONZT_0219	La Talaudière	0	2	700	10 000
TOTAL		*82 280*	*466*	*84 940*	*2 330 000*

Ainsi, l'enveloppe de prix pour le contrôle des réseaux EP liés aux rejets directs ainsi que de leurs branchements, à la charge de la collectivité, est estimée à **85 000 € HT**.

De même, l'enveloppe de reprise des branchements défectueux, à la charge des particuliers, est estimée à **2 800 000 € HT** (coût objectif).

7.1.2.4 Rejets industriels et particuliers

Parmi les rejets d'eaux usées en temps sec identifiés, certains ont pu être classés dans la catégorie des rejets ponctuels particuliers de par leurs caractéristiques : faible diamètre des conduites, faible débit identifié, absence d'un réseau à proximité immédiate, etc...

Sur ces points, il convient dans un premier temps de déterminer ou de confirmer l'origine du rejet (industriel ou domestique, maison individuelle ou groupement de logements, etc...).

Le ou les propriétaires ainsi ciblés seront alors astreints à une mise en conformité de leur rejet :

- ✓ Cas où le particulier ou l'industriel est raccordable (zone AC du zonage) : il s'agira d'astreindre le propriétaire à se raccorder au réseau public passant à proximité ;
- ✓ Cas où le particulier ou l'industriel n'est pas raccordable (zone ANC du zonage) : il s'agira de mettre en place un dispositif d'assainissement non-collectif aux normes ou un équipement de prétraitement, avant le rejet. Dans ce cas, les rejets n'ont pas été pris en compte dans le présent schéma directeur : le service public d'assainissement non-collectif (SPANC), porté par la Métropole, effectue par ailleurs des enquêtes sur les dispositifs d'ANC existants et gère la mise en demeure des propriétaires qui ne seraient pas en conformité.

92 rejets concernés par cette mesure ont pu être identifiés.

Il s'agira de réaliser les enquêtes sur ces rejets, rapides, à la suite les unes des autres dans la mesure du possible. On considère qu'en une journée facturée 1 000 € HT, déplacement compris, deux techniciens peuvent effectuer cinq enquêtes, soit un prix unitaire par enquête de **200 € HT**.

On considère également qu'en moyenne, à chaque rejet identifié, ce seront deux branchements qu'il conviendra de mettre aux normes (sachant que la plupart des rejets ne concerneront qu'un branchement), à **5 000 € HT** la reprise de son branchement par un particulier.

TABLEAU 47 : COUT DE LA MESURE DE REDUCTION DES REJETS INDUSTRIELS ET PARTICULIERS

Rejet	Commune	Coût investig HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
REJ_ANDR_001	Andrézieux-Boutheon	200	10 000
BO_MA1_2	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
COT2_21	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH2_4	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH3_10	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH3_11	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH3_2	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH3_7	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH3_8	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH3_9	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
ECH4_4	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
GOY2_1	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
MAL2_1	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
OND17_26	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000

Rejet	Commune	Coût investig HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
REJ_FEUG_001	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
REJ_FEUG_002	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
VAL3_2	Le Chambon-Feugerolles	200	10 000
GIER_0354	Châteauneuf	200	10 000
LOZAN_0029	Dargoire	200	10 000
REJ_DARG_001	Dargoire	200	10 000
FURAN_0053	L'Etrat	200	10 000
FURAN_0058	L'Etrat	200	10 000
FURAN_0059	L'Etrat	200	10 000
ECH3_17	Firminy	200	10 000
GAM3_12	Firminy	200	10 000
GAM4_2	Firminy	200	10 000
GAM4_3	Firminy	200	10 000
MALLE_0094	La Fouillouse	200	10 000
REJ_LAFO_001	La Fouillouse	200	10 000
REJ_LAFO_002	La Fouillouse	200	10 000
REJ_LAFO_003	La Fouillouse	200	10 000
REJ_FRAI_001	Fraisses	200	10 000
REJ_FRAI_002	Fraisses	200	10 000
REJ_GDCR_003	La Grand-Croix	200	10 000
REJ_LORE_001	Lorette	200	10 000
ONDN2_10	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_11	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_14	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_23	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_25	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_26	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_7	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_8	La Ricamarie	200	10 000
ONDN2_9	La Ricamarie	200	10 000
ONDN3_7	La Ricamarie	200	10 000
ONDN3_8	La Ricamarie	200	10 000
REJ_RICA_002	La Ricamarie	200	10 000
GIER_0320	Rive-de-Gier	200	10 000
GIER_0345	Rive-de-Gier	200	10 000
REJ_RDGI_001	Rive-de-Gier	200	10 000
REJ_RDGI_002	Rive-de-Gier	200	10 000
REJ_RDGI_003	Rive-de-Gier	200	10 000
EGO3_3	Roche-la-Molière	200	10 000
POM3_13	Roche-la-Molière	200	10 000
POM3_14	Roche-la-Molière	200	10 000
POM3_4	Roche-la-Molière	200	10 000
REJ_ROCH_003	Roche-la-Molière	200	10 000
ARLOC_0009	Saint-Chamond	200	10 000
GIERAM_0030	Saint-Chamond	200	10 000

Rejet	Commune	Coût investig HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
GIERAM_0031	Saint-Chamond	200	10 000
GIERSC_0065	Saint-Chamond	200	10 000
JANOC_0041	Saint-Chamond	200	10 000
JANON_0127	Saint-Chamond	200	10 000
REJ_CHAM_001	Saint-Chamond	200	10 000
RMORN_0009	Saint-Chamond	200	10 000
RMORN_0011	Saint-Chamond	200	10 000
ONZAM_0028	Saint-Christo-en-Jarez	200	10 000
REJ_STGE_001	Saint-Genest-Lerpt	200	10 000
REJ_SJBO_001	Saint-Jean-Bonnefonds	200	10 000
REJ_SJBO_002	Saint-Jean-Bonnefonds	200	10 000
REJ_PJAR_002	Saint-Paul-en-Jarez	0	10 000
FURAN_0027	Saint-Priest-en-Jarez	200	10 000
FURAN_0057	Saint-Priest-en-Jarez	200	10 000
ONZT_0042	Sorbiers	200	10 000
EAUXJ_0002	La Talaudière	200	10 000
ONZT_0239	La Talaudière	200	10 000
FURAN_0082	La Tour-en-Jarez	200	10 000
EGO1_13	Unieux	200	10 000
EGO1_43	Unieux	200	10 000
EGO1_49	Unieux	200	10 000
EGO1_62	Unieux	200	10 000
EGO1_63	Unieux	200	10 000
EGO1_7	Unieux	200	10 000
EGO2_4	Unieux	200	10 000
EGO2_8	Unieux	200	10 000
EGOA_13	Unieux	200	10 000
OND7_102	Unieux	200	10 000
OND7_78	Unieux	200	10 000
OND7_79	Unieux	200	10 000
OND7_82	Unieux	200	10 000
FURAN_0007	Villars	200	10 000
REJ_VILL_001	Villars	200	10 000
TOTAL		*18 200*	*920 000*

Le coût total de l'opération est évalué à **18 000 € HT** à la charge de la collectivité (investigations), et à **1 110 000 € HT** (coût objectif) à la charge des particuliers.

7.1.2.5 Fuites ponctuelles du réseau

Certains des rejets directs sont dus à des casses ou à des dysfonctionnements structurels du réseau. Dans ces cas, l'action à mener pour supprimer le rejet se choisit au cas par cas, et dépend du dysfonctionnement constaté.

10 fuites ont été identifiées sur le réseau, comme le montre le tableau page suivante.

TABLEAU 48 : RECAPITULATIF DES FUITES CONCERNEES PAR LA MESURE

Rejet	Commune	Matériau	Travaux
MALLE_0052	La Fouillouse	Fonte	Détection de l'origine de la fuite et bouchage
COLLE_0011	Génilac	Béton	Reprise du boîtier de branchement
ONZIO_0026	L'Horme	Amiante-ciment	Reprise de la cheminée du regard
REJ_HORM_010	L'Horme	?	Reprise de la casse et investigations sur branchements
FELOI_0019	Rive-de-Gier	Béton	Reprise des fissures
GIERRG_0047	Rive-de-Gier	Béton	Pose d'un regard
LERIO_0006	Saint-Etienne	Béton	Manchon à poser ou travaux de génie civil
DORAV_0043	Saint-Paul-en-Jarez	PVC	Reprise du tuyau
ONZT_0226	La Talaudière	Fonte	Manchon à poser
FURAN_0019	Villars	?	Recherche de l'origine de la fuite

Le chiffrage se fait sur la base d'un montant forfaitaire moyen tenant compte de la diversité des mesures proposées et des matériaux mis en jeu. De ce fait, il a été évalué à **2 500 € HT** par fuite.

Cela donne, pour la mesure de suppression des fuites ponctuelles du réseau, une enveloppe de **30 000 € HT** (coût objectif).

7.1.2.6 Rejets de source inconnue

Parmi tous les rejets identifiés sur le territoire de SEM, la source de certains n'a pu être déterminée. Dans ce cas, des investigations afin de déterminer la cause du dit rejet sont nécessaires, et une enveloppe a parfois été bloquée au budget pour des travaux potentiels.

Pour le chiffrage, on appliquera un coût forfaitaire de **2 000 € HT** lorsque des travaux sont proposés (sachant que la nature des travaux ne pourra être déterminée qu'après les enquêtes).

Les investigations de terrain, quant à elles, sont évaluées à **250 € HT** par rejet, mais ne sont pas considérées comme entrant dans un montant d'investissements (charges d'exploitation).

TABLEAU 49 : COUT DE LA MESURE DE REDUCTION DES REJETS DE SOURCE INCONNUE

Commune	Localisation	Nombre de rejets	Action	Coût HT (€)
Rive-de-Gier	GIERRG_0054 - Cours Verdun	1	Investigations de terrain	250 (Régie)
Rive-de-Gier	GIERRG_0055 - Cours Verdun	1	Investigations de terrain	250 (Régie)
L'Horme	Le long du Gier	20	Investigations + travaux	40 000
Saint-Chamond	Bras découvert du Gier, le long du quai de la Rive	5	Investigations + travaux	10 000
	TOTAL	*27*		***50 000***

Ainsi, pour identifier puis supprimer les quelques rejets de source inconnue, il faudrait bloquer une enveloppe de **60 000 € HT** (coût objectif, investigations comprises).

7.1.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS

Les montants des enveloppes pour chacun des sous-postes de la mesure de suppression des rejets directs, sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 50 : COUT DE LA MESURE DE SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS D'EAUX USEES AU MILIEU NATUREL

Poste	Coût total objectif HT (€)	
	Collectivité	Particuliers
DO déversant par TS	220 000	0
Exutoires EU UN	260 000	0
Réseaux EP contenant des EU	85 000	2 800 000
Rejets industriels et particuliers	18 000	1 110 000
Fuites ponctuelles	30 000	0
Rejets de source inconnue	60 000	0
TOTAL	***673 000***	***3 910 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste de suppression des rejets directs d'eaux usées au milieu naturel, est de (coûts objectifs, investigations comprises) :

- ✓ **673 000 € HT** à la charge de la collectivité ;
- ✓ **3 910 000 € HT** à la charge des particuliers.

7.2 DIMINUTION DU NOMBRE DE DÉVERSOIRS D'ORAGE

7.2.1 PASSAGES EN SÉPARATIF

Le passage de réseaux unitaires en réseaux séparatifs permet une amélioration de l'hydraulicité dans les conduites, une diminution des surfaces actives raccordées et également la suppression de déversoirs d'orage.

L'idée est de proposer la transformation de certains tronçons unitaires en séparatifs afin de tendre vers une diminution du nombre d'ouvrages de délestage. Les tronçons ainsi ciblés ont été choisis selon leur pertinence, notamment lorsqu'ils se trouvent insérés dans des ensembles globaux de réseaux séparatifs, et lorsque la faisabilité technique de tels travaux est simple (il faut limiter les servitudes privées qui compliquent les procédures).

Le principe est le suivant :

- ✓ Réutilisation de l'unitaire en place pour la conduite d'eaux pluviales ;
- ✓ Pose d'un réseau d'eaux usées en parallèle ;
- ✓ Reprise de tous les branchements sur le linéaire transformé ;
- ✓ Suppression du DO à l'aval du linéaire transformé ;
- ✓ Dans de très rares cas, lorsque l'unitaire en place est très vétuste, il convient de le réhabiliter (chemisage ou remplacement) afin de ne pas freiner les flux et de limiter les zones de dépôts de l'eau pluviale.

Le nombre de DO concernés par cette mesure s'élève à 111, pour un total de 40,5 km de conduite unitaire et près de 2 050 branchements à reprendre.

Le coût de pose d'une conduite, sur la base d'un diamètre DN200 en parallèle de l'unitaire existant, est de **400 € HT** par mètre, comprenant le terrassement et la pose de l'élément. Les travaux de reprise d'un branchement particulier sont quant à eux évalués à **5 000 € HT**.

TABLEAU 51 : COUT DE LA MESURE DE PASSAGES EN SEPARATIF

DO concerné	Commune	Linéaire (m)	Nombre de brchts	Coût travaux collect HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
DO_ANDR_007	Andrézieux-Bouthéon	0	19	1 000	95 000
DO_ANDR_008	Andrézieux-Bouthéon	1 230	36	827 400	180 000
DO_CELL_003	Cellieu	330	15	133 000	75 000
DO_FEUG_003	Le Chambon-Feugerolles	70	0	29 000	0
DO_FEUG_007	Le Chambon-Feugerolles	200	6	81 000	30 000
DO_FEUG_008	Le Chambon-Feugerolles	520	10	209 000	50 000
DO_FEUG_009	Le Chambon-Feugerolles	610	14	245 000	70 000
DO_FEUG_016	Le Chambon-Feugerolles	270	8	109 000	40 000
DO_FEUG_017	Le Chambon-Feugerolles	140	7	57 000	35 000
DO_FEUG_040	Le Chambon-Feugerolles	170	0	69 000	0
DO_FEUG_041	Le Chambon-Feugerolles	100	0	41 000	0
DO_FEUG_048	Le Chambon-Feugerolles	120	10	49 000	50 000
DO_FEUG_050	Le Chambon-Feugerolles	360	9	145 000	45 000
DO_FARN_001	Farnay	330	25	133 000	125 000
DO_FARN_002	Farnay	480	24	193 000	120 000

DO concerné	Commune	Linéaire (m)	Nombre de brchts	Coût travaux collect HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
DO_FARN_003	Farnay	210	20	121 000	100 000
Pas de DO	Fontanès	350	9	120 000	45 000
Pas de DO	Fontanès	340	7	120 000	35 000
DO_LAFO_001	La Fouillouse	760	15	305 000	75 000
DO_LAFO_005	La Fouillouse	440	8	177 000	40 000
DO_LAFO_009	La Fouillouse	280	13	113 000	65 000
DO_GENI_003	Génilac	270	12	109 000	60 000
DO_GENI_005	Génilac	660	60	265 000	300 000
DO_GENI_019	Génilac	60	10	25 000	50 000
DO_GDCR_011	La Grand-Croix	30	2	13 000	10 000
DO_GDCR_012	La Grand-Croix	50	1	21 000	5 000
DO_GENI_025	Lorette	0	5	1 000	25 000
DO_MARC_001	Marcenod	128	17	52 000	85 000
DO_RDGI_002	Rive-de-Gier	170	12	69 000	60 000
DO_RDGI_004	Rive-de-Gier	290	10	117 000	50 000
DO_RDGI_010	Rive-de-Gier	0	0	1 000	0
DO_RDGI_013	Rive-de-Gier	1 200	80	481 000	400 000
DO_RDGI_016	Rive-de-Gier	360	10	145 000	50 000
DO_RDGI_017	Rive-de-Gier	190	11	77 000	55 000
DO_RDGI_036	Rive-de-Gier	260	12	105 000	60 000
DO_ROCH_004	Roche-la-Molière	260	18	105 000	90 000
DO_ROCH_005	Roche-la-Molière Louis Comte	290	6	150 000	30 000
	Roche Molière Route de Saint-Victor	200	3	80 000	15 000
DO_ROCH_010	Roche-la-Molière	320	12	129 000	60 000
DO_ROCH_012	Roche-la-Molière	0	3	1 000	15 000
DO_ROCH_013	Roche-la-Molière	800	26	321 000	130 000
DO_ROCH_026	Roche-la-Molière	90	6	37 000	30 000
DO_ROCH_027	Roche-la-Molière	100	2	41 000	10 000
DO_ROCH_035	Roche-la-Molière	490	22	197 000	110 000
Pas de DO	Roche-la-Molière	650	30	485 000	150 000
DO_CHAM_011	Saint-Chamond	570	60	229 000	300 000
DO_CHAM_021	Saint-Chamond	650	25	261 000	125 000
DO_CHAM_025	Saint-Chamond	110	22	45 000	110 000
DO_CHAM_031	Saint-Chamond	210	10	85 000	50 000
DO_CHAM_034	Saint-Chamond	40	1	17 000	5 000
DO_CHAM_035	Saint-Chamond	850	45	341 000	225 000
DO_CHAM_036	Saint-Chamond	610	30	245 000	150 000
DO_CHAM_037	Saint-Chamond	690	7	277 000	35 000
DO_CHAM_039	Saint-Chamond	230	20	93 000	100 000
DO_CHAM_040	Saint-Chamond	430	48	173 000	240 000
DO_CHAM_041	Saint-Chamond	140	6	57 000	30 000
DO_CHAM_042	Saint-Chamond	70	8	29 000	40 000
DO_CHAM_046	Saint-Chamond	10	3	5 000	15 000
DO_CHAM_047	Saint-Chamond	260	18	105 000	90 000

DO concerné	Commune	Linéaire (m)	Nombre de brchts	Coût travaux collect HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
DO_CHAM_049	Saint-Chamond	370	35	149 000	175 000
DO_CHAM_053	Saint-Chamond	340	7	137 000	35 000
DO_CHAM_062	Saint-Chamond	340	15	137 000	75 000
DO_CHAM_067	Saint-Chamond	160	10	65 000	50 000
DO_CHAM_071	Saint-Chamond	80	3	33 000	15 000
DO_STGE_027	Saint-Genest-Lerpt	180	12	73 000	60 000
DO_STGE_014	Saint-Genest-Lerpt	370	35	149 000	175 000
DO_STGE_002	Saint-Genest-Lerpt	270	12	109 000	60 000
Pas de DO	Saint-Héand	450	13	180 000	65 000
DO_STHE_004	Saint-Héand	70	7	29 000	35 000
DO_STHE_006	Saint-Héand	70	6	29 000	30 000
DO_STHE_008	Saint-Héand	100	7	41 000	35 000
DO_STHE_012	Saint-Héand	700	35	281 000	175 000
DO_STHE_015	Saint-Héand	180	7	73 000	35 000
DO_SJBO_002	Saint-Jean-Bonnefonds	460	50	185 000	250 000
DO_SJBO_010	Saint-Jean-Bonnefonds	360	1	145 000	5 000
DO_STJO_005	Saint-Joseph	430	30	173 000	150 000
DO_STMA_005	Saint-Martin-la-Plaine	400	3	161 000	15 000
DO_STMA_009	Saint-Martin-la-Plaine	750	41	301 000	205 000
DO_STMA_010	Saint-Martin-la-Plaine	420	18	169 000	90 000
DO_STMA_011	Saint-Martin-la-Plaine	270	15	109 000	75 000
DO_STMA_012	Saint-Martin-la-Plaine	450	6	181 000	30 000
DO_STMA_013	Saint-Martin-la-Plaine	360	25	145 000	125 000
Pas de DO	Saint-Martin-la-Plaine	80	25	100 000	125 000
DO_PCOR_003 / 004 / 009	Saint-Paul-en-Cornillon	530	13	215 000	65 000
DO_PJAR_001	Saint-Paul-en-Jarez	60	5	25 000	25 000
DO_PJAR_002	Saint-Paul-en-Jarez	90	8	37 000	40 000
DO_PJAR_003	Saint-Paul-en-Jarez	50	4	21 000	20 000
DO_PJAR_011	Saint-Paul-en-Jarez	150	9	61 000	45 000
Pas de DO	Saint-Paul-en-Jarez	120	11	40 000	55 000
Pas de DO	Saint-Paul-en-Jarez	270	11	108 000	55 000
Pas de DO	Saint-Priest-en-Jarez	290	18	175 000	90 000
DO_STRO_001	Saint-Romain-en-Jarez	850	65	341 000	325 000
DO_STRO_002	Saint-Romain-en-Jarez	200	14	81 000	70 000
DO_STRO_003	Saint-Romain-en-Jarez	300	10	121 000	50 000
DO_SORB_007	Sorbiers	150	5	61 000	25 000
DO_SORB_009	Sorbiers	160	8	65 000	40 000
DO_SORB_023	Sorbiers	280	20	113 000	100 000
DO_SORB_028	Sorbiers	260	22	105 000	110 000
DO_SORB_029	Sorbiers	700	40	281 000	200 000
DO_TALA_002 / 023	La Talaudière	600	34	242 000	170 000
DO_TALA_010	La Talaudière	640	35	257 000	175 000
Pas de DO	La Talaudière	850	50	340 000	250 000
Pas de DO	La Talaudière	200	10	80 000	50 000

DO concerné	Commune	Linéaire (m)	Nombre de brchts	Coût travaux collect HT (€)	Coût travaux partic HT (€)
DO_TART_001	Tartaras	550	30	221 000	150 000
Pas de DO	Tartaras	450	13	180 000	65 000
DO_TJAR_010	La Tour-en-Jarez	270	27	109 000	135 000
Pas de DO	La Tour-en-Jarez	840	50	390 000	250 000
DO_UNIE_002	Unieux	355	5	144 000	25 000
DO_UNIE_014	Unieux	510	25	205 000	125 000
DO_UNIE_015	Unieux	30	2	13 000	10 000
DO_UNIE_020	Unieux	440	33	177 000	165 000
DO_UNIE_027	Unieux	210	23	85 000	115 000
Pas de DO	Unieux	110	1	44 000	5 000
DO_VILL_005	Villars	330	3	133 000	15 000
DO_VILL_007	Villars	440	15	177 000	75 000
DO_VILL_010	Villars	690	13	277 000	65 000
DO_VILL_015	Villars	40	0	17 000	0
DO_VILL_019	Villars	570	18	229 000	90 000
TOTAL		*39 293*	*1 996*	*16 590 400*	*9 980 000*

Ainsi, le coût de passage en séparatif, à la charge de la collectivité, est estimé à **19 820 000 € HT** (coût objectif).

La reprise des branchements, nécessaire dans le cas d'une mise en séparatif, et à la charge des particuliers, est estimée à **11 980 000 € HT** (coût objectif).

7.2.2 DÉVERSOIRS D'ORAGE DÉJÀ SUR RÉSEAUX SÉPARATIFS

7.2.2.1 Sur un réseau séparatif d'eaux usées

Sur un réseau séparatif d'eaux usées, le DO est inutile du fait de la présence exclusive d'eaux usées domestiques dans le réseau, en théorie.

Il conviendra toutefois, avant de réaliser une telle suppression, de s'assurer de l'absence d'inversions de branchements en amont, qui apportent des survolumes en temps de pluie, par la réalisation de tests à la fumée.

Les DO trouvés sur des réseaux d'eaux usées sont au nombre de 38.

Le chiffrage se fait sur la base d'un coût d'investigation à la fumée de **300 € HT** par kilomètre (en arrondissant au kilomètre tous les linéaires inférieurs à 1 km).

Le nombre de branchements à reprendre est évalué par l'application d'un ratio correspondant au nombre de branchements défectueux par linéaire de réseau, calculé sur la base des résultats des tests à la fumée réalisés dans le cadre du schéma directeur. Chaque branchement à reprendre génère un coût de **4 000 € HT** s'il est public, **5 000 € HT** s'il est privé.

Enfin, la suppression d'un DO passe par le bouchage de celui-ci et quelques travaux de génie civil légers que l'on peut estimer à environ **1 000 € HT** par ouvrage.

TABLEAU 52 : COUT DE LA MESURE DE SUPPRESSION DES DO SUR LES RESEAUX EU

DO concerné	Commune	Linéaire EU (m)	Nombre de brchts		Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)	
			Publics	Privés		Collect	Partic
DO_CELL_005	Cellieu	1 000	1	5	300	5 000	25 000
DO_FEUG_025	Le Chambon-Feugerolles	130	1	1	300	5 000	5 000
DO_FEUG_031	Le Chambon-Feugerolles	120	1	1	300	5 000	5 000
DO_FEUG_044	Le Chambon-Feugerolles	180	1	1	300	5 000	5 000
DO_DARG_001	Dargoire	2 000	2	10	600	9 000	50 000
DO_DARG_002	Dargoire	90	1	1	300	5 000	5 000
DO_ETRA_002	L'Etrat	150	1	1	300	5 000	5 000
DO_LAFO_006	La Fouillouse	770	1	4	300	5 000	20 000
DO_FRAI_002	Fraisses	0	5	41	300	21 000	205 000
DO_FRAI_003	Fraisses	20	1	1	300	5 000	5 000
DO_FRAI_004	Fraisses	1 890	2	10	570	9 000	50 000
DO_FRAI_005 / 006	Fraisses	600	1	3	300	6 000	15 000
DO_FRAI_007	Fraisses	790	1	4	300	5 000	20 000
DO_FRAI_008	Fraisses	2 250	2	11	680	9 000	55 000
DO_FRAI_009	Fraisses	2 040	2	10	620	9 000	50 000
DO_GDCR_001	La Grand-Croix	1 740	0	1	0	1 000	10 000
DO_LORE_007	Lorette	50	1	1	300	5 000	5 000
DO_LORE_008	Lorette	50	1	1	300	5 000	5 000
DO_LORE_014	Lorette	1 850	2	10	560	9 000	50 000
DO_ROCH_009	Roche-la-Molière	80	1	1	300	5 000	5 000
DO_ROCH_022	Roche-la-Molière	230	1	2	300	5 000	10 000
DO_ROCH_031	Roche-la-Molière	20	1	1	300	5 000	5 000
DO_STHE_003	Saint-Héand	30	1	1	300	5 000	5 000
DO_STHE_009	Saint-Héand	450	1	3	300	5 000	15 000
DO_STHE_010	Saint-Héand	2 950	3	15	890	13 000	75 000
DO_SJBO_007	Saint-Jean-Bonnefonds	1 850	2	10	560	9 000	50 000
DO_STMA_004	Saint-Martin-la-Plaine	180	1	1	300	5 000	5 000
DO_TERR_002	La Terrasse-sur-Dorlay	4 250	3	21	1 280	13 000	105 000
DO_TERR_003	La Terrasse-sur-Dorlay	0	Déjà investigué fumée SDA			1 000	0
DO_TJAR_001	La Tour-en-Jarez	20	1	1	300	5 000	5 000
DO_UNIE_004	Unieux	0	1	6	300	5 000	30 000
DO_UNIE_007	Unieux	0	5	11	300	21 000	55 000
DO_UNIE_008	Unieux	0	1	45	300	5 000	225 000
DO_UNIE_013 / 021 / 022	Unieux	1 560	2	8	470	11 000	40 000
DO_UNIE_026	Unieux	440	1	3	300	5 000	15 000
TOTAL		*27 780*	*52*	*246*	*13 430*	*246 000*	*1 235 000*

Ainsi, l'enveloppe budgétaire engagée par la collectivité et nécessaire aux investigations sur les réseaux EU et aux travaux de suppression des DO, s'élèverait à **300 000 € HT** (coût objectif).

Les montants à engager par les particuliers (reprise des branchements défectueux), s'élèveraient à **1 490 000 € HT** (coût objectif).

7.2.2.2 Sur un réseau séparatif d'eaux pluviales

Sur un réseau séparatif d'eaux pluviales, le DO est inutile du fait du dimensionnement théorique de ce réseau pour une pluie d'une certaine période de retour, au-delà de laquelle son fonctionnement n'est plus assuré.

Il conviendra toutefois, avant de réaliser une telle suppression, de s'assurer que le DO n'a vraiment aucune utilité, par la réalisation de visites en amont et de tests au colorant sur les branchements potentiellement inversés.

Les DO trouvés sur des réseaux d'eaux pluviales sont au nombre de 11.

Le déplacement des techniciens sur le terrain se chiffre à **500 € HT**, pour un réseau à contrôler dont le linéaire est inférieur à 2 km. Pour un réseau à contrôler dont le linéaire est supérieur à 2 km, le prix forfaitaire comprenant le déplacement des techniciens et la visite de contrôle (levé des tampons de l'aval vers l'amont, identification des pollutions par tests NH4) se chiffre à **250 € HT** par kilomètre

Ensuite, il s'agit de contrôler au colorant les branchements identifiés comme défectueux. Pour un branchement, le prix forfaitaire comprenant le déplacement des techniciens, la prise de rendez-vous avec le propriétaire et la réalisation du test, s'élève à **100 € HT**. Le nombre de branchements défectueux est évalué par l'application d'un ratio correspondant au nombre de branchements défectueux par linéaire de réseau, calculé sur la base des résultats des tests à la fumée réalisés dans le cadre du schéma directeur.

Une fois l'origine du rejet identifiée, la nature et le montant des travaux de déconnexion pourront être déterminés, consistant souvent en une reprise de branchement. Le coût unitaire de reprise d'un branchement privé est de **5 000 € HT**.

Enfin, la suppression d'un DO passe par le bouchage de celui-ci et quelques travaux de génie civil légers que l'on peut estimer à environ **1 000 € HT** par ouvrage.

TABLEAU 53 : COUT DE LA MESURE DE SUPPRESSION DES DO SUR LES RESEAUX EP

DO concerné	Commune	Linéaire EP (m)	Nombre de brchts privés	Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)	
					Collect	Partic
DO_FEUG_049	Le Chambon-Feugerolles	190	1	600	1 000	5 000
DO_FONT_002	Fontanès	20	1	600	1 000	5 000
DO_LORE_016	Lorette	420	3	800	1 000	15 000
DO_STJO_006	Saint-Joseph	430	3	800	1 000	15 000
DO_TJAR_003	La Tour-en-Jarez	160	1	600	1 000	5 000
DO_VILL_002	Villars	320	2	700	1 000	10 000
DO_VILL_003	Villars	1 350	7	1 200	1 000	35 000
DO_VILL_006	Villars	910	5	1 000	1 000	25 000
DO_VILL_009	Villars	2 740	14	2 090	1 000	70 000
DO_VILL_011	Villars	1 230	7	1 200	1 000	35 000
DO_VILL_013	Villars	1 120	6	1 100	1 000	30 000
TOTAL		*8 890*	*50*	*10 690*	*11 000*	*250 000*

Ainsi, l'enveloppe budgétaire à engager par la collectivité et nécessaire aux investigations sur les réseaux EP et aux travaux de suppression des DO, s'élèverait à **30 000 € HT** (coût objectif).

Les montants à engager par les particuliers (reprise des branchements défectueux), s'élèveraient à **300 000 € HT** (coût objectif).

7.2.3 CAS PARTICULIER DES DÉVERSOIRS DE RIVE-DE-GIER

Le cas de Rive-de-Gier est un peu particulier : la commune possède sur son territoire un très grand nombre de déversoirs d'orage.

La décision d'en préconiser la suppression d'une partie (sous des galeries couvertes) est venue du fait que ces ouvrages représentaient des points de rejet au milieu naturel dont la connaissance est mauvaise et surtout, dont l'accès est très limité.

Ceux-ci sont en réalité des arrivées de réseaux (parfois de simples branchements) qui s'engouffrent dans le collecteur principal sous le format leaping-weir. L'orifice servant de conduite de flux conservé ayant souvent un diamètre trop faible, les effluents se déversent régulièrement au milieu naturel, parfois même en temps sec. En outre, les regards au niveau de ces ouvrages de délestage ne sont pas couverts, ce qui donne la possibilité au cours d'eau de s'engouffrer dans le réseau en cas de crue.

Les déversoirs d'orage à supprimer se trouvent en trois endroits (extraits de plans page suivante) :

- ✓ 70 DO dans la galerie couverte du Féloin : ce sont en réalité des branchements reprenant quelques bâtiments [extrait de gauche] ;
- ✓ 6 DO dans la galerie couverte du Gier (rive gauche), en amont du PR Canal (SIAMVG) [extrait de droite, haut] ;
- ✓ 9 DO dans la galerie couverte du Gier (rive droite), en amont du PR Gambetta (SIAMVG) [extrait de droite, bas].

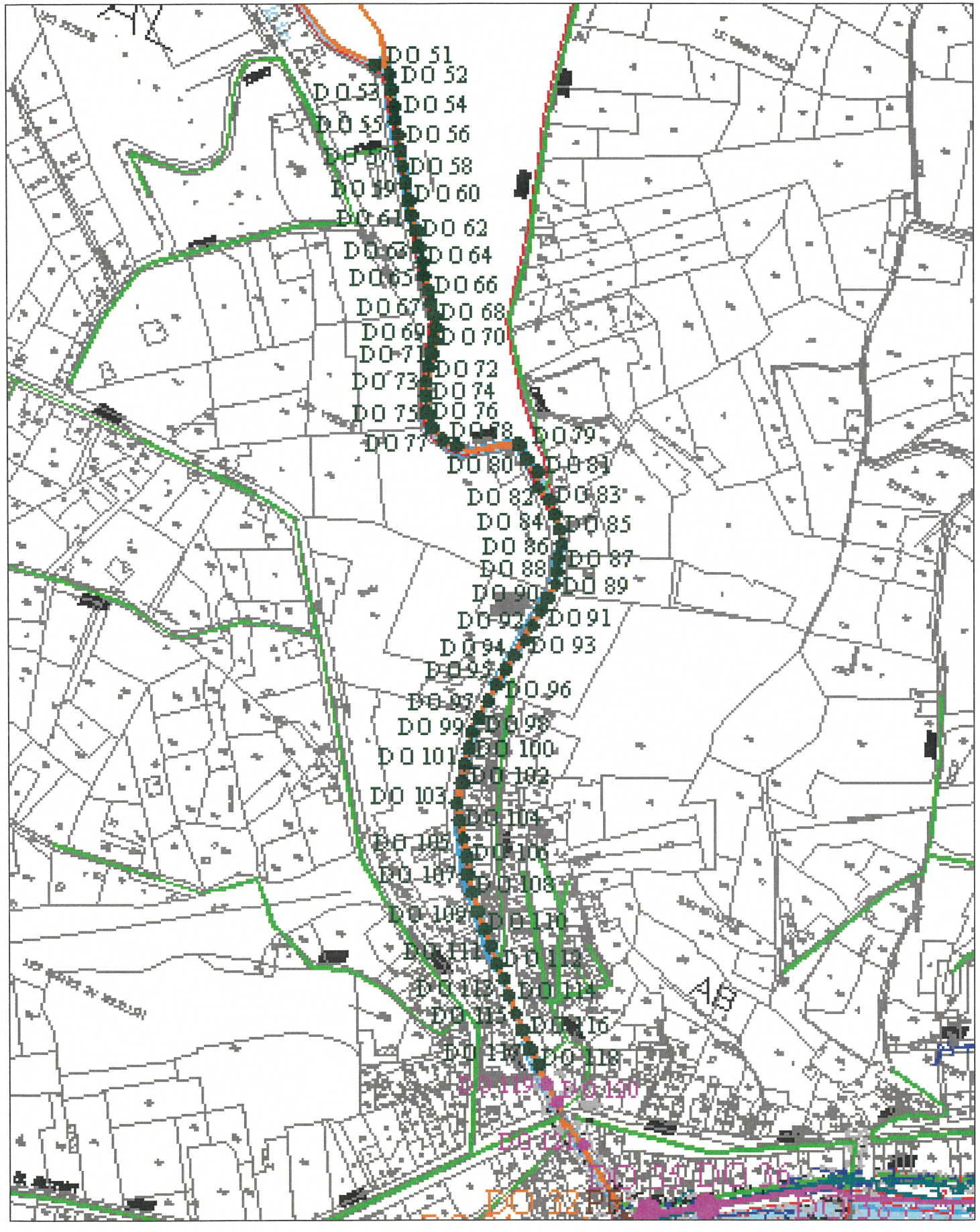
Les aménagements spécifiques à mettre en œuvre pour ce cas particulier sont cependant soumis à une étude plus poussée de la localisation des DO concernés, ainsi que de leur configuration.

Le chiffrage correspond à une enveloppe globale pour ces deux sous-postes, qui sera bloquée dans le budget pour la réalisation d'une mission de maîtrise d'œuvre préalable, puis des travaux.

TABLEAU 54 : COUT DES MESURES DE SUPPRESSION DE DO SUR RIVE-DE-GIER

Commune	Localisation	Travaux	Linéaire (m)	Coût objectif HT (€)
Rive-de-Gier	Galerie du Féloin	Suppression de 70 DO	900	3 291 700
Rive-de-Gier	Galerie du Gier Amont PR Canal	Suppression de 6 DO	250	1 500 000
	Galerie du Gier Amont PR Gambetta	Suppression de 9 DO	270	
	TOTAL			***4 791 700***

Ainsi, le coût de suppression de DO sur Rive-de-Gier s'élève à **4 800 000 € HT** (coût objectif).


DO 51
DO 52
DO 53
DO 54
DO 55
DO 56
DO 58
DO 60
DO 61
DO 62
DO 64
DO 65
DO 66
DO 67
DO 68
DO 69
DO 70
DO 71
DO 72
DO 73
DO 74
DO 75
DO 76
DO 77
DO 79
DO 80
DO 82
DO 83
DO 84
DO 85
DO 86
DO 87
DO 88
DO 89
DO 90
DO 91
DO 92
DO 93
DO 94
DO 96
DO 97
DO 99
DO 100
DO 101
DO 102
DO 103
DO 105
DO 106
DO 107
DO 108
DO 109
DO 110
DO 112
DO 113
DO 114
DO 115
DO 116
DO 118
DO 119
DO 120
DO 121
DO 122
DO 123
DO 124
DO 125
DO 126
DO 127
DO 128
DO 129
DO 130
DO 131
DO 132
DO 133
DO 134
DO 135
DO 136
DO 137
DO

7.2.4 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA SUPPRESSION DE DÉVERSOIRS D'ORAGE

Les montants des enveloppes pour chacun des sous-postes de la mesure de suppression de déversoirs d'orage, sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 55 : COUT DE LA MESURE DE DIMINUTION DU NOMBRE DE DEVERSOIRS D'ORAGE

Poste	Coût total objectif HT (€)	
	Collectivité	Particuliers
Suppression DO passage séparatif	19 820 000	11 980 000
Suppression DO déjà séparatif EU	300 000	1 490 000
Suppression DO déjà séparatif EP	30 000	300 000
Suppression DO Rive-de-Gier	4 800 000	0
TOTAL	***24 950 000***	***13 770 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste de diminution du nombre de déversoirs d'orage, est de :

- ✓ **24 950 000 € HT** à la charge de la collectivité (coût objectif, investigations comprises) ;
- ✓ **13 770 000 € HT** à la charge des particuliers (coût objectif).

7.3 DIMINUTION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES

Les eaux claires parasites permanentes sont des volumes d'eaux non-usées qui s'infiltrent dans les réseaux à la faveur de leur usure, de leur casse ou tout simplement de la possibilité qui leur a été donnée de drainer des eaux de cours d'eau, de sources, de puits...

Ces volumes, provenant pour la plupart de l'infiltration des nappes souterraines, ne sont pas souhaités car, même s'ils ont l'avantage de diluer un peu l'effluent, ils représentent surtout des volumes qui n'ont pas été pris en compte dans le dimensionnements des stations d'épuration. Elles peuvent ainsi régulièrement se retrouver en surcharge hydraulique (surtout en période de nappe haute) et voir leurs capacités altérées.

7.3.1 DIMINUTION DES ECPP CONSTATÉES PAR LES COMMUNES

Les représentants techniques des communes, lors des entretiens, ont fait état de nombreux dysfonctionnements sur leurs territoires. Certains d'entre eux concernent des problématiques d'infiltration d'ECPP dans les réseaux.

Ces infiltrations peuvent être diffuses (intrusions de nappe dans le réseau à la faveur du mauvais état de celui-ci) ou encore ponctuelles (captage de sources et résurgences via les têtes de réseaux, les grilles ou les branchements de particuliers).

7.3.1.1 Apports diffus

L'infiltration d'ECPP se fait généralement par captage dans le réseau d'eaux de nappe.

Pour pallier le problème, il s'agit d'effectuer un hydrocurage puis des passages caméra sur les tronçons identifiés comme sensibles, afin de localiser précisément les causes des problèmes (fissures, casse du réseau, intrusion de racines, dysfonctionnement des joints, etc...) et prendre les dispositions nécessaires. Pour l'heure, de simples travaux de chemisage ont été préconisés en complément des investigations complémentaires, sur 20% du linéaire considéré par ces investigations.

Le chiffrage se fait sur la base de **3,5 € HT** par mètre linéaire pour l'hydrocurage, **2 € HT** par mètre linéaire pour les inspections télévisées, et **220 € HT** par mètre linéaire pour un chemisage.

TABLEAU 56 : COUT DE LA DIMINUTION DES ECPP DIFFUSES SUR LES SECTEURS IDENTIFIES PAR LES COMMUNES

Nom	Commune	Localisation	Linéaire (m)	Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)
ECPP_01	Andrézieux-Bouthéon	Rue Thimonier	799	4 400	175 830
ECPP_02	Chagnon	Croisement ch des Garennes et Charvinière	67	380	2 950
ECPP_03	Chagnon	Le Bourg à Chagnon	649	3 580	28 560
ECPP_14	Le Chambon-Feugerolles	PR de Valchérie	176	980	7 750
ECPP_04	Doizieux	Secteur Rue du Vignolon / Rue de Freyssonnet	269	1 490	11 840
			200	1 100	8 800
ECPP_09	Fontanès	Hameau Laurisse	850	4 680	37 400
ECPP_21	Saint-Joseph	Route du Mas	355	1 960	15 620
ECPP_23	Saint-Priest-en-Jarez	Chemin des Bierces	647	3 570	28 470

Nom	Commune	Localisation	Linéaire (m)	Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)
ECPP_24	Sorbiers	Rue du Sapey	1 445	7 950	63 580
ECPP_25	Sorbiers	La Choltière	1 123	6 190	49 420
ECPP_10	La Talaudière	Secteur du Roule	300	1 650	13 200
TOTAL			*6 580*	*36 280*	*430 220*

Ainsi l'enveloppe nécessaire à la mesure de diminution des apports diffus d'ECPP sur les tronçons sensibles (hors cours d'eau) identifiés par les communes, s'élève à **580 000 € HT** (coût objectif, investigations comprises).

7.3.1.2 Apports ponctuels

Parfois, la présence d'ECPP est due au captage en certains points du réseau, de sources, résurgences, voire de cours d'eau.

Dans ces situations, il s'agit de déconnecter les volumes concernés en dévoyant leur écoulement vers un cours d'eau, thalweg ou couloir naturel d'écoulement voisin, par la création d'une antenne de réseau EP, si possible sous voirie publique.

Le chiffrage se fait sur la base de **700 € HT** par mètre linéaire pour la pose d'une conduite DN400.

TABLEAU 57 : COUT DE LA DIMINUTION DES ECPP PONCTUELLES SUR LES SECTEURS IDENTIFIES PAR LES COMMUNES

Nom	Commune	Localisation	Linéaire à créer (m)	Coût travaux HT (€)
ECPP_26	Le Chambon-Feugerolles	Entre rue du 19 mars et rue du Cotatay	277	193 900
ECPP_16	Marcenod	Parcelle proche rue Abbé Chatain	243	170 100
ECPP_18	Roche-la-Molière	Vers Intermarché, à la Varenne	204	142 800
TOTAL			*724*	*506 800*

L'enveloppe nécessaire à la mesure de diminution des apports ponctuels d'ECPP sur les tronçons sensibles hors cours d'eau identifiés par les communes, s'élève à **610 000 € HT** (coût objectif).

7.3.2 DIMINUTION DES ECPP IDENTIFIEES LORS DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Dans le cadre du schéma directeur, une campagne de sectorisations nocturnes a été menée sur les tronçons qui ont été identifiés, lors de la campagne de mesures du printemps 2014, comme les plus sensibles aux ECPP.

Le but de cette campagne est de visiter ces tronçons la nuit, période durant laquelle les réseaux ne comprennent a priori pas d'eaux usées domestiques. Ainsi, par la mesure de débit, le volume moyen horaire d'ECPP peut être déterminé.

Ces mesures sont faites en remontant les tronçons ciblés de l'aval vers l'amont, et en mesurant les débits d'eau des arrivées latérales.

Les résultats sont alors exploités, de nouveaux tronçons (plus courts cette fois-ci) sont choisis à l'investigation, et de nouvelles campagnes de sectorisations nocturnes sont réalisées.

Ces campagnes durent jusqu'à ce que les secteurs les plus sensibles aux ECPP soient isolés. Des inspections télévisées y sont alors réalisées pour déceler en images les raisons des infiltrations (casse du réseau, défauts de jointure, intrusions de racines, etc...), et décider des travaux de réhabilitation ou de remplacement qui seront réalisés.

Dans le cadre du schéma directeur, lorsque le budget alloué aux sectorisations nocturnes a été atteint, il a fallu déterminer quelle suite préconiser :

- ✓ sectorisations nocturnes supplémentaires sur les branches les plus denses ;
- ✓ inspections télévisées sur les branches les plus courtes.

Par ailleurs, des travaux de reprise sont proposés, même si la nature des dysfonctionnements ne peut être déjà connue à l'heure actuelle. Ainsi, ce sont 5% des linéaires qui seront proposés au remplacement dans le cas de préconisations de sectorisations nocturnes, et 20% dans le cas d'ITV.

Le chiffrage se fait sur la base de **2,5 € HT** par mètre linéaire de sectorisation nocturne, et **5,5 € HT** par mètre linéaire d'inspection télévisée (hydrocurage préalable compris).

En ce qui concerne la reprise des réseaux, cela dépend du type de voirie ainsi que du diamètre de la conduite à reprendre. Les prix unitaires (en € HT) au mètre linéaire sont alors définis comme suit :

	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500
Voirie urbaine	600	705	833	1125
RD	825	930	1125	1350

Les résultats ont été indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 58 : COUT DE LA POURSUITE D'IDENTIFICATION DES ECPP

Nom	Commune	Localisation	Longueur (m)	DN	Type voirie	Action	Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)
SECTO_01	**Andrézieux-Bouthéon**	Rue C Ader	400	300	voirie urbaine	ITV	2 300	56 400
SECTO_02	La Grand-Croix	Rue Pasteur	200	200	voirie urbaine	ITV	1300	24 000
SECTO_04	**La Grand-Croix**	Rue de la Péronnière	90	300	voirie urbaine	ITV	600	12 700
SECTO_05	**La Grand-Croix**	Rue Sauzéa	120	300	voirie urbaine	ITV	700	17 000
SECTO_08	**La Ricamarie**	Rue Jean-Marie Pons	1 480	400	voirie urbaine	ITV	8 500	246 500
SECTO_09	**La Ricamarie**	Rue Robespierre	220	500	voirie urbaine	ITV	1 300	49 500
SECTO_10	**La Ricamarie**	Rue des Martyrs de la Résistance	420	300	voirie urbaine	ITV	2 400	59 300

Nom	Commune	Localisation	Longueur (m)	DN	Type voirie	Action	Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)
SECTO_11	La Ricamarie	Rue du 4 Septembre / F Poyet	690	400	voirie urbaine	Secto noct	1 800	28 800
SECTO_12	La Ricamarie	Rue Colonel Marey / Imp Brossolette	580	300	voirie urbaine	ITV	3 400	81 800
SECTO_17	Rive-de-Gier	Rue J Bonnel	400	300	RD	ITV	2200	74 400
SECTO_18	Saint-Chamond	Rue du Dr Schweitzer	50	400	voirie urbaine	ITV	300	8 400
SECTO_19	Saint-Chamond	Ch de la Chabure	490	400	voirie urbaine	Secto noct	1 300	20 400
SECTO_20	Saint-Chamond	Rte St-Jean-Bonnefonds	190	300	voirie urbaine	ITV	1 100	26 800
SECTO_21	Saint-Chamond	Rue du 17 Octobre 1961	180	200	RD	ITV	1 100	29 700
SECTO_22	Saint-Chamond	M Bonnevialle / Rue Noire / Jean Rivaud	240	300	voirie urbaine	ITV	1 400	33 900
SECTO_23	Saint-Etienne	Rue Emile Jaboulay	310	400	voirie urbaine	ITV	1 800	51 700
SECTO_24	Saint-Etienne	Allée de la Roche	170	300	voirie urbaine	ITV	1 000	24 000
SECTO_25	Saint-Etienne	Rue des Treyves de Janon	120	400	voirie urbaine	ITV	700	20 000
SECTO_26	Saint-Etienne	Secteur allée des Noyers	350	200	voirie urbaine	ITV	2 000	42 000
SECTO_27	Saint-Etienne	Rue Emile Jaboulay	140	400	voirie urbaine	ITV	800	23 400
SECTO_28	Saint-Etienne	Rue Emile Jaboulay	160	400	voirie urbaine	ITV	1 000	26 700
SECTO_29	Saint-Etienne	Allée de la Roche Bouttelière	480	200	voirie urbaine	ITV	2 800	57 600
SECTO_30	Saint-Etienne	Secteur rue du Puits Lachaud	1 360	400	voirie urbaine	Secto noct	3 400	56 700
SECTO_32	Saint-Etienne	Secteur rue F Clave	630	400	voirie urbaine	Secto noct	1 600	26 300
SECTO_33	Saint-Etienne	Secteur allée des Semailles	2 040	400	voirie urbaine	Secto noct	5 100	85 000
SECTO_34	Saint-Etienne	Chemin du Fond Griottier	700	400	voirie urbaine	Secto noct	1 800	29 200
SECTO_35	Saint-Etienne	Rue Jean Moulin	420	400	voirie urbaine	Secto noct	1 100	17 500
SECTO_36	Saint-Etienne	Secteur rue de la Chataignière	620	400	voirie urbaine	Secto noct	1 600	25 900

Nom	Commune	Localisation	Longueur (m)	DN	Type voirie	Action	Coût investig HT (€)	Coût travaux HT (€)
SECTO_37	Saint-Jean-Bonnefonds	D 88.1 proche aire des gens du voyage	510	300	RD	ITV	3 000	94 900
SECTO_39	Saint-Martin-la-Plaine	Commune - Parties Est et Nord	20 000			Secto noct	49 600	0
SECTO_38	Saint-Paul-en-Jarez	Secteur route de Saint-Paul	13 759	400	voirie urbaine	Secto noct	34 200	572 800
	TOTAL		*47 519*				*138 900*	*1 923 300*

Ainsi, l'enveloppe destinée à la mesure de la poursuite de l'effort d'identification des eaux claires parasites permanentes doit être de **2 450 000 € HT** (coût objectif, investigations comprises).

Il est à noter que sur certains tronçons, de très grands volumes d'ECPP ont pu être identifiés. La remontée de ces réseaux à la faveur des prévisites pour les inspections nocturnes ont permis de mettre en valeur d'importants dysfonctionnements structurels : absence de tampons sur les regards, cheminées de regards de chutes détruites, collecteurs à nu dans les cours d'eau, etc...

Les mesures sur ces tronçons ont été inutiles car l'intrusion de la rivière dans le réseau et la perte d'effluent au milieu naturel faussent totalement la valeur. Il convient dans ces cas d'effectuer d'importantes réparations sur ces collecteurs avant d'envisager de déterminer plus finement l'origine d'éventuelles eaux claires.

Cependant, aucun des réseaux ainsi identifiés n'est de maîtrise d'ouvrage SEM. Ils appartiennent soit au SIAMVG d'une part, soit au SIVO d'autre part.

7.3.1 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA DIMINUTION DES ECPP

Les montants des enveloppes pour chacun des sous-postes de la mesure diminution des eaux claires parasites permanentes, sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 59 : COUT DE LA MESURE DE DIMINUTION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES

Poste	Coût total objectif HT (€)
Diminution des apports diffus	580 000
Diminution des apports ponctuels	610 000
Diminution des ECPP identifiées lors des sectorisations nocturnes du SDA	2 450 000
TOTAL	*3 640 000*

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste de diminution des eaux claires parasites permanentes est de **3 640 000 € HT**, à la charge de la collectivité (coût objectif, investigations comprises).

7.4 DIMINUTION DES SURFACES ACTIVES RACCORDÉES

Le bilan de la campagne de mesures a permis d'identifier plusieurs secteurs en séparatif sur lesquels étaient mesurés des volumes d'effluents importants par temps de pluie.

Ce phénomène est symptomatique de problème de mauvais branchements d'eaux pluviales sur le réseau d'eaux usées.

Pour résorber ce dysfonctionnement, une campagne de tests à la fumée a été réalisée sur les secteurs séparatifs ayant le plus fort pourcentage de surface active de ruissellement raccordée par kilomètre de conduite, l'objet étant de localiser précisément les points d'introduction pour les déconnecter par la suite.

7.4.1 ANOMALIES RECENSEES DANS LA CAMPAGNE DE TESTS À LA FUMÉE

7.4.1.1 Bilan de la campagne

Ont été investigués 78 km de réseau séparatif répartis sur une douzaine de communes. Le tableau ci-dessous indique le linéaire de réseau par commune et la surface active potentiellement raccordée.

TABLEAU 60 : LINEAIRE DE CONDUITES INVESTIGUEES ET ESTIMATION DE LA SURFACE ACTIVE RACCORDEE

Commune	Linéaire (km)	Sa (ha)
Saint-Jean-Bonnefonds	21,1	13,9
Fraisses	13,4	10,2
Unieux	11,3	3,7
Valfleury	5,3	2,2
Andrézieux-Bouthéon	15,8	1,2
Saint-Romain-en-Jarez	2,7	1
Doizieux	2,3	0,35
La Terrasse-sur-Dorlay	1,6	0,35
Chateauneuf	2,3	0,3
Pavezin	1,6	0,3
Lorette	0,3	0,1
TOTAL	***77,7***	***33,6***

Les tests ainsi réalisés ont permis d'identifier 546 anomalies de raccordements. Parmi elles, 40 éléments ne sont pas des anomalies de raccordement à proprement parler, mais font réagir le réseau en raison de problèmes d'étanchéité de boîtes de branchement par exemple, de casse du réseau ou encore de présence de regards mixtes.

Au total, 506 anomalies de raccordements ont été décelées, dont 92 en domaine public et 414 en domaine privé. La surface active drainée par ces anomalies dans le réseau d'eaux usées strictes représente presque 6,8 hectares.

7.4.1.2 Propositions d'actions

La résorption des anomalies de branchements passe par des travaux de reprise des raccordements existants, afin de raccorder les branchements pluviaux sur les conduites d'eaux pluviales.

Ces travaux seront de deux types :

- ✓ remise en conformité d'un branchement public type avaloir ou grille ;
- ✓ remise en conformité d'un branchement particulier, avec création d'un branchement pluvial strict si nécessaire en domaine public, les travaux de mise en conformité en domaine privé incombant au particulier.

L'implantation de chaque branchement à reprendre figure sur les plans issus du rapport de Phase 4, et se trouvant également en ***Annexe 1***.

En termes de budget, le coût de la reprise d'un branchement public s'élève à **4 000 € HT**, le coût de la reprise d'un branchement privé s'élève à **5 000 € HT**.

TABLEAU 61 : COUT DE LA MESURE DE LIMITATION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES, CONSTATEES DANS LE SDA

Commune	Coût investig HT (€)	Raccordement public			Raccordement privé		
		Nombre	Surface (m2)	Prix travaux HT (€)	Nombre	Surface (m2)	Prix travaux HT (€)
Andrézieux-Bouthéon	1 200	5	2 200	20 000	12	1 310	60 000
Châteauneuf	200	0	0	0	2	295	10 000
Doizieux	400	3	1 500	12 000	4	245	20 000
Fraisses	10 300	15	4 920	60 000	103	7 935	515 000
La Terrasse-sur-Dorlay	100	0	0	0	1	85	5 000
Lorette	600	0	0	0	6	341	30 000
Pavezin	100	0	0	0	1	25	5 000
Saint-Jean-Bonnefonds	16 700	44	16 120	176 000	167	11 972	835 000
Saint-Romain-en-Jarez	400	2	700	8 000	4	540	20 000
Unieux	9 500	22	9 601	88 000	95	7 645	475 000
Valfleury	1 900	1	500	4 000	19	1 785	95 000
TOTAL	***41 400***	***92***	***35 541***	***368 000***	***414***	***32 178***	***2 070 000***

Ainsi, la mesure de diminution des surfaces actives raccordées au réseau d'eaux usées strictes, et détectées par la campagne de tests à la fumée du schéma directeur, aurait un coût de **490 000 € HT** à la charge de la collectivité, et **2 490 000 € HT** à la charge des particuliers (coûts objectifs, investigations comprises).

La campagne de tests à la fumée réalisée dans le cadre du présent Schéma directeur, a fait l'objet d'un rapport rédigé par le cotraitant en charge de la réalisation des investigations complémentaires, avec une fiche individuelle par anomalie et des cartes communales localisant chacune de ces anomalies (Phase 4).

Ces cartes ont néanmoins été réintégrées au présent rapport : elles se trouvent en ***Annexe 1***.

7.4.2 ANOMALIES RECENSEES DANS LE DIAGNOSTIC DE LA ROUTE DE ROCHE

En parallèle du schéma directeur, un diagnostic complet a été réalisé sur le réseau communal de la route de Roche, à Firminy.

A l'occasion de cette étude, des tests à la fumée ont été réalisés sur le quartier de la Croix de Marlet à Unieux, et autour du chemin de Grillet et de la rue du Nord, à Firminy.

En termes de budget, le coût de la reprise d'un branchement public s'élève à **4 000 € HT**, le coût de la reprise d'un branchement privé s'élève à **5 000 € HT**.

TABLEAU 62 : COUT DE LA MESURE DE LIMITATION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES, CONSTATEES DANS LE DIAGNOSTIC DE LA ROUTE DE ROCHE

Commune	Coût investig HT (€)	Raccordement public			Raccordement privé		
		Nombre	Surface (m2)	Prix travaux HT (€)	Nombre	Surface (m2)	Prix travaux HT (€)
Firminy	1 100	1	400	4 000	11	1 750	55 000
Roche-la-Molière	200	0	0	0	2	200	10 000
Unieux	2 800	8	2 625	32 000	28	3 355	140 000
TOTAL	***4 100***	***9***	***3 025***	***36 000***	***41***	***5 305***	***205 000***

Ainsi, la mesure de diminution des surfaces actives raccordées au réseau d'eaux usées strictes, et détectées par la campagne de tests à la fumée du diagnostic de la route de Roche, aurait un coût de **50 000 € HT** à la charge de la collectivité, et **250 000 € HT** à la charge des particuliers (coûts objectifs, investigations comprises).

7.4.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA DIMINUTION DES SURFACES ACTIVES RACCORDÉES

Les montants des enveloppes pour chacun des sous-postes de la mesure de diminution des surfaces actives raccordées aux réseaux d'eaux usées, sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 63 : COUT DE LA MESURE DE DIMINUTION DU NOMBRE DE DEVERSOIRS D'ORAGE

Poste	Coût total objectif HT (€)	
	Collectivité	Particuliers
Sa détectées dans le SDA	490 000	2 490 000
Sa détectées dans le diag de la route de Roche	50 000	250 000
TOTAL	***540 000***	***2 740 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste de diminution du nombre de déversoirs d'orage, est de :

- ✓ **540 000 € HT** à la charge de la collectivité (coût objectif, investigations comprises) ;
- ✓ **2 740 000 € HT** à la charge des particuliers (coût objectif).

7.5 LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE

Nous disposons, de par le suivi permanent mis en place sur le territoire de SEM, d'un suivi en continu des surverses par temps de pluie sur une cinquantaine d'ouvrages :

- ✓ une quarantaine sur des déversoirs d'orages en réseau ;
- ✓ une dizaine sur des déversoirs situés en entrée STEP.

7.5.1 LIMITATION DES SURVERSES EN ENTRÉE STEP

Nous avons établi dans les phases précédentes, le nombre de déversements annuel mesuré en entrée des treize STEP équipées de suivi permanent. En rouge figurent les STEP dont le by-pass est mobilisé plus de 20 fois par an.

Il convient de noter que cette base de travail, au vu du nouvel arrêté (21 juillet 2015), est susceptible de changer selon le critère de conformité retenu par Saint-Etienne Métropole et validé par la Police de l'eau.

TABLEAU 64 : BILAN DES DEVERSEMENTS EN ENTREE STEP

	Fréquence (nombre jours déversement)	Volume by-passé	Capacité (en EH)
Saint-Christo Bourg	moy 2010 - 2012 : 20,7 jours/an 2012 : 23 jours	moy 2010 - 2012 : 11 088 m^3/an 2012 : 13 465 m^3	630
Les Vignes (Saint-Romain)	moy 2011 - 2012 : 131 jours/an Fréquence sur l'année : 36%	Non connu	1 000
Les Chazottes (Saint-Héand)	moy 2010-2012 : 20,6 jours/an 2012 : 23 jours	moy 2010 - 2012 : 51 421 m^3/an 2012 : 13 465 m^3	3 500
Les Tourettes (Saint-Victor)	moy 2010 - 2012 : 202 jours/an 2012 : 240 jours	moy 2010 - 2012 : 59 514 m^3/an 2012 : 74 527 m^3	3 667
Le Colombier (Saint-Jean-B.)	moy 2011 - 2012 : 52,5 jours/an 2012 : 72 jours	moy 2011 - 2012 : 7 076 m^3/an 2012 : 8 523 m^3	5 000
Moulin St-Paul (La Fouillouse)	Données depuis janv 2013 40 jours estimés	173 540 m3 estimé en 2013	5 850
Ponsonneau (Saint-Genest)	2013 : 130 jours	En attente des données	7 000
Moussette (Roche-la-M.)	moy 2008 - 2012 : 100 jours/an 2012 : 49 jours	moy 2011 - 2012 : 51 400 m^3/an 2012 : 81 115 m^3	16 000
Saint-Chamond	2012 : 15 jours Fréquence sur l'année : 4%	2012 : 10 420 m^3	64 000
Furania (Villars)	Aucun by-pass depuis la mise en route	Aucun by-pass depuis la mise en route	282 000

	Fréquence (nombre jours déversement)	Volume by-passé	Capacité (en EH)
Tartaras (SIAMVG)	moy 2008 - 2012 : 76 jours/an 2012 : 74 jours	moy 2008 - 2012 : 1 485 840 m^3/an 2012 : 711 009 m^3	46 000
Trois Ponts	moy 2008 - 2012 : 19,4 jours/an 2012 : 23 jours	moy 2008 - 2012 : 34 400 m^3/an 2012 : 7 150 m^3	48 000
Pertuiset (SIVO)	moy 2008 - 2012 : 57,4 jours/an max 2008 - 2012 : 75 jours/an 2012 : 59 jours	moy 2008 - 2012 : 7 257 354 m^3/an max 2008 - 2012 : 8 187 239 m^3/an 2012 : 7 516 044 m^3	80 000

Sur ces treize STEP :

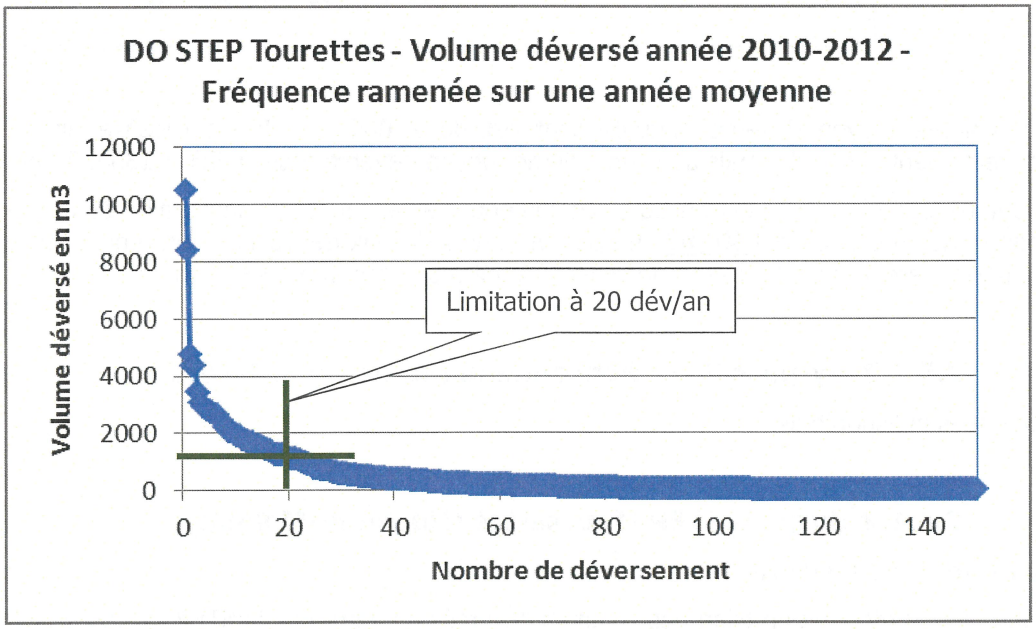
- ✓ 6 STEP SEM surversent plus de 20 fois par an.
- ✓ 2 STEP syndicales surversent plus de 20 fois par an.

Nous avons pour chacune des STEP de maîtrise d'ouvrage SEM, identifié les volumes déversés et caractérisé les volumes de stockage à mettre en œuvre pour limiter le nombre de déversements annuel à 20.

7.5.1.1 By-pass STEP Tourettes (Saint-Victor-sur-Loire)

Nous avons effectué un bilan des volumes déversés en entrée de la STEP sur les années 2010 à 2012.

Sur le graphe ci-dessous figure la courbe classée des déversements ramenés sur une année moyenne :



Le volume moyen déversé annuellement est de 71 000 m3.

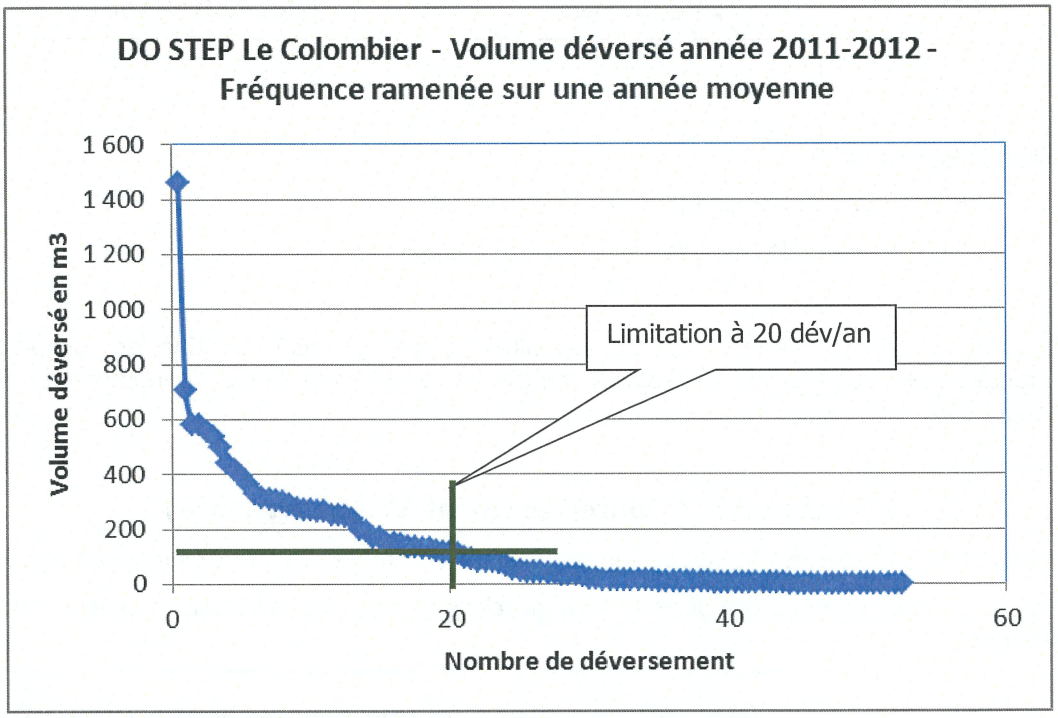
Pour ne pas observer plus de 20 déversements par an, il serait nécessaire de mettre en œuvre un bassin de stockage de **1 150 m3**.

A noter : La collectivité a fait le choix de ne pas retenir l'option de réalisation d'un bassin en entrée de la STEP des Tourettes. D'autres aménagements permettant de diminuer la charge hydraulique de la station ont été envisagés, et privilégiés (cf. ***infra 7.6.3***).

7.5.1.2 By-pass STEP Le Colombier (Saint-Jean-Bonefonds)

Nous avons effectué un bilan des volumes déversés en entrée de la STEP sur les années 2011 à 2012.

Sur le graphe page suivante figure la courbe classée des déversements ramenés sur une année moyenne.



Le volume moyen déversé annuellement est de 7 000 m3. Il est recensé une cinquantaine de déversements annuels, mais avec un volume moyen déversé assez faible : 135 m3 par événement.

Pour ne pas observer plus de 20 déversements par an, il serait nécessaire de mettre en œuvre un bassin de stockage de **100 m3.** Il apparait plus judicieux de travailler en amont sur la réduction des apports météoriques, le réseau de collecte étant majoritairement séparatif.

7.5.1.3 By-pass STEP Ponsonneau (Saint-Genest-Lerpt)

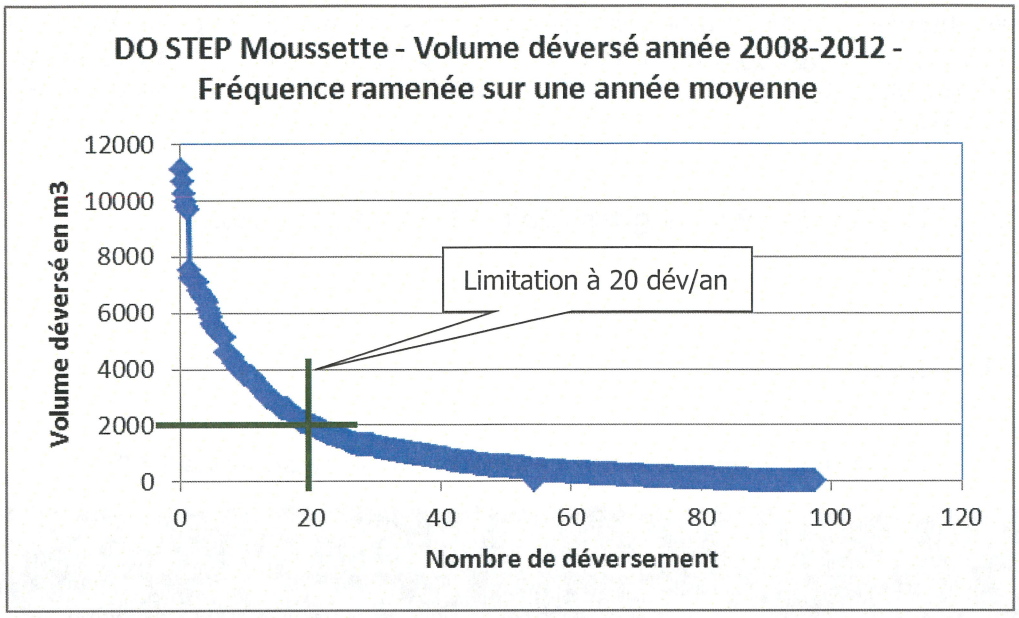
Données indisponibles.

7.5.1.4 By-pass STEP Moussettes (Roche-la-Molière)

Il existe un bassin de 700 m3.

Nous avons effectué un bilan des volumes déversés en entrée de la STEP sur les années 2008 à 2012.

Sur le graphe ci-dessous figure la courbe classée des déversements ramenés sur une année moyenne :



Le volume moyen déversé annuellement est de 51 400 m3.

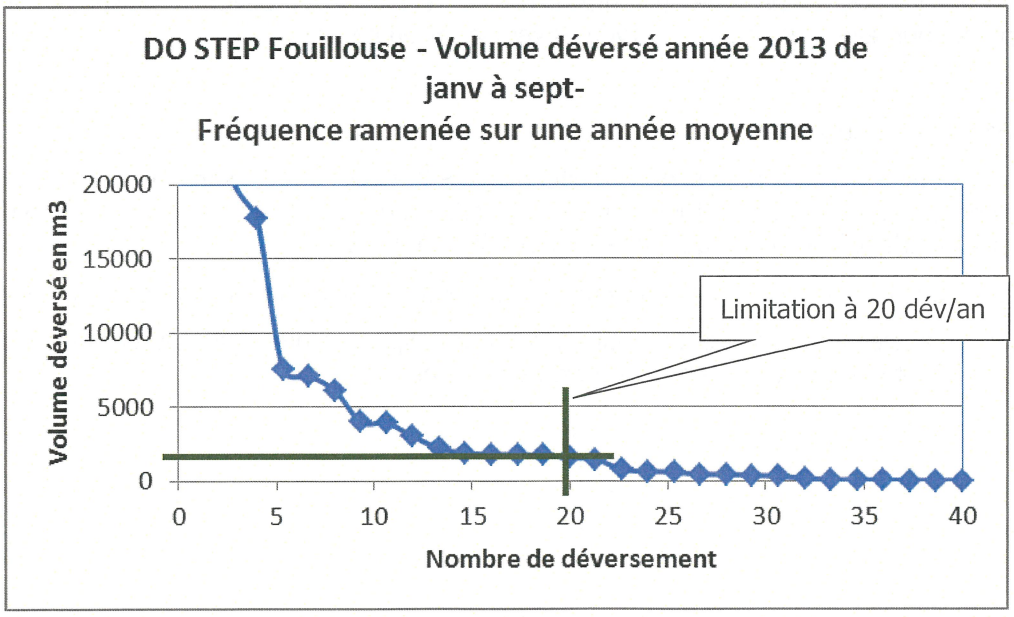
Pour ne pas observer plus de 20 déversements par an, il serait nécessaire de mettre en œuvre un bassin de stockage de **2 000 m3**.

7.5.1.5 By-pass STEP Moulin Saint-Paul (La Fouillouse)

Il existe un bassin de 450 m3.

Nous avons effectué un bilan des volumes déversés en entrée de la STEP sur l'année 2013.

Sur le graphe page suivante figure la courbe classée des déversements ramenés sur une année moyenne.



Le volume déversé estimé en 2013 est de 175 000 m3.

Pour ne pas observer plus de 20 déversements par an, il serait nécessaire de mettre en œuvre un bassin de stockage de **1 500 m3**. De ce volume est à soustraire le volume déjà existant de 450 m3 (qui actuellement est toujours plein du fait d'une capacité des pompes de vidange supérieur à la capacité de la STEP).

7.5.1.6 By-pass STEP les Vignes (Saint-Romain-en-Jarez)

Données indisponibles.

7.5.1.7 Bilan

TABLEAU 65 : VOLUMES DE RETENTION A METTRE EN PLACE EN ENTREE DES STEP

STEP	Fréquence moyenne de mobilisation annuelle	Volume déversé annuel (m3)	Volume de rétention à mettre en œuvre pour 20 dév max (m3)
By-pass STEP les Tourettes	47	71 000	1 150
By-pass STEP le Colombier	50	7 000	100
By-pass STEP Ponsonneau	130	En attente des données	
By-pass STEP Moussettes	100	51 000	2 000
By-pass STEP Moulin St-Paul	124	175 000	1 500
By-pass STEP les Vignes	131	Pas de donnée	

7.5.2 LIMITATION DES SURVERSES SUR LES DÉVERSOIRS EN RÉSEAU

Nous avons analysé les données de suivi disponibles et recherché les déversoirs disposant à minima d'un comptage journalier des volumes surversés vers le milieu naturel.

Ces données sont les suivantes :

- ✓ 12 déversoirs sur le bassin de collecte de la STEP de Furania sont suivis en débit et en continu, exclusivement situés sur le territoire de la commune de Saint-Etienne ; ils correspondent à des ouvrages collectant plus de 10 000 EH ;
- ✓ 10 déversoirs sur le bassin de collecte de la STEP de Saint-Chamond sont suivis en débit ;
- ✓ Sur les autres déversoirs télésurveillés, nous ne disposons que d'une durée de déversement permettant d'établir un nombre de déversements annuel.

7.5.2.1 Limitation des volumes déversés sur les DO du système Furania

7.5.2.1.1 Approche simplifiée : mise en place de bassins

Le tableau ci-après récapitule les volumes et la fréquence de déversement pour les 12 déversoirs dont la charge collectée est supérieure à 10 000 EH. Nous avons établi pour chaque déversoir les volumes de stockage nécessaire pour ne pas observer plus de 20 déversements sur chacun d'eux vers le milieu naturel.

TABLEAU 66 : VOLUMES DE RETENTION A METTRE EN PLACE AU DROIT DES DO SUR SAINT-ETIENNE

Déversoir	Fréquence de mobilisation annuelle sur 2013	Volume déversé annuel sur 2013 (m3)	Volume de rétention à mettre en œuvre pour 20 dév max (m3)
DO CH2 RD	47	146 650	1 060
DO CH2 RG	160	623 115	10 100
IS DO1	62	449 414	7 900
IS DO12	67	160 000	2 800
MI DO	124	242 170	5 100
DO PR11	69	474 524	7 000
DO RD1	55	63 590	1 270
DO RG1	26	29 120	0
DO RG2	230	330 803	6 150
DO RG3	Problème durant la campagne de mesures		
DO RG4	60	94 543	1 560
DO RG6	38	26 121	0
TOTAL		***2 640 050***	***42 940***

Le volume global de stockage à mettre en œuvre serait de **43 000 m3**.

7.5.2.1.2 Approche mise en œuvre par SEM et la Stéphanoise des Eaux : gestion du réseau en temps réel

Depuis 2013, la Stéphanoise des Eaux a lancé la mise en place d'un système de gestion en temps réel sur le bassin de collecte de Saint-Etienne raccordé sur la STEP de Furiana. Ce système doit permettre de répondre à deux objectifs :

- ✓ La protection du milieu naturel, par une diminution des rejets urbains par temps de pluie ;
- ✓ La protection contre les inondations, par une gestion des délestages.

Le système proposé doit améliorer le fonctionnement actuel du système d'assainissement par l'intégration d'une gestion prédictive qui consiste à gérer les flux en réseau à partir de prévisions météorologiques, de mesures, de contrôleurs et d'ouvrages de régulation afin d'assurer une utilisation maximale de l'émissaire de transfert à la STEP en fonction de l'intensité et de l'hétérogénéité des évènements pluvieux.

La mise en place de ce système de régulation est constituée de trois étapes :

1. Déploiement des outils et des mécanismes nécessaires à la gestion en temps réel, en s'adaptant aux infrastructures existantes (équipements, réseau informatique, systèmes de communication…). Sur chaque site local du périmètre, sont modifiés les programmes automates pour créer une liaison avec le poste central (ajout de nouvelles alarmes, gestion des replis sécuritaires…). Les règles de pilotage actuelles ne seront pas changées. Cette étape a été réalisée entre 2013 et 2014 sur les principaux déversoirs. Grâce à cette liaison, le poste central pourra positionner avec anticipation les vannes du périmètre contrôlé lors d'un événement pluvieux (vannes RG1, RD1, RG3, RG5, CH2, RD2).

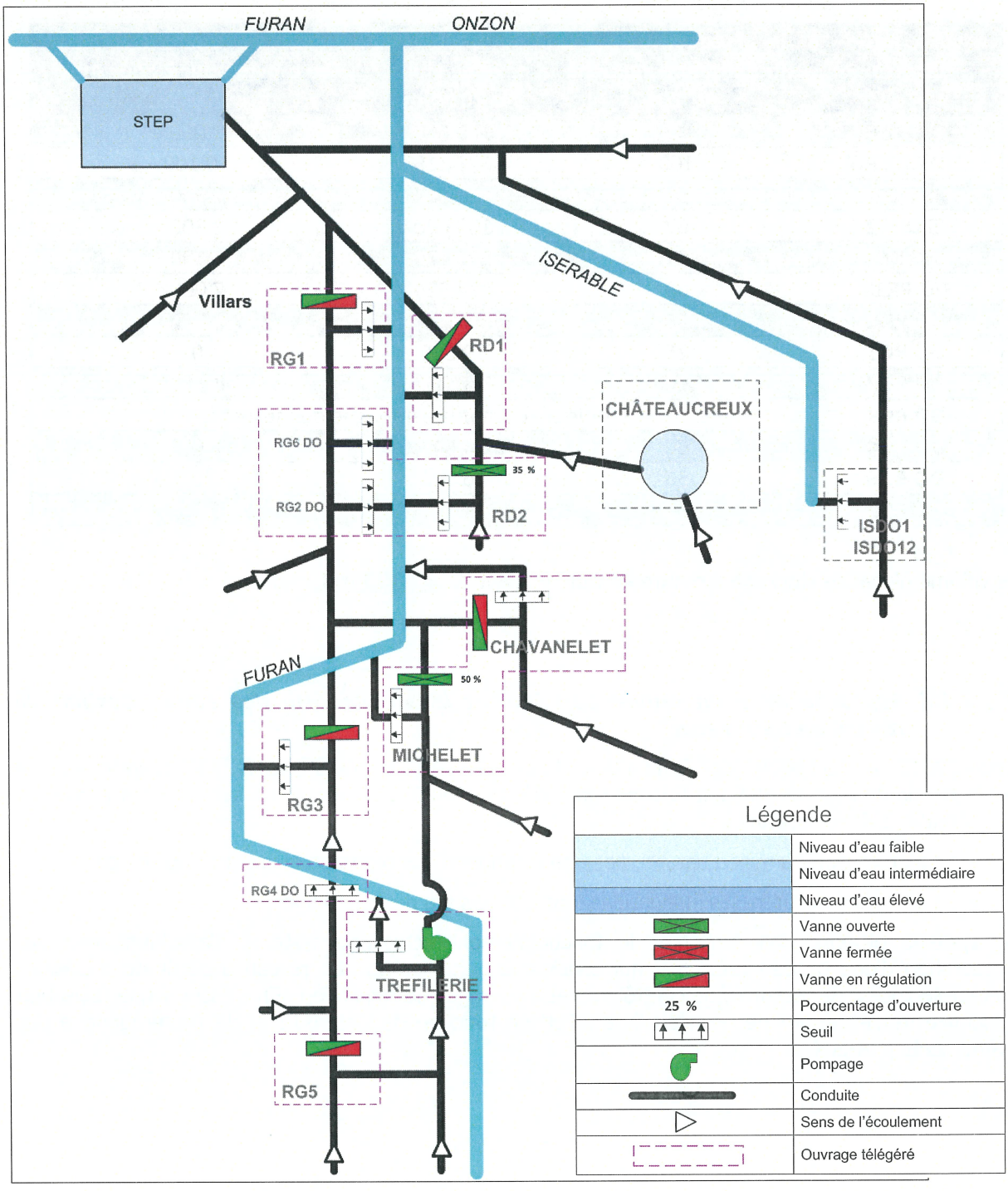


FIGURE 13 : PRESENTATION DES OUVRAGES DE REGULATION SUR SAINT-ETIENNE

2. Affinage les règles de pilotage des sites locaux, en s'appuyant sur les acquis de l'étape 1 (poste central opérationnel, échanges fonctionnels…). En plus du positionnement prédictif mis en place à l'étape 1, des régulations de niveaux et de débits seront déployées sur certains sites critiques :

   - ✓ Régulation de la hauteur en amont du DO RG6, en agissant sur les vannes Chavanelet et RG3
   - ✓ Régulation de la hauteur en amont du DO RG4, en agissant sur la vanne RG5

   } Saturation des sites aval à la limite de déversement

   - ✓ Régulation de débit sur la vanne RG1
   - ✓ Régulation de débit sur la vanne RD1

   } Saturation de la STEP FURANIA (5.4 m^3/s)

   Grâce à l'instrumentation et au passage à la gestion en temps réel, cette seconde étape permettra de réguler de manière dynamique les organes du réseau. En plus des règles de sécurité déjà déployées à l'étape précédente, l'opérateur pourra prendre la main et envoyer des consignes manuelles, l'objectif étant de mobiliser au maximum les structures existantes afin de diminuer les volumes déversés.

   Le démarrage de cet étape a été initié en août 2014 et doit durer une année, soit jusqu'en août 2015.

   A l'issue de cette étape, les gains en termes de réduction des flux déversés sont estimés à 40 %.

3. Augmentation des capacités de stockage du réseau (rehausse des déversoirs d'orage, sollicitation des bassins d'orage…) pour augmenter de façon significative le taux d'interception du réseau, quel que soit le type de pluie.

   Les leviers d'action de l'étape 3 ne sont pas encore tous identifiés et les retours d'expérience des étapes 1 et 2 permettront d'apporter les meilleures suggestions.

7.5.2.2 Limitation des volumes déversés sur les DO du système Saint-Chamond

Le tableau ci-après récapitule les volumes et la fréquence de déversement pour les 10 déversoirs suivis en débit déversé sur le réseau de Saint-Chamond. Nous avons établi pour chaque déversoir les volumes de stockage nécessaire pour ne pas observer plus de 20 déversements sur chacun d'eux vers le milieu naturel.

TABLEAU 67 : VOLUMES DE RETENTION A METTRE EN PLACE AU DROIT DES DO SUR SAINT-CHAMOND

Déversoir	Fréquence moyenne de mobilisation annuelle (2013-2014)	Volume déversé annuel (m3)	Volume de rétention à mettre en œuvre pour 20 dév max (m3)
CH3 Pré St Claude	25	8 475	
G33 Charité	0	0	
CO13 Hotel Dieu	12	1 495	
CO11 Rue de la République	6	3 439	
G28 Place Dorian	40	15 211	200
G25 Pont des Ecoles	22	4 851	

Déversoir	Fréquence moyenne de mobilisation annuelle (2013-2014)	Volume déversé annuel (m3)	Volume de rétention à mettre en œuvre pour 20 dév max (m3)
G38 Lafayette	38	27 974	500
J17 Rue Wilson	5	384	
G16 Rue Pétain Godet	41	48 006	450
G42 Fonsala	42	32 983	350
TOTAL		*142 818*	*1 500*

7.5.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LA LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE

Concernant la STEP des Tourettes, Saint-Etienne Métropole a choisi, comme décrit dans le chapitre suivant (7.6), d'autres options pour limiter les volumes arrivant en entrée STEP.

Ainsi, l'abandon de l'option de construction d'un bassin d'orage en entrée de la station de Saint-Victor-sur-Loire a été entériné.

TABLEAU 68 : COUT DE LA MESURE DE LIMITATION DES SURVERSES PAR TEMPS DE PLUIE

Commune	Situation	Volume de rétention (m3)	Coût travaux HT (€)
Saint-Victor-sur-Loire	By-pass STEP Les Tourettes	Abandonné	
Roche-la-Molière	By-pass STEP Moussettes + étude diagnostique	2 000	2 000 000
La Fouillouse	By-pass STEP Moulin Saint-Paul	1 500	675 000
Saint-Genest-Lerpt	By-pass STEP Ponsonneau	Non défini	A définir
Saint-Romain-en-Jarez	By pass STEP Les Vignes	Non défini	A définir
Saint-Chamond	G28 Place Dorian	200	340 000
Saint-Chamond	G38 Lafayette	500	750 000
Saint-Chamond	G16 Rue Pétain Godet	450	675 000
Saint-Chamond	G42 Fonsala	350	560 000
TOTAL		*6 150*	*5 000 000*

Ainsi, l'enveloppe globale pour la mesure de limitation des surverses par temps de pluie est de **6 000 000 € HT** (coût objectif, investigations comprises) à la charge de la collectivité.

7.6 AMÉLIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP

7.6.1 ESTIMATION DES FLUX FUTURS ARRIVANT AUX STATIONS

Cette opération consiste à vérifier le niveau de charge des installations à la suite à l'ensemble des travaux identifiés sur le réseau de collecte (raccordement de nouvelles populations, programme de réduction des eaux claires, etc…).

Ainsi, il a été pris en compte dans la mesure où des données sont disponibles :

- ✓ Les nouvelles populations raccordées sur la base des estimations SEM à l'horizon 2031 ;
- ✓ Les survolumes déversés en temps de pluie ;
- ✓ Le programme de travaux de réduction des ECPP ;
- ✓ Le programme de travaux pour la diminution des surfaces actives raccordées aux réseaux séparatifs

Les charges futures ont été déterminées comme suit :

Charge future = Charge actuelle Percentile 95% (TTC) + Charge raccordement nouvelles populations + Charge de surverse TP – Volume ECPP réduit – Volume ECM

Les différentes étapes pour la détermination des nouvelles charges qui seront admises à l'horizon 2031 sont présentées par la suite.

7.6.1.1 La charge traitée au percentile 95% tous temps confondus

La charge moyenne de la semaine de pointe est caractérisée comme étant la charge arrivant à la station 95% du temps. Dans le cadre des études de Phase 1, l'ensemble des charges arrivant sur chaque installation a été déterminée. Toutefois, sur les plus petits installations notamment, seules les charges moyennes ont pu être déterminées.

Pour définir la charge moyenne de semaine de pointe pour chaque station d'épuration, nous avons utilisé un coefficient de pointe pour les plus petites installations. Ce dernier a été déterminé sur la base des volumes ou considéré à 1.5 (STEP Ponsonneau).

TABLEAU 69 : CHARGES MOYENNES DE LA SEMAINE DE POINTE EN ENTREE DE CHAQUE STATION D'EPURATION

STEP	Commune	Coefficient pointe	Volume (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	Pt (kg/j)
Leymieux	Chagnon	2.3	150	27	67	39	7	1
Les Sallons	Fontanès							
Le Bessy	La Fouillouse							
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	1.5	1 440	*224*				
Pavezin Bourg	Pavezin	1.7	22	*10*	*20*	*17*	*1*	*0*
Roche-la-Molière - Moussette	Roche-la-Molière	2.1	4 574	716	1 482	1 181	161	27
Saint-Chamond	Saint-Chamond	2.0	20 503	2 864	6 957	4 962	671	162
La Louze	Sainte-Croix-en-Jarez	2.1	46					
Ponsonneau	Saint-Genest-Lerpt	1.5	*1 941*	*344*	*962*	*446*	*125*	*14*
Les Raymondes	Saint-Héand							
Saint-Héand Bourg / Chazottes	Saint-Héand	2.6	1 334	*173*	*452*	*195*	*47*	*6*
Le Colombier	Saint-Jean-Bonnefonds	1.8	1 276	675	1 121	788	91	11

STEP	Commune	Coefficient pointe	Volume (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	Pt (kg/j)
Bissieux	Saint-Joseph	3.1	46					
Saint-Joseph Bourg / La Vaille	Saint-Joseph	2.3	322					
Chénieux	Saint-Victor-sur-Loire							
Croix des Sagnes	Saint-Victor-sur-Loire							
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire	2.3	1 127	121	265	143	32	4
Valfleury Bourg	Valfleury	2.0	*121*	*14*	*34*	*12*	*3*	*4*
Les Vignes	Valfleury (St Romain)	1.9	*338*	*37*	*89*	*40*	*9*	*1*
Furania	Villars / La Fouillouse	1.6	122 650	12 707	30 039	19 146	2 581	318

7.6.1.2 La charge complémentaire liée au raccordement des nouvelles populations

Les charges complémentaires liées à l'évolution démographique ont été déterminées sur la base des prévisions de SEM.

TABLEAU 70 : CHARGES COMPLEMENTAIRES LIEES AU RACCORDEMENT DES NOUVELLES POPULATIONS

STEP	Commune	Nouvelle population (hab)	Volume (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	Pt (kg/j)
Leymieux	Chagnon	70	11	4	11	5	1	0
Les Sallons	Fontanès	72	11	4	11	5	1	0
Le Bessy	La Fouillouse	0	0	0	0	0	0	0
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	339	51	20	51	24	5	1
Pavezin Bourg	Pavezin	50	8	3	8	4	1	0
Roche-la-Molière - Moussette	Roche-la-Molière	1022	153	61	153	72	14	3
Saint-Chamond	Saint-Chamond	3374	506	202	506	236	47	8
La Louze	Sainte-Croix-en-Jarez	183	27	11	27	13	3	0
Ponsonneau	Saint-Genest-Lerpt	608	91	36	91	43	9	2
Les Raymondes	Saint-Héand	0						
Saint-Héand Bourg / Chazottes	Saint-Héand	130	20	8	20	9	2	0
Le Colombier	Saint-Jean-Bonnefonds	446	67	27	67	31	6	1
Bissieux	Saint-Joseph		0	0	0	0	0	0
Saint-Joseph Bourg / La Vaille	Saint-Joseph	50	8	3	8	4	1	0
Chénieux	Saint-Victor-sur-Loire	0						
Croix des Sagnes	Saint-Victor-sur-Loire	0						
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire	484	73	29	73	34	7	1
Valfleury Bourg	Valfleury	60	9	4	9	4	1	0
Les Vignes	Valfleury (St Romain)	172	26	10	26	12	2	0
Furania	Villars / La Fouillouse	15830	2 375	950	2 375	1 108	222	40

Les charges présentées ci-dessus ont été déterminées sur la base des ratios unitaires suivants :

TABLEAU 71 : RATIO UNITAIRE CONSIDERES POUR LA DETERMINATION DE LA CHARGE COMPLEMENTAIRE

Volume L/j.hab	DBO5 g/j.hab	DCO g/j.hab	MES g/j.hab	NTK g/j.hab	Pt g/j.hab
150	60	150	70	14	2.5

7.6.1.3 Les surcharges liées au déversement de temps de pluie

TABLEAU 72 : CHARGES LIEES AU TRAITEMENT DU TEMPS DE PLUIE

STEP	Commune	Volume BO* existant (m3)	Extension BO* (m3)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	Pt (kg/j)
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	470	2 000	120	300	250	34	6
Roche-la-Molière - Moussette	Roche-la-Molière	707	2 000	120	300	250	34	6
Saint-Chamond	Saint-Chamond		1 500	90	225	187.5	25.5	4.5
Saint-Héand Bourg / Chazottes	Saint-Héand	300						
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire		1 150	69	172	144	19.5	3.5

Les charges présentées ci-dessus ont été déterminées sur la base des ratios unitaires suivants :

TABLEAU 73 : RATIOS UNITAIRES CONSIDERES – CHARGE TEMPS DE PLUIE

DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	NTK (mg/l)	Pt (mg/l)
60	150	70	14	2.5

Ces concentrations ont été déterminées sur la base de l'analyse des concentrations de temps de pluie observées en entrée de la station d'épuration de Tartaras.

7.6.1.4 Nouvelles charges à traiter à l'horizon 2030

Les nouvelles charges sont présentées ci-dessous. Les capacités nominales sont présentées en gras.

TABLEAU 74 : CHARGES A TRAITER A L'HORIZON 2030

STEP	Commune	Volume m3/j	DBO5 kg/j	DCO kg/j	MES kg/j	NTK kg/j	Pt kg/j
Leymieux	Chagnon	161 **111**	31 **41**	78 **82**	44 **61**	8 **10**	1 **2**
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	3 491 **975**	364 **390**	351 **780**	274 **390**	39 **78**	7 **26**
Pavezin Bourg	Pavezin						
Moussettes	Roche-la-Molière	6 727 **3 700**	897 **900**	1 935 **2 000**	1 503 **1 500**	209 **200**	36 **66**
Saint-Chamond	Saint-Chamond	18 705 **13 800**	3 156 **3 800**	7 688 **9 500**	5 386 **4 400**	744 **790**	175 **237**
Ponsonneau	Saint-Genest-Lerpt	2 032 **1 440**	380 **420**	1 053 **840**	488 **490**	133 **98**	15 **28**
Les Raymondes	Saint-Héand						
Saint-Héand Bourg Les Chazottes	Saint-Héand	1 354 **550**	180 **210**	471 **420**	204 **315**	48 **53**	6 **14**
Le Colombier	Saint-Jean-Bonnefonds	1 343 **900**	702 **300**	1 188 **660**	819 **350**	97 **75**	12
Bissieux	Saint-Joseph						
Saint-Joseph Bourg La Vaille	Saint-Joseph	322 **84**					
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire	2 350 **600**	219 **220**	510 **440**	321 **330**	58 **44**	9 **18**
Valfleury Bourg	Valfleury	130 **68**	17 **27**	43	16	4	4
Les Vignes	Valfleury (Saint-Romain)	364 **184**	48 **60**	115 **120**	52 **90**	11 **15**	1 **4**
Furania	Villars	125 025 **120 000**	13 657 **20 500**	32 414 **41 000**	20 254 **25 300**	2 803 **3 550**	358 **1 400**

Nous pouvons constater que la majorité des installations seront en surcharge hydraulique. Ce type de surcharge a trois impacts :

- ✓ Remise en question du volume de référence considéré pour définir l'impact de la station sur l'état écologique du cours d'eau,
- ✓ Risque de dépassement du débit nominal (horaire) de l'installation accru et déversement en tête de station,
- ✓ Risque de lessivage de la station en cas de très forte déconcentration de l'effluent à traiter.

Le cas de la station d'épuration de Saint-Chamond est délicat dans la mesure où les charges arrivant à la station sont très variables (fréquentes périodes de ressuyage et fréquente période de dilution – concentration MES souvent inférieur à 100 mg/l même pour des volumes de temps sec).

7.6.2 PRÉCONISATION DE TRAVAUX D'AMÉLIORATION

Le schéma directeur d'assainissement intègre 31 stations d'épuration. Sur l'ensemble de ce parc de station, il faut retrancher les 11 stations suivantes :

- ✓ La station d'épuration de la Terrasse qui a été démolie et remplacée par un poste de refoulement,
- ✓ La station d'épuration de Trois-Ponts,
- ✓ La station d'épuration de Pertuiset,
- ✓ La station d'épuration de Tartaras,
- ✓ Les stations d'épuration faisaient déjà l'objet d'une extension/réhabilitation. Il s'agit de :
  - La station d'épuration La Roche à Saint-Christo-en-Jarez qui sera raccordée à la station Saint-Christo Bourg ;
  - La station d'épuration Maisonneuve La Borgia à Saint-Christo-en-Jarez ;
  - La station d'épuration Saint-Christo Bourg à Saint-Christo-en-Jarez,
  - La station d'épuration Montmollot à Saint-Héand,
  - La station d'épuration Trivolinière à Saint-Romain-en-Jarez,
  - La station d'épuration Chazot à Marcenod,
  - La station d'épuration Campillon à Marcenod.

Le tableau page suivante récapitule le bilan – diagnostic des stations d'épuration, établi en phase 1, complété après échange avec la MAGE.

STEP	Commune	Capacité	Saturations selon P95%	Conditions de fonctionnement
Leymieux	Chagnon	680	Saturation hydraulique	Pérennisation du fonctionnement du poste de refoulement du bourg. Bonne performances de l'installation
Les Sallons	Fontanès	650	Saturation hydraulique probable	Arrivée de lisiers en période nocturne détecté à plusieurs reprises
Le Bessy	La Fouillouse	50		Pas de données
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	5 850	Saturation complète	Installation vétuste
Pavezin Bourg	Pavezin	200		Le déversoir d'orage fonctionne uniquement pour de fortes pluies Bon fonctionnement de l'installation
Roche-la-Molière - Moussette	Roche-la-Molière	16 000	Saturation hydraulique	Pas de données
Saint-Chamond	Saint-Chamond	64 000	Saturation complète	Départ de boues constaté sur la file temps de pluie Evolution du niveau de rejet envisagée
La Louze	Sainte-Croix-en-Jarez	200	Saturation hydraulique	Problème de colmatage des lits filtrants Les filtres à sable ont été convertis en lits plantés de roseaux mais des problèmes de fonctionnement persistent
Ponsonneau	Saint-Genest-Lerpt	7 000	Arrive à saturation	En 2012, les performances de la station sont bonnes. Suite visite, les installations sont vétustes. Le clarificateur s'est soulevé et sa conception est mauvaise (départ de boues).
Les Raymondes	Saint-Héand	60		Résultats médiocres Installation peut commune : absence d'alimentation par bâchée et de dispositif simple pour l'alternance
Saint-Héand Bourg / Chazottes	Saint-Héand	3 500	Saturation hydraulique	Les performances de la station sont bonnes L'épaississeur n'est pas utilisé selon sa configuration initiale. Les points de réglages sont à finaliser (préleveurs, ...)
Le Colombier	Saint-Jean-Bonnefonds	5 000	Saturation complète observée mais non avérée en raison d'un problème de prélèvement	Bon fonctionnement de la station (rapport MAGE 2013). Traitement physico-chimique prévu en 2014 encrassement des canaux de comptage et problème de nettoyage des dégrilleurs, présence de graisses au niveau des clarificateurs
Bissieux	Saint-Joseph	80	Saturation hydraulique	Le déversoir de tête a tendance à se boucher Accumulation de sable et de graviers
Saint-Joseph Bourg / La Vaille	Saint-Joseph	560	Saturation hydraulique	"Importante intrusion d'eaux claires Bon fonctionnement des installations Les détecteurs de surverse sont installés mais ne fonctionnent pas"
Chénieux	Saint-Victor-sur-Loire	50		Pas de données
Croix des Sagnes	Saint-Victor-sur-Loire	70		Pas de données
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire	3 667	Saturation hydraulique	Bon fonctionnement de la station jusqu'au printemps 2012. Nombreux départs de boues, dégradation du niveau de rejet. Installations vétustes
Valfleury Bourg	Valfleury	450	Saturation hydraulique	colmatage régulier du préfiltre en pouzzolane et nécessité d'entretien 1 fois par mois (surcharge hydraulique) Problème d'intrusion d'eaux claires important
Les Vignes	Valfleury (Saint-Romain-en-Jarez)	1 000	Saturation hydraulique	La station fonctionne correctement à environ 50% de sa charge nominale. Les fluctuations en raison de la pluviométrie sont visibles mais restent faibles.
Furania	Villars	282 000	Saturation hydraulique	Finalisation et optimisation des installations en cours.

Sur ces bases, une première liste de travaux a été établie (estimation à ± 15%) :

TABLEAU 75 : COUT DES TRAVAUX A PREVOIR SUR LES STEP

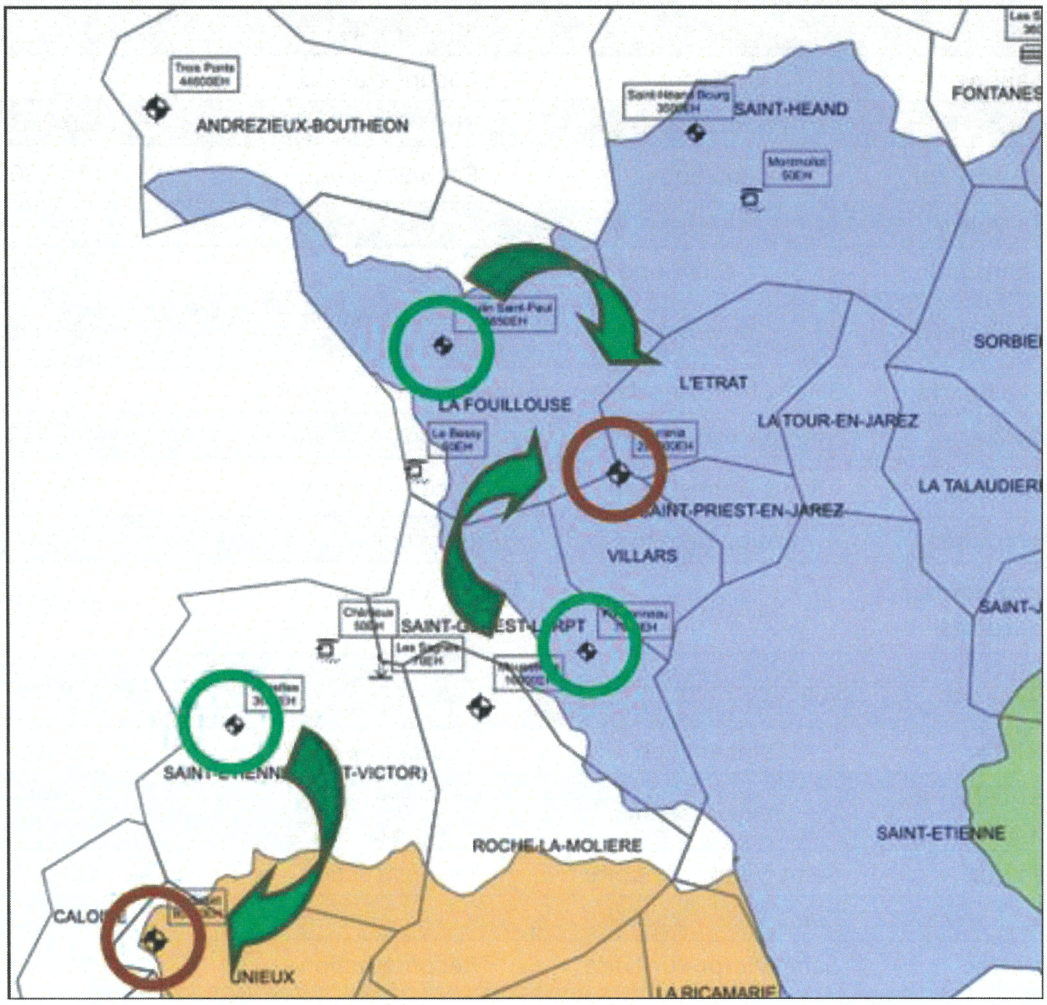
STEP	Commune	Travaux à prévoir	Coût travaux HT (€)
Leymieux	Chagnon	Aucuns travaux	-
Les Sallons	Fontanès	Aucuns travaux	-
Le Bessy	La Fouillouse	Reconstruction	80 000
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	Reconstruction	3 300 000
Pavezin Bourg	Pavezin	Aucuns travaux	-
Saint-Chamond	Saint-Chamond	Diagnostic	40 000
Campillon + Chazot	Marcenod	Mise en place d'un traitement tertiaire	300 000
Bourg + La Borgia	Saint-Christo-en-Jarez	Réhabilitation + abandon	750 000
La Louze	Sainte-Croix-en-Jarez	Reconstruction	237 000
Ponsonneau	Saint-Genest-Lerpt	Reconstruction	2 250 000
Les Raymondes	Saint-Héand	Pose d'une clôture	5 000
Saint-Héand Bourg / Les Chazottes	Saint-Héand	Ajout d'un débourbeur en tête de station	150 000
Le Colombier	Saint-Jean-Bonnefonds	Réfection des prétraitements	150 000
Bissieux	Saint-Joseph	Curage STEP	10 000
Saint-Joseph Bourg / La Vaille	Saint-Joseph	Réfection de la métrologie	25 000
Chénieux	Saint-Victor-sur-Loire	Reconstruction	80 000
Croix des Sagnes	Saint-Victor-sur-Loire	?	?
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire	Reconstruction	1 850 000
Tartaras	Tartaras	Extension	*Spécifique étude SIAMVG*
Valfleury Bourg	Valfleury	Aucun	-
Les Vignes	Valfleury (St-Romain)	Aucun	-
Furania	Villars	Aucun	-
	TOTAL		***9 227 000***

Les petites stations d'épuration pourront être de type lit planté de roseaux. Les autres installations seront de type boues activées faible charge.

Les montants ainsi estimés pour la première liste de travaux sur les STEP sont de **11 080 000 € HT**, mais seulement **2 200 000 € HT** (coûts objectifs) si l'on ne considère pas les STEP à reconstruire (Moulin-Saint-Paul, Ponsonneau et Tourettes).

7.6.3 RACCORDEMENT SUR D'AUTRES STATIONS D'ÉPURATION

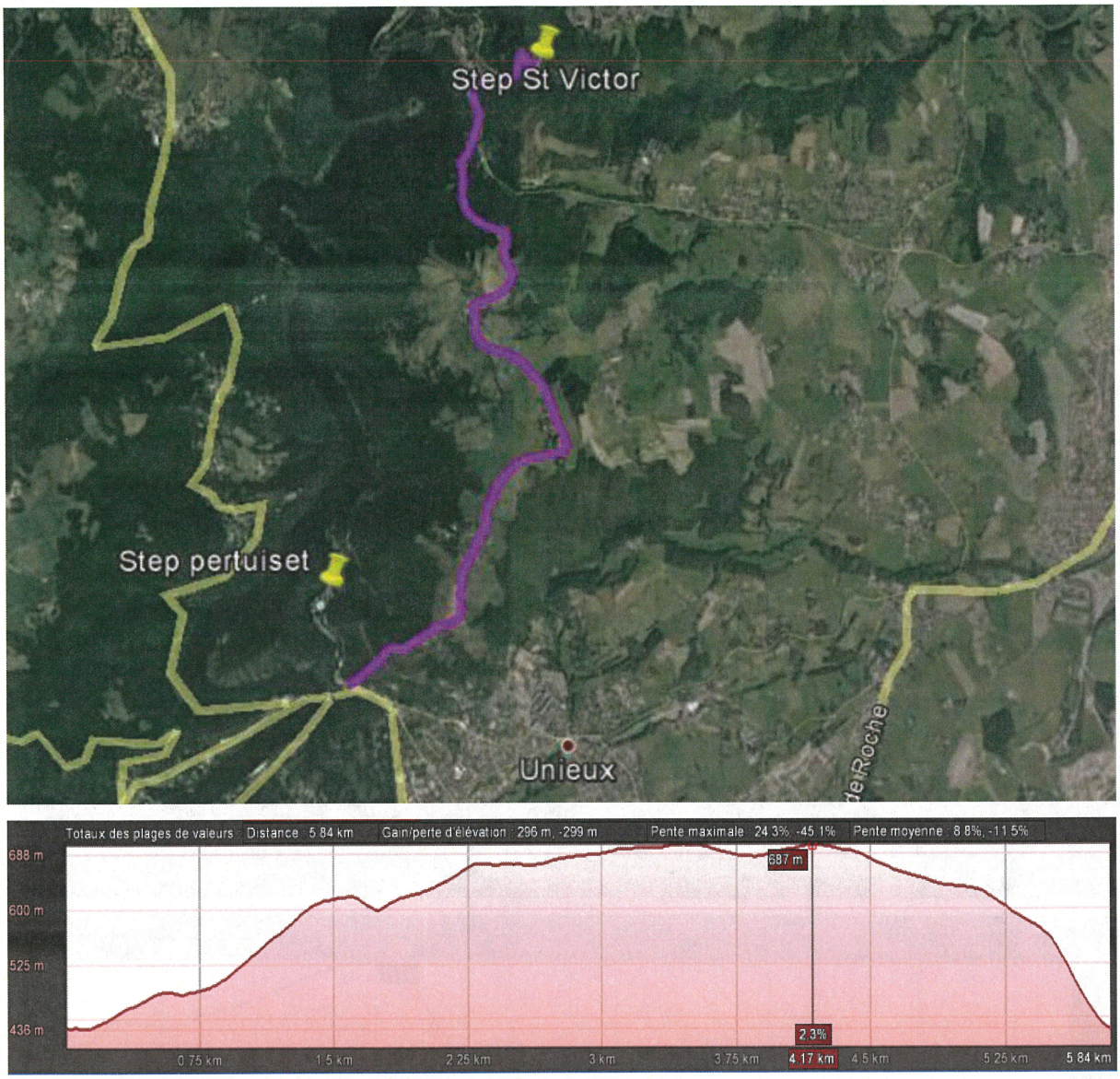
Des solutions de raccordement de ces STEP sur d'autres STEP de l'agglomération ont été étudiées. La figure ci-dessous fait état des raccordements envisagés.



A noter que le dimensionnement des structures de transfert est établi avec :

- ✓ Le volume du percentile 95 ;
- ✓ Un débit lissé sur 24 h.

7.6.3.1 Raccordement de la STEP des Tourettes (Saint-Victor-sur-Loire) sur la STEP de Pertuiset (Unieux)



Distance : Environ 5,9 km, dont 4,2 km en refoulement et 1,7 km en gravitaire.

Dénivelé : Le delta géométrique est de 438 à 690 m, soit 252 m.

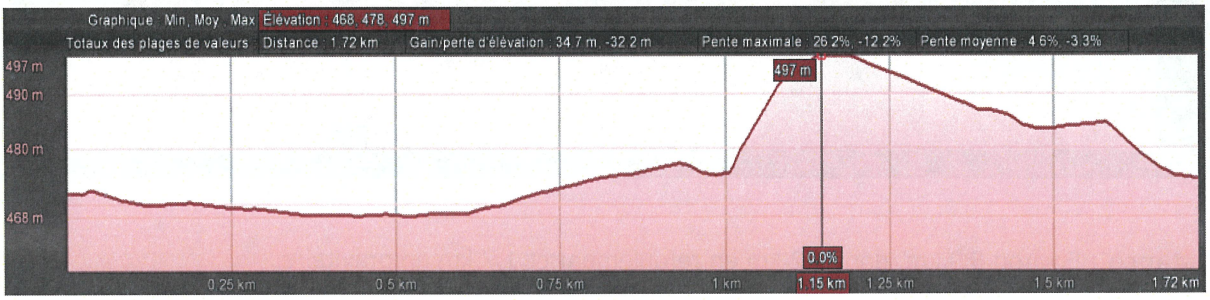
Cette solution est très compliquée à mettre en œuvre, du fait du dénivelé à reprendre.

Elle a été d'emblée abandonnée en concertation avec Saint-Etienne Métropole.

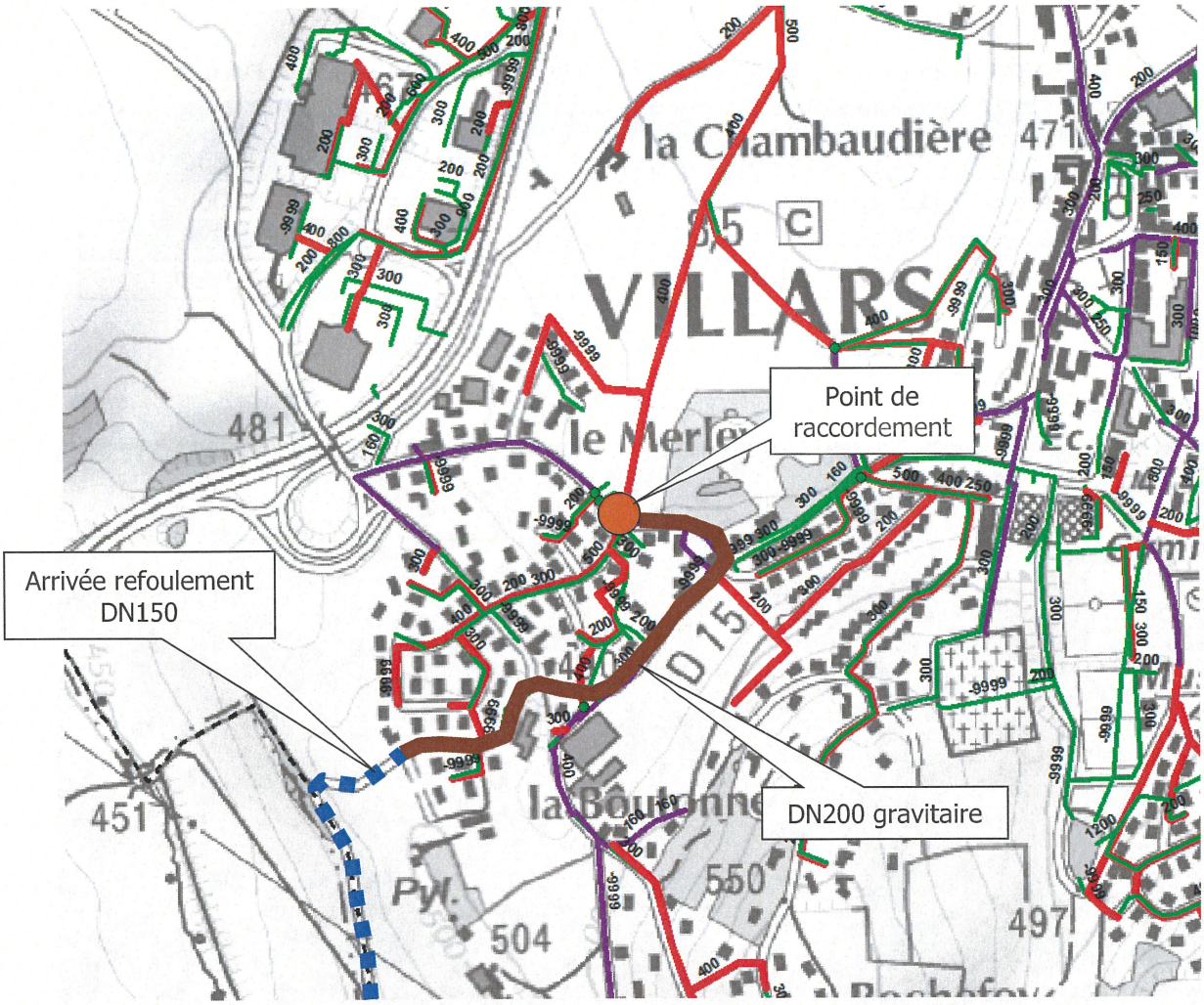
7.6.3.2 Raccordement de la STEP de Ponsonneau (Saint-Genest-Lerpt) sur la STEP Furania (Villars)

7.6.3.2.1 Solution 1





Le raccordement s'effectuerait sur une tête du réseau de Villars.



Distance : Environ 1,7 km. Une première partie serait en gravitaire sur 0,6 km, puis en refoulement sur 0,55 km et de nouveau en gravitaire sur 0,6 km.

Dénivelé : Le delta géométrique est de 468 à 497 m, soit 29 m.

Le volume à prendre en compte en situation actuelle est le suivant :

Volume moyen		Volume percentile 95
1 293 m3/j	54 m3/h	Indisponible

Les tronçons en gravitaire auraient un diamètre DN200.

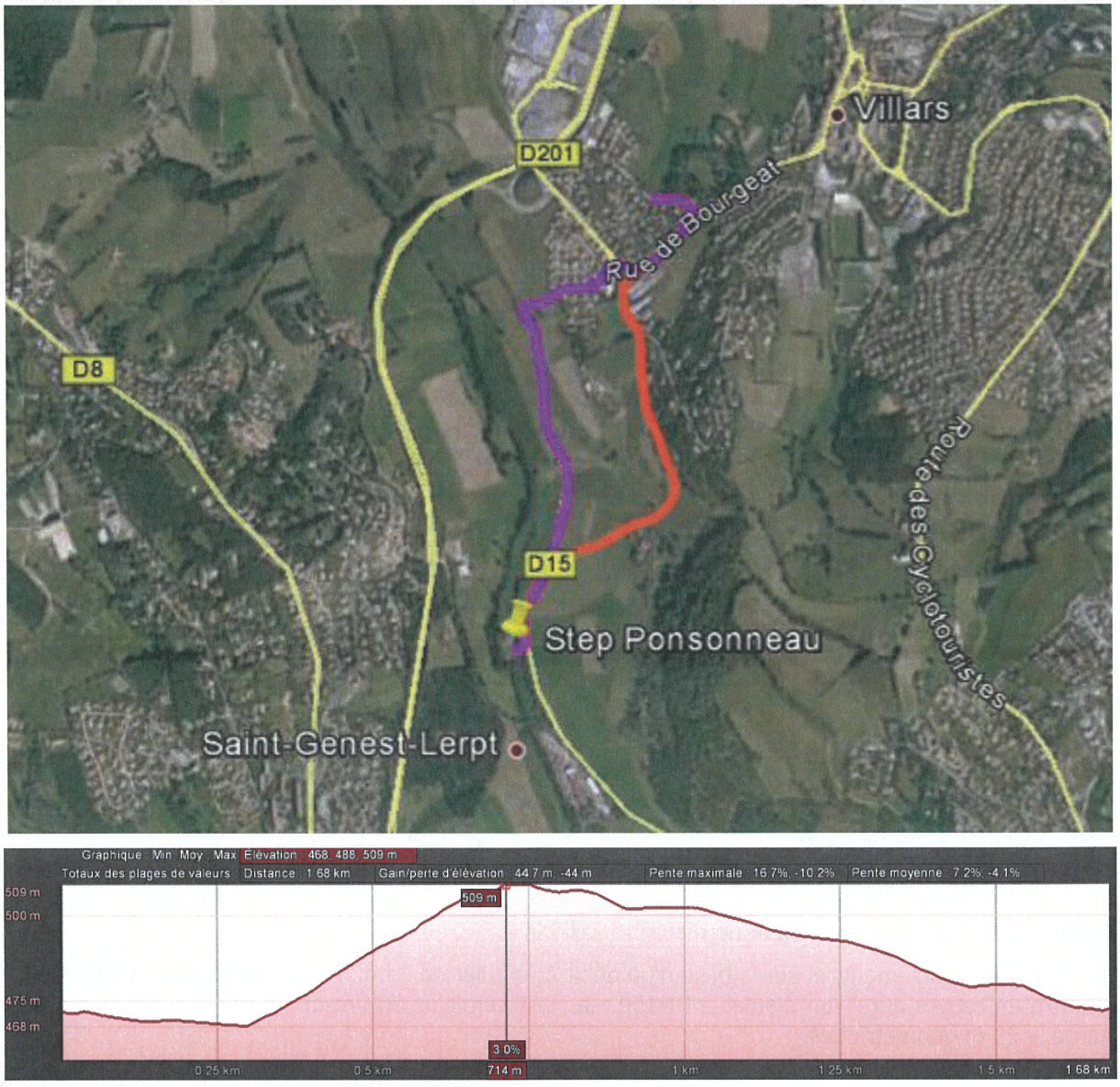
Pour la partie refoulement, et sur la base d'un débit à refouler de 54 m3/h, la conduite de refoulement à mettre en œuvre aurait un diamètre DN150. La HMT serait de l'ordre de 40 m : 8 m de pertes de charge + 29 m géométriques.

La base de chiffrage est de **150 € HT** par mètre linéaire de DN150 en refoulement, et de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire.

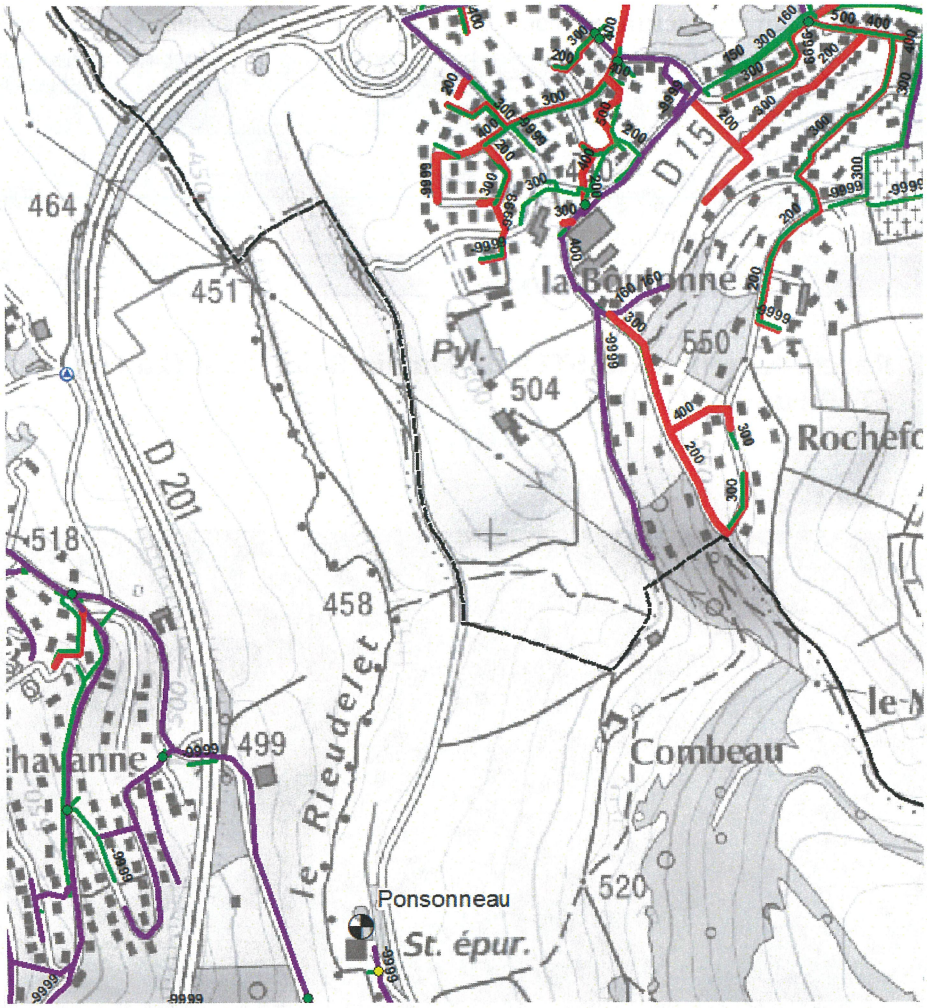
TABLEAU 76 : COUT DE LA SOLUTION 1 POUR LE RACCORDEMENT DE PONSONNEAU SUR FURANIA

Aménagement	Unité	Coût travaux HT (€)
Poste de refoulement de 54 m3/h à 40 m de HMT	1	70 000
Pose d'un DN150 en refoulement	600 m	90 000
Pose d'un DN200 en gravitaire	1 100 m	440 000
TOTAL		***600 000***

7.6.3.2.2 Solution 2



Le raccordement s'effectuerait sur une autre tête du réseau de Villars.



Distance : Environ 1,7 km. Une première partie serait en gravitaire sur 0,3 km, puis en refoulement sur 0,4 km et de nouveau en gravitaire sur 1 km.

Dénivelé : Le delta géométrique est de 468 à 509 m, soit 41 m.

Le volume à prendre en compte en situation actuelle est le suivant :

Volume moyen		Volume percentile 95
1 293 m3/j	54 m3/h	Indisponible

Les tronçons en gravitaire auraient un diamètre DN200.

Pour la partie refoulement, et sur la base d'un débit à refouler de 54 m3/h, la conduite de refoulement à mettre en œuvre aurait un diamètre DN150. La HMT serait de l'ordre de 50 m : 8 m de pertes de charge + 41 m géométriques.

Dans le cadre de la mise en place de cette solution, la conduite DN200 à poser permettra le passage en séparatif de la rue de la Boutonne et de la rue de Bourgeat, à Villars.

La base de chiffrage est de **150 € HT** par mètre linéaire de DN150 en refoulement, et de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire.

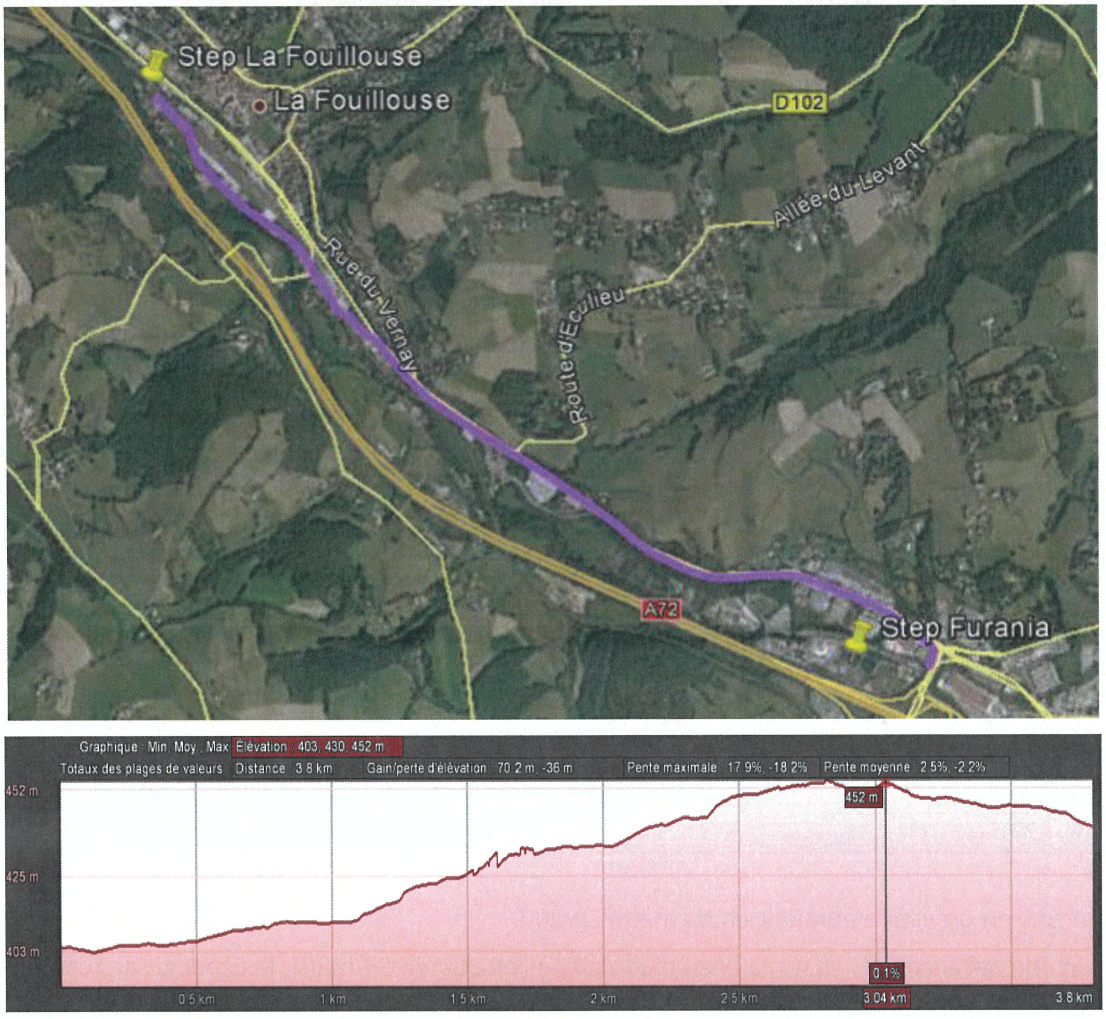
Le coût de reprise d'un branchement particulier est de **5 000 € HT**.

TABLEAU 77 : COUT DE LA SOLUTION 2 POUR LE RACCORDEMENT DE PONSONNEAU SUR FURANIA

Aménagement	Unité	Coût travaux HT (€)
Poste de refoulement de 54 m3/h à 50 m de HMT	1	70 000
Pose d'un DN150 en refoulement	400 m	60 000
Pose d'un DN200 en gravitaire	1 300 m	520 000
Reprise de branchement particulier	20 brchts	100 000
TOTAL		***750 000***

7.6.3.3 Raccordement de la STEP de Moulin Saint-Paul (La Fouillouse) sur la STEP Furania (Villars)

7.6.3.3.1 Solution 1



Distance : Environ 3,8 km, dont 3 km en refoulement et 0,8 km en gravitaire.

Dénivelé : Le delta géométrique est de 403 à 452 m, soit 49 m.

Le volume à prendre en compte en situation actuelle est le suivant, en tenant compte du bassin d'orage déjà présent en entrée STEP, d'un volume de 1 500 m3, soit un débit de vidange sur 20h de 75 m3/h :

Volume moyen	Volume percentile 95	
Indisponible	1 248 m3/j	52 m3/h

A ce volume viendrait s'ajouter le volume de vidange du bassin de stockage évalué à 1 500 m3, soit un débit sur 20 h de 75 m3/h.

Le volume total maximal serait donc de 2 748 m3/j et de 127 m3/h.

Les tronçons en gravitaire auraient un diamètre DN200.

Pour la partie refoulement, et sur la base d'un débit à refouler de 127 m3/h, la conduite de refoulement à mettre en œuvre aurait un diamètre DN200. La HMT serait de l'ordre de 73 m : 24 m de pertes de charge + 49 m géométriques.

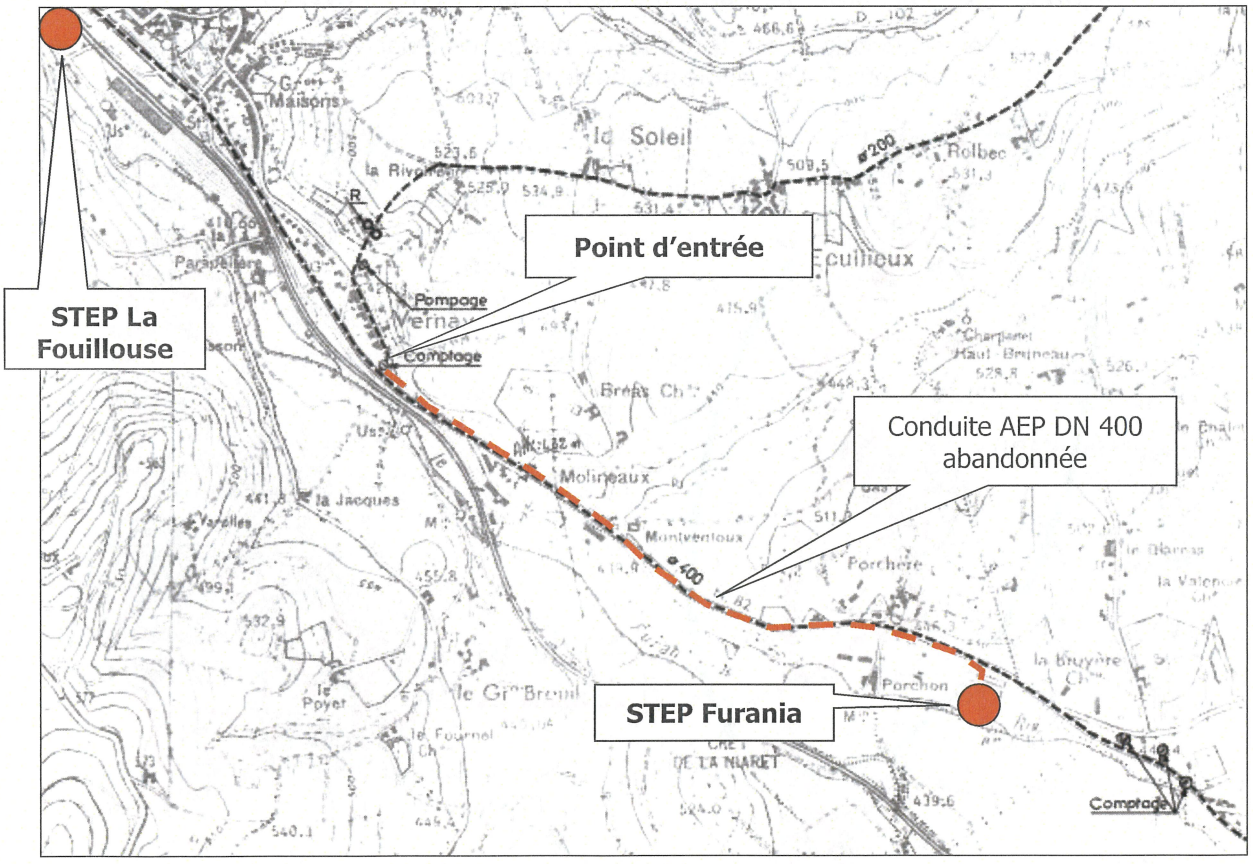
La base de chiffrage est de **200 € HT** par mètre linéaire de DN200 en refoulement, et de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire.

TABLEAU 78 : COUT DE LA SOLUTION 1 POUR LE RACCORDEMENT DE MOULIN ST-PAUL SUR FURANIA

Aménagement	Unité	Coût travaux HT (€)
Poste de refoulement de 127 m3/h à 73 m de HMT	1	75 000
Pose d'un DN200 en refoulement	3 000 m	600 000
Pose d'un DN200 en gravitaire	800 m	320 000
TOTAL		***995 000***

7.6.3.3.2 Solution 2

Il existe une conduite AEP abandonnée en DN400 (appartenant au SIPROFORS) et longeant en partie le tracé du raccordement envisagé le long de la D1082. Cette conduite AEP pourrait accueillir la conduite de raccordement ce qui permettrait d'éviter des travaux conséquents le long de la D1082.



Pour cela, l'ensemble du raccordement s'effectuera en refoulement DN200. Il faudra poser 1,4 km de refoulement sous voirie puis 2,4 km dans l'ancienne conduite AEP DN400.

La base de chiffrage est de **200 € HT** par mètre linéaire de DN200 en refoulement, et de **100 € HT** par mètre linéaire de DN200 en refoulement à l'intérieur de la conduite déjà existante.

TABLEAU 79 : COUT DE LA SOLUTION 2 POUR LE RACCORDEMENT DE MOULIN ST-PAUL SUR FURANIA

Aménagement	Unité	Coût travaux HT (€)
Poste de refoulement de 127 m3/h à 80 m de HMT	1	75 000
Pose d'un DN200 en refoulement	1 400 m	280 000
Pose d'un DN200 en refoulement dans la conduite AEP	2 400 m	240 000
TOTAL		***595 000***

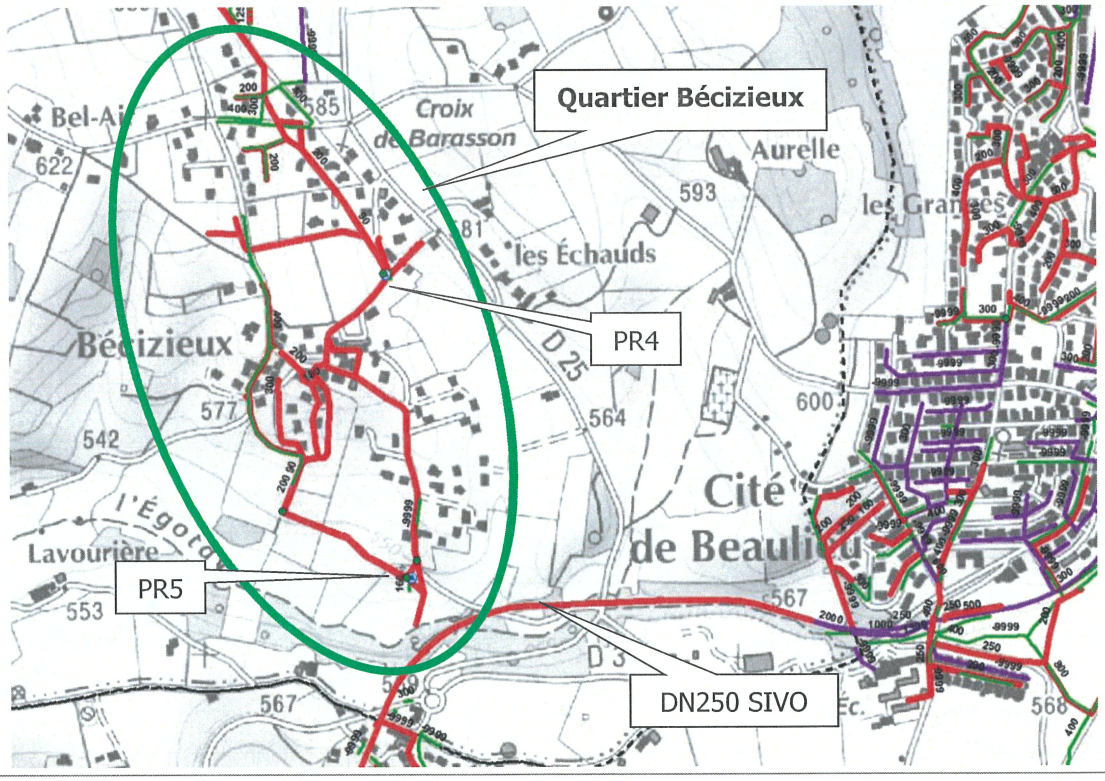
7.6.4 CAS PARTICULIER DE LA STEP DES TOURETTES, À SAINT-VICTOR-SUR-LOIRE

La STEP de Saint-Victor-sur-Loire présente d'importants problèmes de surcharge. Les difficultés technique et financière d'une extension ou d'un raccord sur Pertuiset, ont poussé à étendre la réflexion à d'autres éléments. Les options suivantes ne permettent cependant pas de s'affranchir d'une reconstruction de la STEP, mais simplement de limiter les volumes arrivant en entrée de station afin d'éviter la construction d'un bassin d'orage.

7.6.4.1 Solution 1 : Déconnexion du quartier de Bécizieux

7.6.4.1.1 Solution 1.1 : Raccordement au collecteur Charles Chana (SIVO)

Actuellement, le quartier de Becizieux est raccordé au réseau de Saint-Victor via deux postes de refoulement, PR4 et PR5. PR4 refoule un volume moyen de 95 m3/j.



Non loin de la tête de réseau à Bécizieux, il existe une conduite en DN250 appartenant au SIVO et traversant le sud de Saint-Victor. Cette conduite reprend les effluents du sud de la commune de Roche-la-Molière, à savoir le quartier de Beaulieu.

Ce raccordement nécessiterait les aménagements suivants :

- ✓ Raccordement de PR4 (Bécizieux Haut) sur le DN200 existant au croisement de la route de la Grange et de la route du Ruisseau : pose d'une conduite de refoulement DN90 sur 220 ml et changement des pompes pour une HMT de 10-15 m ;
- ✓ Raccordement de PR5 (Bécizieux Bas) sur le DN250 existant du SIVO : pose d'une conduite gravitaire DN200 sur 180 ml ;
- ✓ Abandon de PR5 et des conduites de refoulement DN90 existantes.

La base de chiffrage est de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire. La modification du poste et la création de petites conduites de refoulement en DN90 sont incluses dans un forfait.

TABLEAU 80 : COUT DE LA SOLUTION 1.1 POUR LA STEP DES TOURETTES

Aménagements	Unité	Coût travaux HT (€)
Modif PR4 et pose d'un DN90 en refoulement	220 m	20 000
Pose d'un DN200 en gravitaire	180 m	72 000
Abandon PR5 et conduites de refoulement		10 000
TOTAL		***102 000***

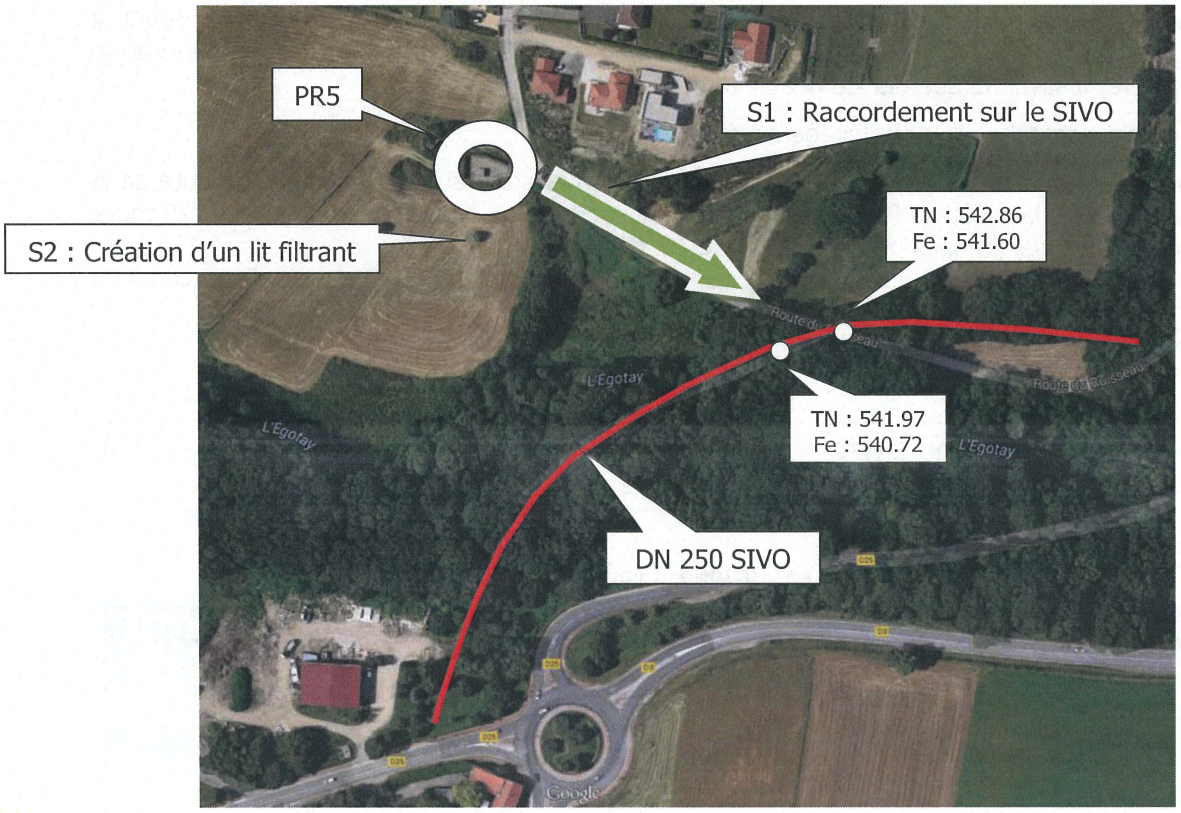
7.6.4.1.2 Solution 1.2 : Raccordement sur un filtre planté de roseaux

En solution alternative au raccordement sur le collecteur Charles Chana, il est proposé de créer au niveau de PR5 un filtre planté de roseaux pour traiter les effluents de 250 EH.

La base de chiffrage est de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire. La modification du poste et la création de petites conduites de refoulement en DN90 sont incluses dans un forfait.

TABLEAU 81 : COUT DE LA SOLUTION 1.2 POUR LA STEP DES TOURETTES

Aménagements	Linéaire (m)	Coût travaux HT (€)
Modif PR4 et pose d'un DN90 en refoulement	220 m	20 000
Création d'un FPR à proximité de PR5 (hors foncier)	1	200 000
Abandon PR5 et conduites de refoulement		10 000
TOTAL		***230 000***



7.6.4.2 Solution 2 : Création d'une seconde STEP intermédiaire

Il est envisagé de scinder en deux le traitement des eaux usées de Saint-Victor, en créant une deuxième STEP au niveau du lieu dit « La Giletière », en bordure du Rosay et de la D32.

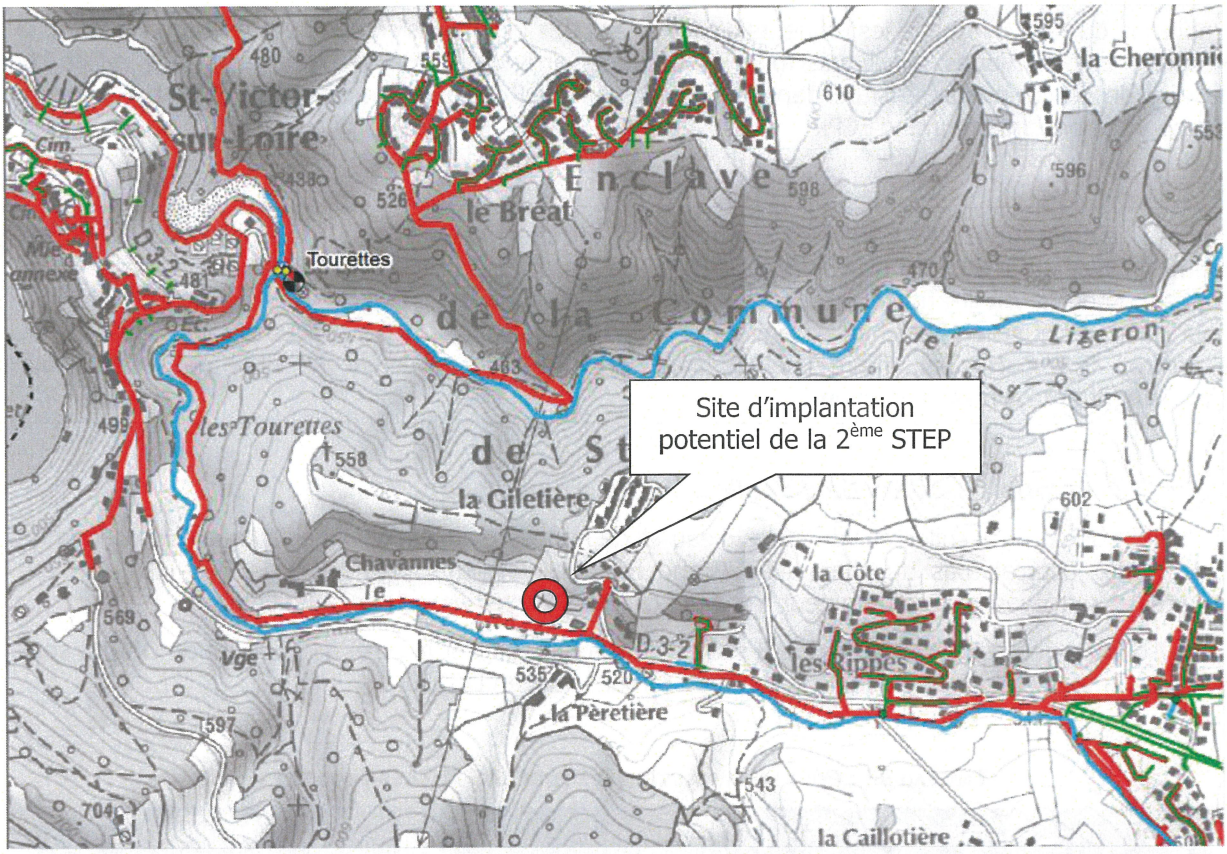
Les charges à traiter sur la nouvelle STEP correspondraient à 2 500 EH avec la vidange d'un bassin d'orage de l'ordre de 1 000 m3. En effet, les résultats de la campagne de mesures de mars 2014 indiquent que 80 % de la surface active par temps de pluie raccordée sur la STEP des Tourettes provient de cette branche (2,1 ha sur 2,6 ha).

Cette solution ne permet cependant pas de se passer d'une réhabilitation de la STEP des Tourettes.

Les coûts inhérents à la création d'une nouvelle unité de traitement de ce type, sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 82 : COUT DE LA SOLUTION 2 POUR LA STEP DES TOURETTES

Aménagements	Coût travaux HT (€)
Création d'une STEP de 2 500 EH à la Gilatière	1 400 000
Création d'un BO à ciel ouvert en entrée de la nouvelle STEP	450 000
TOTAL	***1 850 000***


Site d'implantation potentiel de la 2ème STEP
Tourettes
St-Victor-sur-Loire
Enclave
le Bréat
de la Commune
Lizeron
les Tourettes
la Giletière
Chavannes
la Côte
les Rippes
la Pèretière
la Caillotière
la Cheronnie
D.3-2


Site d'implantation potentiel de la 2ème STEP
Le Rosay
Le Rosay

7.6.4.3 Solution 3 : Réhabilitation du collecteur dans la vallée du Rosay

L'antenne du Rosay reprend les effluents d'eaux usées des logements compris entre les quartiers de la Roseraie et des Rippes, ainsi que tous les effluents arrivant de Bécizieux. Une grande partie du linéaire de ce collecteur se situe dans le cours d'eau du Rosay, et est en mauvais état. De fait, il draine un important volume d'ECPP.

La base de chiffrage est de **150 € HT** par mètre linéaire de DN150 en refoulement, de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire, et **800 € HT** par mètre linéaire de DN250 en gravitaire avec évacuation de la canalisation en place. La construction d'un poste de pompage de moins de 20 m3/h, pour quelques quartiers, se chiffre à environ **35 000 € HT**. Le coût des inspections télévisées s'élève à environ **5,5 € HT** par mètre linéaire, considérant que le collecteur se situe dans des lieux difficilement accessibles en camion.

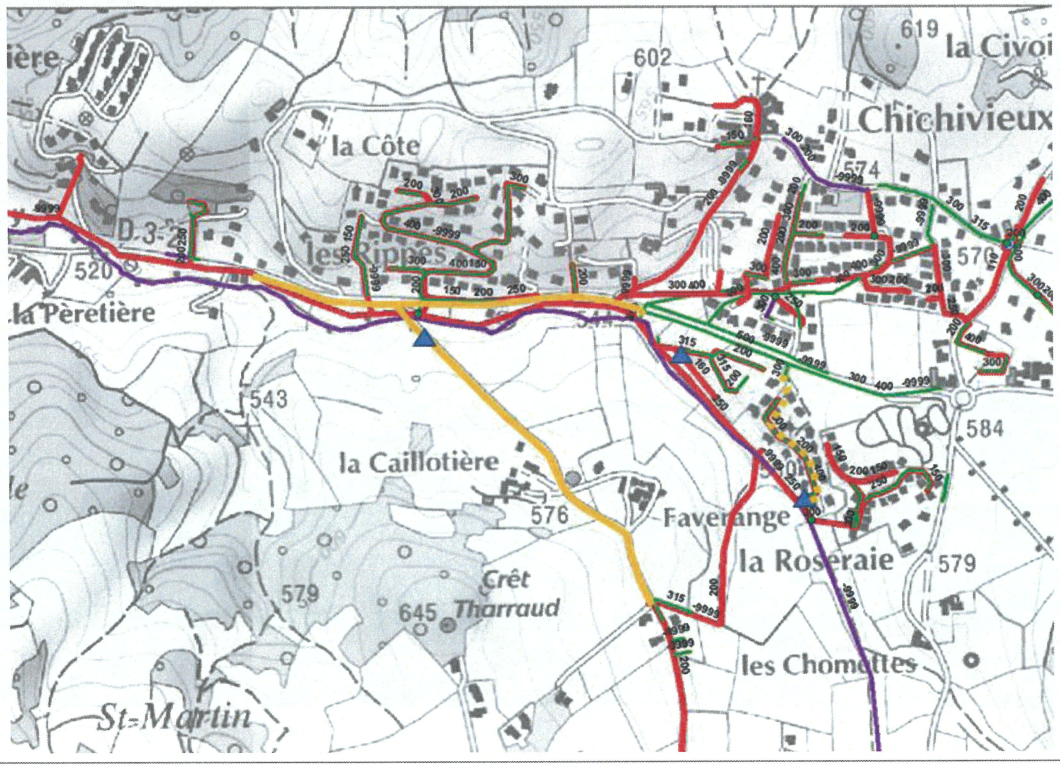
7.6.4.3.1 Solution 3.1 : Sortie du collecteur du cours d'eau

Il s'agirait de sortir le collecteur du cours d'eau et de le poser sous voirie, depuis le bas du chemin de Chichivieux jusqu'au bas du chemin du Grand Pré. Les effluents provenant de Bécizieux seraient shuntés et renvoyés vers ce collecteur à travers champs, via le hameau de la Caillotière.

Cette solution nécessite la création de 3 postes de refoulement, et la pose de 1500 ml en DN200 sous voirie communale et de 500 ml de conduite de refoulement en DN150.

TABLEAU 83 : COUT DE LA SOLUTION 3.1 POUR LA STEP DES TOURETTES

Aménagements	Unité	Coût travaux HT (€)
Pose d'un DN200 en gravitaire	1 500 m	600 000
Création de postes de refoulement	3	105 000
Pose d'un DN150 en refoulement	500 m	75 000
TOTAL		***780 000***

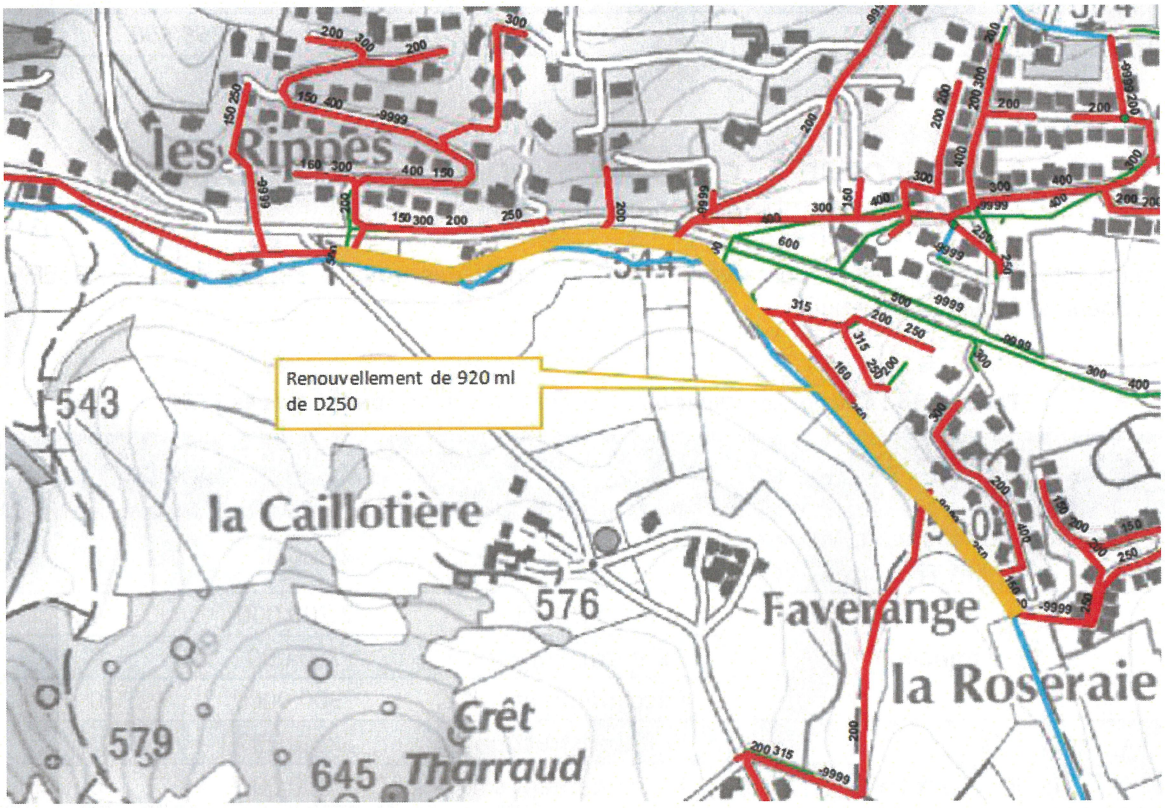


7.6.4.3.2 Solution 3.2 : Renouvellement du collecteur

Il s'agirait de renouveler la canalisation en place (DN250) dans le lit de la rivière, sur 920 ml. Au préalable, il pourra être réalisé une inspection caméra pour évaluer l'état et les désordres sur la canalisation en vue d'optimiser le renouvellement.

TABLEAU 84 : COUT DE LA SOLUTION 3.2 POUR LA STEP DES TOURETTES

Aménagements	Unité	Coût travaux HT (€)
Passages caméra (pour info)	920 m	5 000
Provision pour renouvellement d'un DN 250 en gravitaire avec évacuation de la conduite en place	920 m	736 000
TOTAL		***741 000***



7.6.4.4 Choix de Saint-Etienne Métropole concernant la STEP des Tourettes

Compte tenu de toutes les difficultés techniques et financières, SEM a décidé de retenir une combinaison des solutions 1.1 et 3.2 : déconnexion de Bécizieux pour raccordement sur le collecteur Charles Chana du SIVO, et réhabilitation du collecteur de la vallée du Rosay par remplacement.

Il faut cependant ajouter aux coûts de cette solution, ceux de la réhabilitation de la STEP des Tourettes. En outre, il conviendra de réaliser des tests à la fumée sur les quartiers de la partie sud de Saint-Victor-sur-Loire (ce qui représente environ 11 km de réseau, hors tronçons de transfert dans les champs), afin d'identifier et de remettre à niveau les mauvais branchements d'EP sur le réseau EU.

Pour les investigations sur les réseaux EU, le chiffrage se fait sur la base d'un coût de tests à la fumée de **300 € HT** par kilomètre. Le coût de la reprise d'un branchement public s'élève à **4 000 € HT**, le coût de la reprise d'un branchement privé s'élève à **5 000 € HT**.

TABLEAU 85 : COUT DES MESURES RETENUES POUR LE CAS DE SAINT-VICTOR-SUR-LOIRE

Aménagements	Coût travaux HT (€)	
	Collectivité	Particuliers
Reconstruction de la STEP des Tourettes sur site actuel	1 850 000	0
Bécizieux : Raccordement sur SIVO (Solution 1.1)	102 000	0
Conduite du Rozay : Remplacement (Solution 3.2)	741 000	0
Contrôle des branchements	34 100	268 400
TOTAL	***2 727 100***	***268 400***

7.6.5 ENVELOPPE GLOBALE POUR L'AMÉLIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP

Les montants à engager sur ce poste varient selon le choix des travaux à mener pour les STEP de Ponsonneau et Moulin Saint-Paul.

TABLEAU 86 : COUT DE LA MESURE D'AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DES STEP

STEP	Poste	Coût total objectif HT (€)	
		Collectivité	Particuliers
Toutes, hors Ponsonneau, Moulin Saint-Paul et Tourettes	Travaux	2 200 000	0
Ponsonneau	Reconstruction	2 700 000	0
	Raccordement sol. 1	720 000	0
	Raccordement sol. 2	900 000	0
Moulin Saint-Paul	Reconstruction	3 960 000	0
	Raccordement sol. 1	1 200 000	0
	Raccordement sol. 2	720 000	0
Cas particulier des Tourettes	-	3 280 000	330 000
TOTAL	***Option haute***	***12 140 000***	***330 000***
	Option basse	***6 920 000***	***330 000***
	Option probable	***7 100 000***	***330 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste d'amélioration du fonctionnement des stations d'épuration, est de (option probable, coûts objectifs, investigations comprises) :

- ✓ **7 100 000 € HT** à la charge de la collectivité ;
- ✓ **330 000 € HT** à la charge des particuliers.

7.7 AMÉLIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT

7.7.1 MISE AUX NORMES DE L'AUTO-SURVEILLANCE

7.7.1.1 Mise aux normes du suivi permanent

La Police de l'Eau souhaite que Saint-Etienne Métropole installe, sur chacun des déversoirs d'orage qui ne seraient pas encore aux normes en termes d'auto-surveillance, une mesure du débit déversé ET du débit conservé.

Dans le cas présent, cela représente un équipement plus précis que celui imposé *a minima* par la réglementation (arrêté du 22 juin 2007).

7.7.1.2 Bilan du suivi des déversoirs d'orage vis-à-vis de la réglementation actuelle

Sur le territoire de SEM, il existe 11 systèmes de traitement collectant une charge supérieure à 120 kg/j de DBO_5, soit plus de 2 000 EH.

Au total sur ces 11 systèmes, 760 DO sont recensés.

L'arrêté du 22 juin 2007 impose la mise en place de l'auto-surveillance pour les ouvrages de délestage reprenant une charge supérieure à 120 kg/j de DBO_5.

A l'heure actuelle, 54 déversoirs d'orage sont recensés comme ayant une charge brute de pollution organique supérieure à 120 kg/j DBO5. Sur ces 54 DO, 49 font déjà l'objet d'auto-surveillance.

Pour les déversoirs déjà équipés, le niveau d'équipement est réglementairement suffisant : *a minima* mesure des périodes de déversement et estimation des débits pour les DO ayant une CBPO passante comprise entre 120 et 600 kg/j de DBO_5 ; mesure en continu des volumes déversés et estimation des charges polluantes (DBO_5, DCO, MES) pour les DO ayant une CBPO passante supérieure à 600 kg/j de DBO_5.

Les déversoirs non-équipés ont été listés dans le tableau suivant :

TABLEAU 87 : DEVERSOIRS SOUMIS A AUTO-SURVEILLANCE MAIS NON-EQUIPES

Nom du DO	BV	Localisation	Commune	Classement
DO_FEUG_022	Ondaine	Rue Victor Hugo, devant le club de pétanque	Le Chambon-Feugerolles	Entre 120 et 600 kg
DO_FIRM_003		Rue de la Tour de Varan, devant l'IREIS	Firminy	Entre 120 et 600 kg
DO_FIRM_004		Rue Dorian, devant BigMat	Firminy	Entre 120 et 600 kg
DO_LORE_001	Gier	Rue de Villedieu, devant la brocante	Lorette	Entre 120 et 600 kg
DO_LORE_004		Chemin des Combes, en contrebas de l'arrêt de bus	Lorette	Entre 120 et 600 kg

Ces déversoirs ont une CBPO passante comprise entre 120 et 600 kg/j de DBO_5. Par conséquent, ils doivent être équipés *a minima* d'un détecteur de surverse qui enregistre une période de déversement, ainsi que d'un dispositif d'estimation des volumes déversés.

TABLEAU 88 : BILAN PAR SYSTEME > 120 KG/J DE DBO5

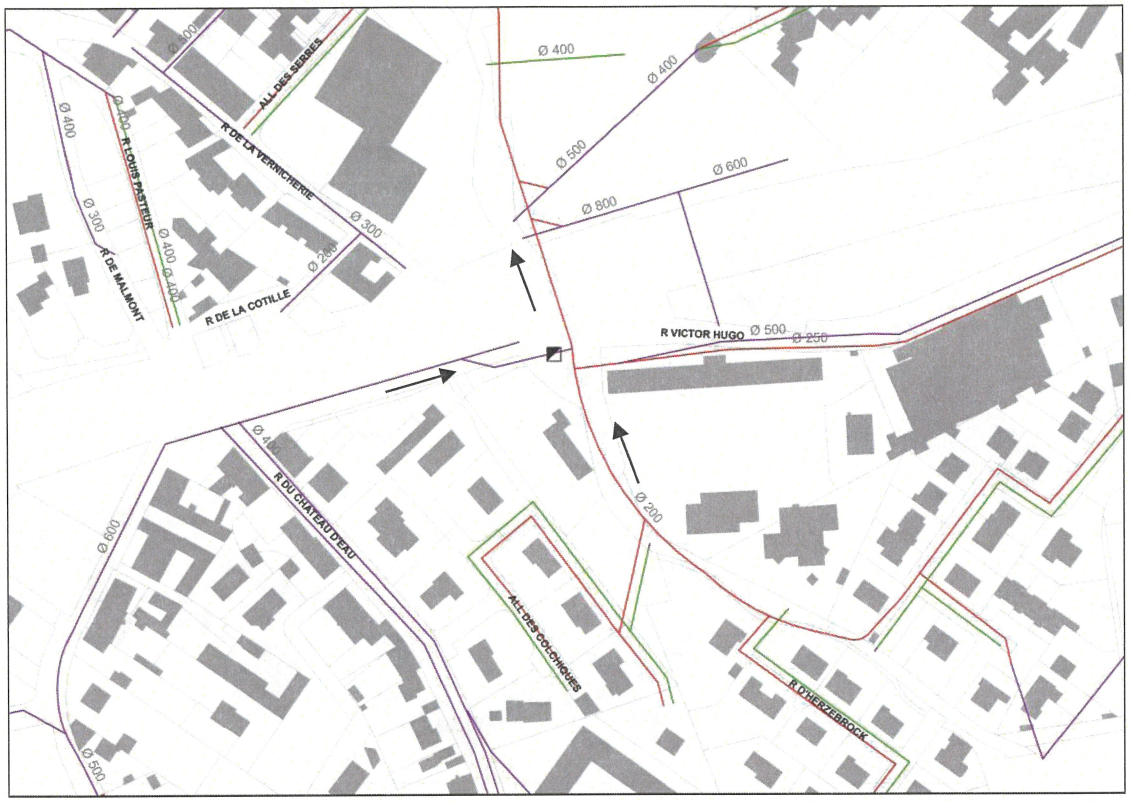
STEP	Commune d'implantation	Bassin Versant	Exploitant STEP	Capacité (EH)	Nombre de DO				
					Total	Charge entre 120 kg et 600 kg de DBO5 /j		Charge > à 600 kg de DBO5 /j	
						Estimés	Avec AS	Estimés	Avec AS
Furania	Villars	Furan	SGEF (SAUR)	282 000	179	10	10	13	13
Pertuiset	Unieux	Ondaine	Véolia	80 000	120	3	0	0	0
Saint-Chamond	Saint-Chamond	Gier	Véolia	64 000	91	13	13	1	1
Trois-Ponts	Andrézieux-Bouthéon	Furan	Véolia	48 000	12	1	1	1	1
Tartaras	Tartaras	Gier	SAUR	46 500	235	2	0	0	0
Moussettes	Roche-la-Molière	Ondaine	Véolia	16 000	39	1	1	0	0
Ponsonneau	Saint-Genest-Lerpt	Furan	SAUR	7 000	29	2	2	0	0
Moulin Saint-Paul	La Fouillouse	Furan	SAUR	5 850	11	2	2	0	0
Le Colombier	Saint-Jean-Bonnefonds	Furan	Régie	5 000	5	1	1	0	0
Tourettes	Saint-Victor-sur-Loire	Ondaine	SdE (LdE)	3 667	14	3	3	0	0
Saint-Héand Bourg	Saint-Héand	Furan	Régie	3 500	18	1	1	0	0
				TOTAL	**753**	**39**	**34**	**15**	**15**

7.7.1.2.1 DO_FEUG_022

Ce déversoir se situe sur la commune du Chambon-Feugerolles.

La conduite d'arrivée est en DN 600. La conduite du débit conservé est en DN 200.

Sur cet ouvrage, un bilan débit/pollution sur 24h a été mené du 29 au 30 septembre 2015. Il en est ressorti que la CBPO passante y est de 16,8 kg/j de DBO_5. Il ne convient donc pas de réglementairement l'équiper, c'est pourquoi l'action le concernant sera abandonnée par la suite.



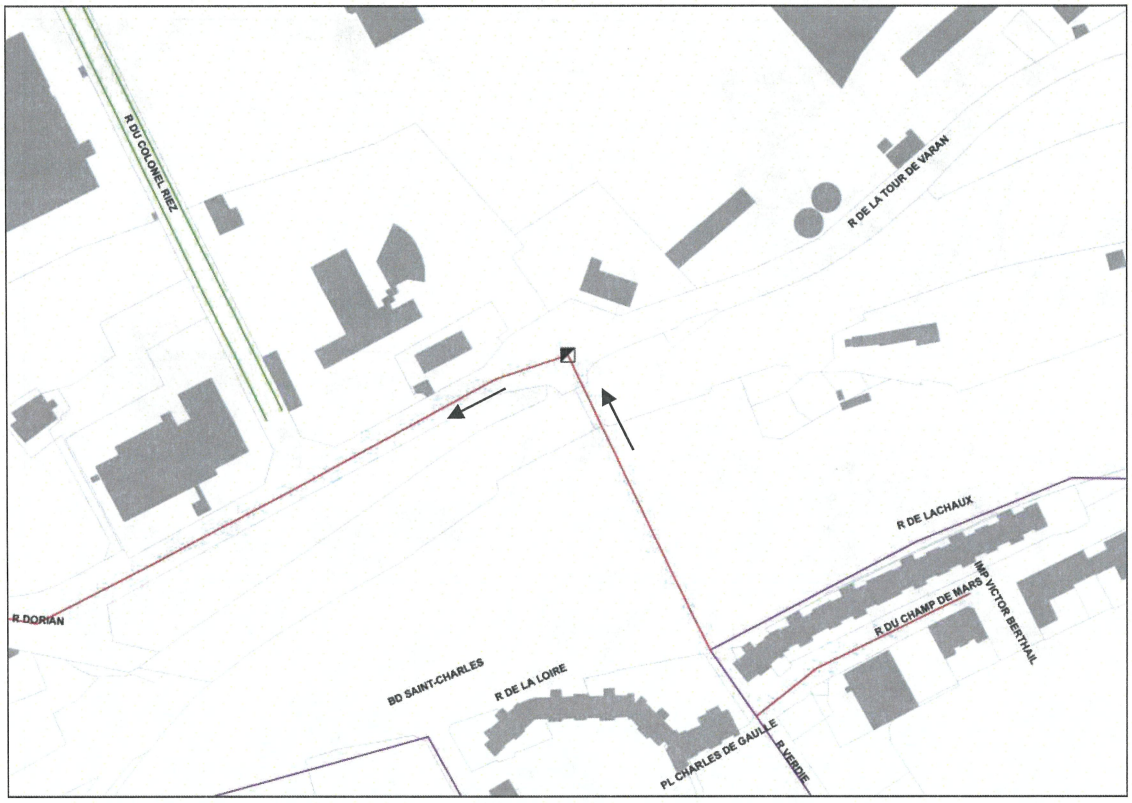


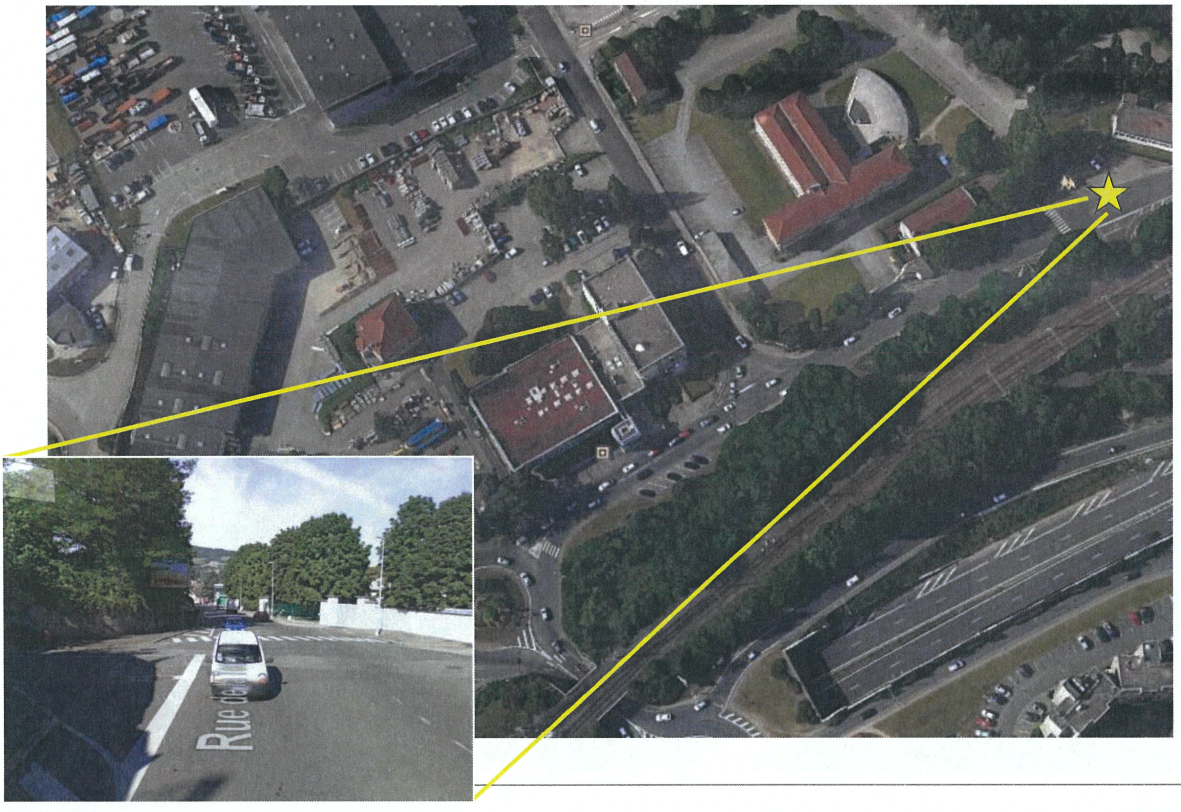
7.7.1.2.2 DO_FIRM_003

Ce déversoir se situe sur la commune de Firminy.

La conduite d'arrivée est de type T180.

La conduite du débit conservé est en DN 800.



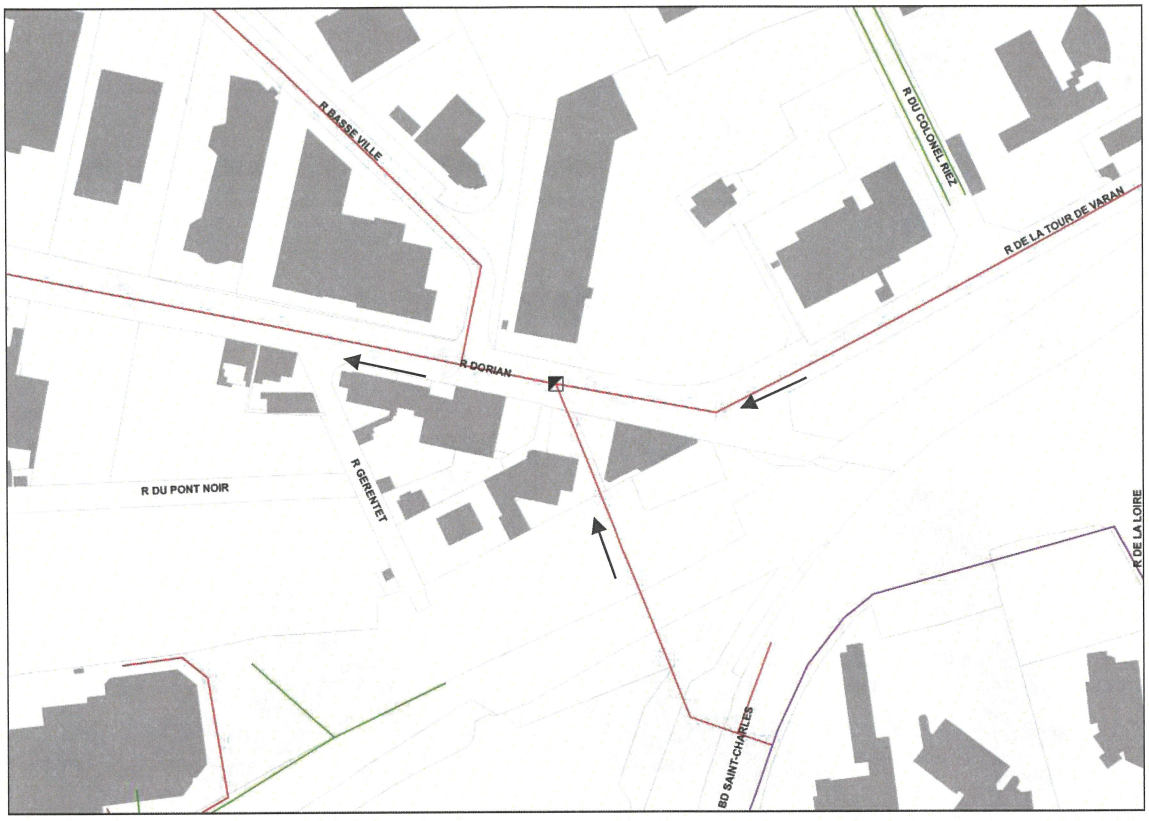


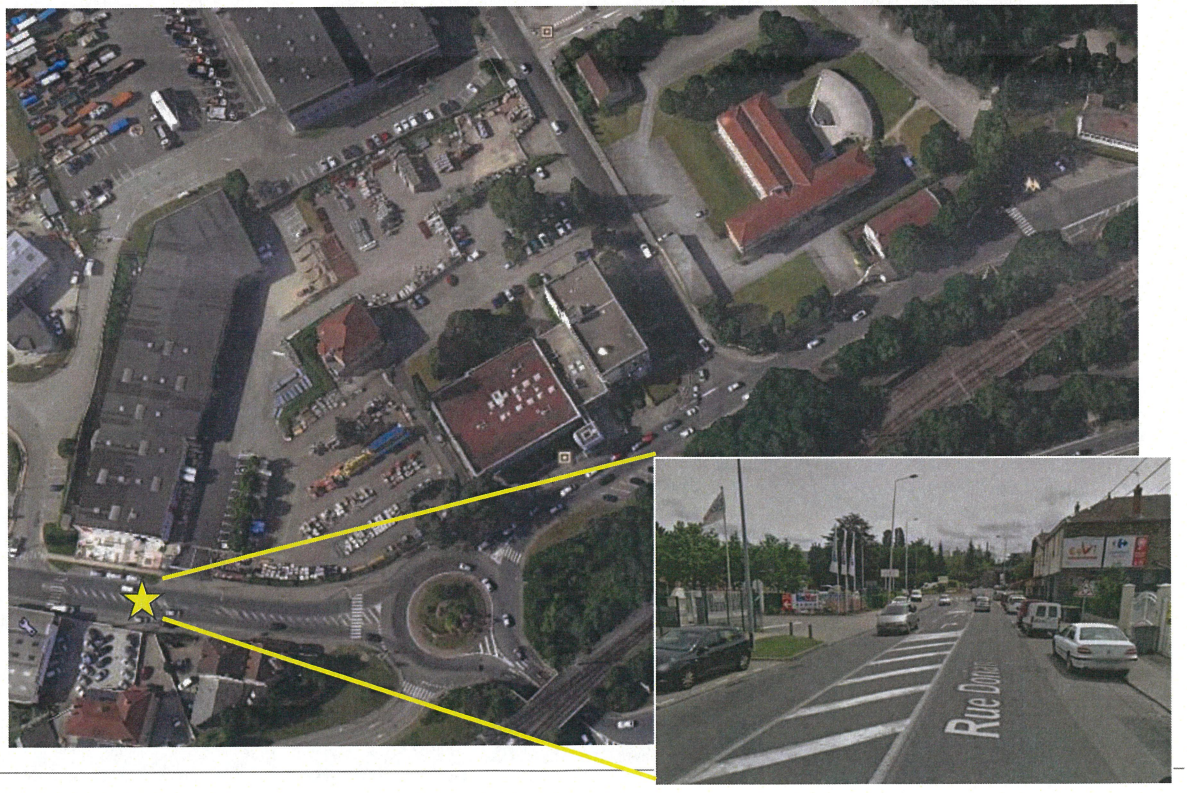
7.7.1.2.3 DO_FIRM_004

Ce déversoir se situe sur la commune de Firminy, une centaine de mètres en aval du DO_FIRM_003.

La conduite d'arrivée est de type ouvrage bâti 185 x 170.

La conduite du débit conservé est en DN 800.



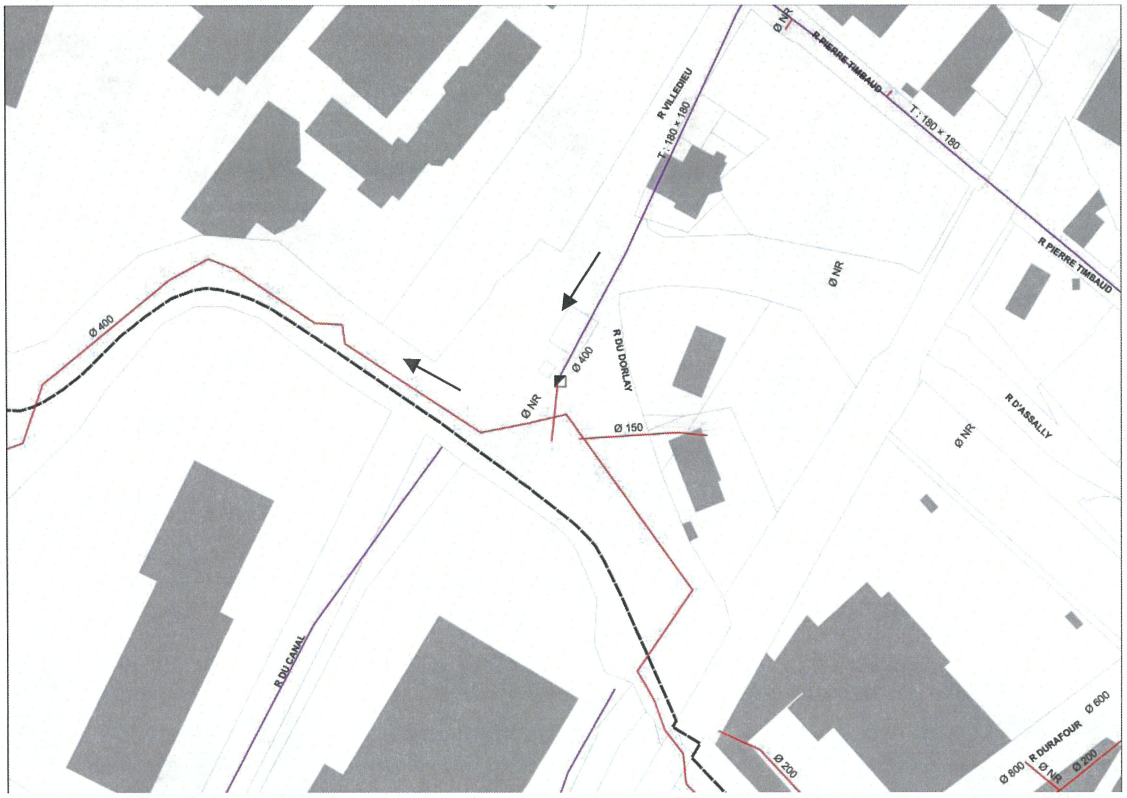


7.7.1.2.4 DO_LORE_001

Ce déversoir se situe sur la commune de Lorette.

La conduite d'arrivée est en DN 400.

La conduite du débit conservé est de diamètre inconnu.



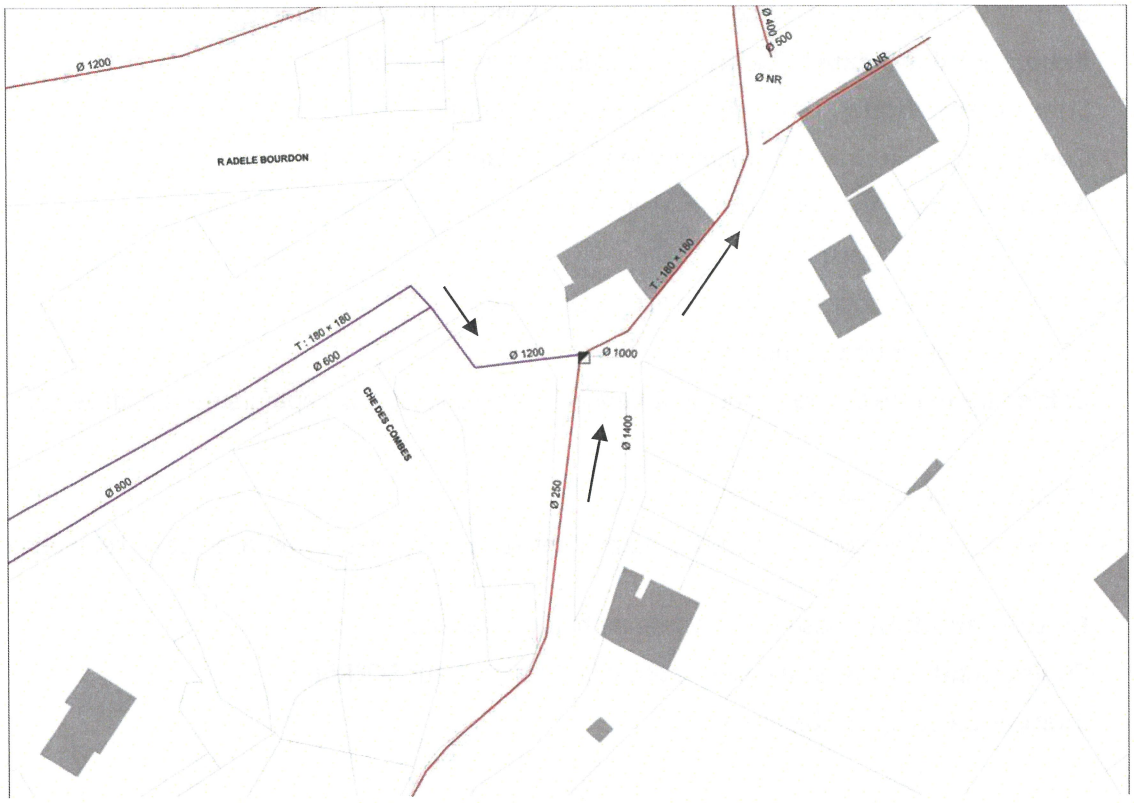


7.7.1.2.5 DO_LORE_004

Ce déversoir se situe sur la commune de Lorette.

La conduite d'arrivée est de type DN 1200.

La conduite du débit conservé est de type T180.





7.7.1.3 Caractéristiques des équipements à mettre en œuvre

7.7.1.3.1 Sur les communes en régie

La mise en place de l'instrumentation des déversoirs sur les communes en régie (Le Chambon-Feugerolles et Firminy) comprend l'ensemble des points suivants :

- ✓ **Instrumentation** : pose de deux appareils de mesures de débit, un pour le débit déversé, un pour le débit arrivant ou conservé, selon la configuration du déversoir ;
- ✓ **Equipement de transmission** : pose d'un télétransmetteur ;
- ✓ **Energie électrique** : raccordement sur le réseau EDF ;
- ✓ **Communication** : raccordement sur le réseau France Télécom ;
- ✓ **Armoire** : posée sur voirie, elle accueille :
  - o le boitier électrique ;
  - o le boitier pour la centrale d'acquisition ;
  - o le boitier de communication ;
- ✓ **Cables de mesures** : raccordement depuis l'armoire jusqu'aux capteurs dans le déversoir.

7.7.1.3.2 Sur la commune en DSP

Concernant les deux déversoirs de Lorette, l'exploitant (Lyonnaise des Eaux) a proposé l'équipement suivant :

- ✓ **Instrumentation** : pose d'une sonde de hauteur radar ;
- ✓ **Equipement de transmission** : pose d'un transmetteur SOFREL ;
- ✓ **Energie électrique** : batteries.

Cet équipement ne permet que la mesure du temps de déversement, mais présente la possibilité d'y coupler par la suite une mesure de hauteur d'eau afin de quantifier les volumes déversés par une loi hydraulique.

Le fonctionnement par batteries nécessite un changement de celles-ci 2 fois par an, ce qui entraîne des coûts d'exploitation importants.

Ces équipements ont été mis en place en décembre 2014.

7.7.1.4 Chiffrage

Une estimation des coûts est présentée dans le tableau ci-après :

TABLEAU 89 : COUT DE LA MESURE DE MISE A JOUR DE L'AUTO-SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE

Nom du DO	Commune	Prix total HT (€)	Remarques
DO_FIRM_003	Firminy	35 000	
DO_FIRM_004	Firminy	35 000	
DO_LORE_001	Lorette	3 900	Réalisé en 12/2015
DO_LORE_004	Lorette	3 900	Réalisé en 12/2015

L'enveloppe globale estimée de l'investissement est de **80 000 € HT**.

Il peut être revu à la hausse selon les demandes spécifiques de SEM et de la Police de l'Eau, notamment concernant les deux DO de Lorette :

- ✓ Raccordement au réseau électrique ;
- ✓ Mise en place d'une quantification des volumes déversés avec étalonnage par campagne de mesures.

7.7.2 OPTIMISATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT DES RÉSEAUX

Afin de suivre en continu l'amélioration du fonctionnement des réseaux, et de mettre rapidement en évidence des intrusions d'ECPP, il est proposé d'installer en réseau des débitmètres avec rapatriement vers la supervision.

La connaissance des débits transitant permet de définir le volume journalier du bassin de collecte associé, la fluctuation sur la journée et l'évolution des ECPP en fonction de l'influence des saisons et des variations de nappe. Ces points de mesures permettront par la suite de quantifier les gains et de vérifier l'impact des travaux préconisés.

Le chiffrage est réalisé sur la base d'un coût de **25 000 € HT** par point de mesure de débit (fourniture et installation).

TABLEAU 90 : COUT DE LA MESURE D'OPTIMISATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT

	Commune	Nombre de points de mesure de débit	Coût en € HT
Furan	L'Etrat	2	50 000
	Saint-Étienne	2	50 000
	Saint-Priest-en-Jarez	1	25 000
	Saint-Jean-Bonnefonds	4	100 000
	La Talaudière	2	50 000
	La Tour-en-Jarez	3	75 000
	Villars	1	25 000
	Sous Total	**15**	**375 000**
Gier	Châteauneuf	2	50 000
	Farnay	1	25 000
	La Grand-Croix	4	100 000
	Génilac	1	25 000
	L'Horme	1	25 000
	Rive-de-Gier	5	125 000
	Saint-Chamond	1	25 000
	Saint-Martin-la-Plaine	1	25 000
	Saint-Paul-en-Jarez	1	25 000
	La Terrasse-sur-Dorlay	2	50 000
	Sous Total	**19**	**475 000**
	Dont sur SIAMVG	**10**	**250 000**
Ondaine - Lizeron	Firminy	5	125 000
	Fraisses	1	25 000
	Le Chambon Feugerolles	2	50 000
	La Ricamarie	1	25 000
	Roche-la-Molière	1	25 000
	Saint-Victor-sur-Loire	3	75 000
	Unieux	2	50 000
	Sous Total	**15**	**375 000**
	Dont sur SIVO	**5**	**125 000**
	Poste de supervision centralisé	1	20 000
	Total SEM	***49***	***1 245 000***

L'enveloppe globale pour la mesure d'optimisation du diagnostic permanent des réseaux est donc évaluée à **1 500 000 € HT** (coût objectif).

Sur les cartes pages suivantes sont indiquées les propositions d'implantation des points de mesures. La mise en place des points de suivi est fonction des résultats issus des campagnes de mesures, et notamment sur les secteurs les plus productifs en ECPP.

7.7.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR L'AMÉLIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif des deux mesures destinées à l'amélioration du diagnostic permanent sur le système d'assainissement de Saint-Etienne Métropole :

TABLEAU 91 : COUT DE LA MESURE D'AMELIORATION DU DIAGNOSTIC PERMANENT

Poste	Coût travaux objectif HT (€)
Mise à jour de l'auto-surveillance réglementaire	80 000
Optimisation du diagnostic permanent des réseaux	1 500 000
TOTAL	***1 580 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste de l'amélioration du diagnostic permanent est de **1 580 000 € HT** (coût objectif).

FIGURE [illegible] IMPLANTATION DES POINTS D'AUTO-SURVEILLANCE A IN[illegible]ER, SAINT-ETIENNE METROPOLE OUEST

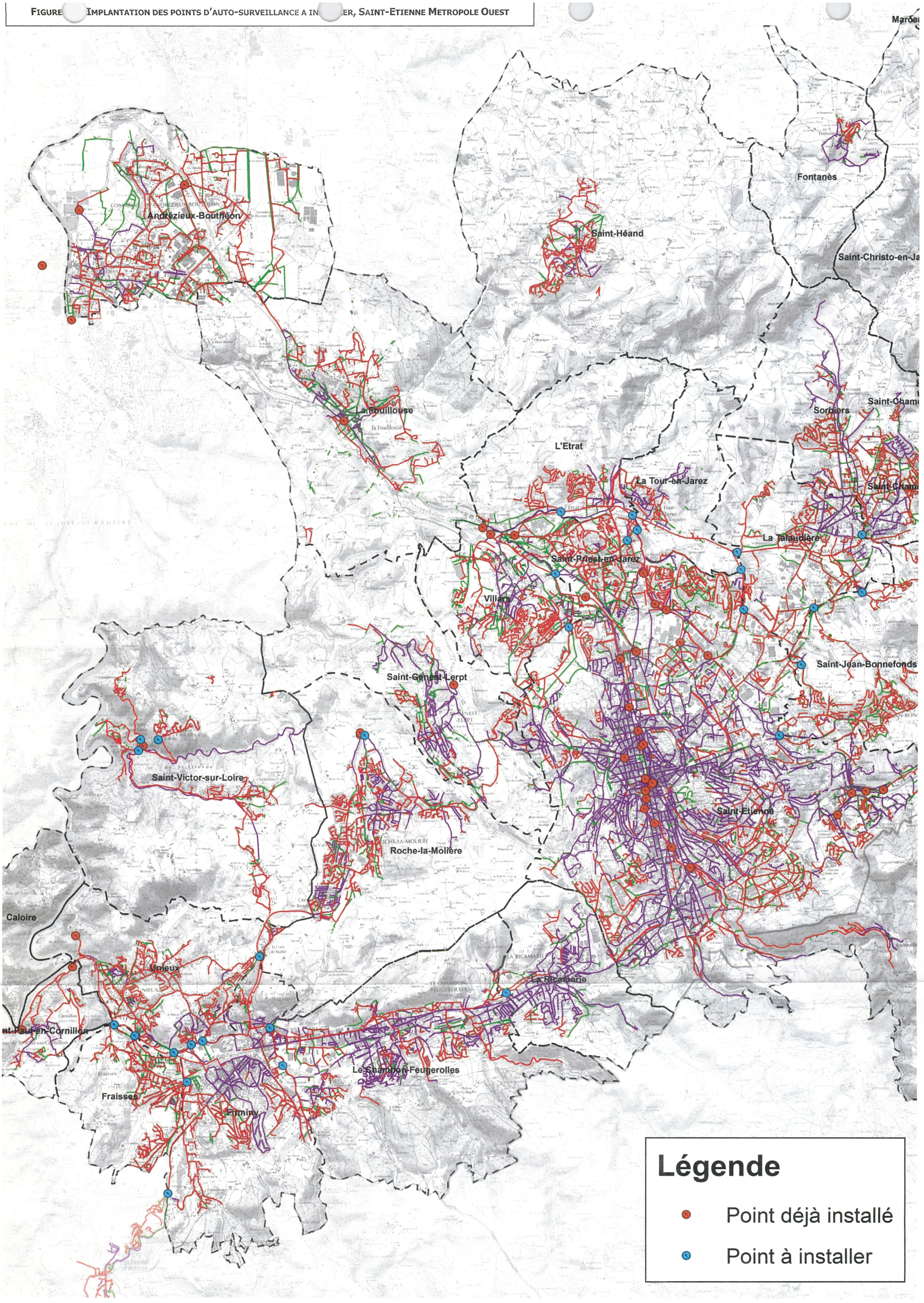
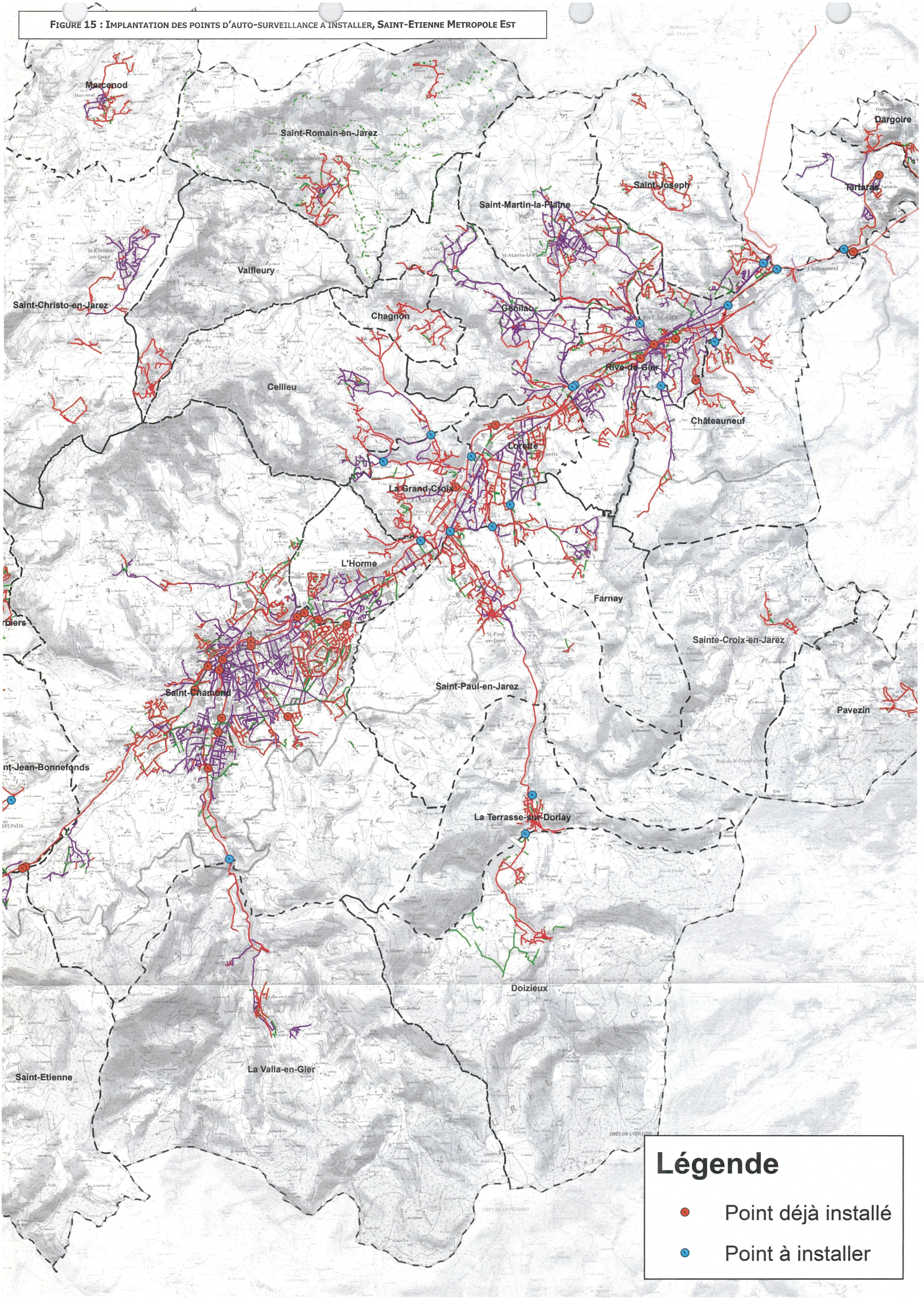


FIGURE 15 : IMPLANTATION DES POINTS D'AUTO-SURVEILLANCE A INSTALLER, SAINT-ETIENNE METROPOLE EST



7.8 TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES

Les travaux présentés dans ce chapitre sont des travaux spécifiques qui ne sont pas entrés dans la même logique de réflexion que ceux présentés précédemment. Ils ont été préconisés par des études passées ou ont été proposés par les communes lors d'entretiens individuels avec leurs représentants techniques.

Ils traduisent en tous cas tous des dysfonctionnements qui ont été jugés suffisamment importants pour faire l'objet d'un poste de travaux en eux-mêmes. Ceux-ci entrent dans la volonté globale affichée par Saint-Etienne Métropole, de tendre vers un réseau exempt de problèmes majeurs, et présentant entre autres un nombre minimal de points de rejets au milieu naturel.

7.8.1 TRAVAUX PRÉVUS PAR DES ÉTUDES PASSÉES RÉCENTES

Certaines études récentes ont été prises en compte dans la réflexion, car elles mettaient en exergue des problématiques qui existent a priori toujours à l'heure actuelle.

Il semblait donc intéressant de profiter des conclusions des études menées à plus petites échelles, et de reprendre les programmes de travaux qui ont été proposés dans ce cas. Attention néanmoins, les travaux présentés s'entendent hors travaux STEP.

Ces études sont les suivantes :

- ✓ L'Horme – Diagnostic du réseau du centre-ville – 2014. Cette étude, portée par SEM, a permis de mettre en valeur des dysfonctionnements des réseaux du centre-ville de la commune ;
- ✓ Roche-la-Molière – Campagne de mesure de débit-pollution 7 jours – 2014. Ce bilan débit-pollution, réalisé par SOCOTEC à cheval sur la période de la campagne de mesures du SDA, avait pour objectif de réaliser un diagnostic des déversoirs d'orage de la commune ;
- ✓ Firminy et Unieux – Diagnostic de la route de Roche – 2014. Cette étude spécifique, menée par B Ingénierie, a eu pour but de réaliser un état des lieux des réseaux de la route de Roche, à Firminy. Le montant présenté ne tient pas compte des travaux à mener sur les résultats des tests à la fumée, présentés par ailleurs (cf. ***supra 7.4.2***) ;
- ✓ Saint-Christo-en-Jarez – Diagnostic du système d'assainissement – 2014. Ce diagnostic a été réalisé par IRH et a notamment permis de mettre à jour des problèmes d'hydraulicité sur le réseau et des soucis de traitement aux stations d'épuration ;
- ✓ Marcenod – Diagnostic du système d'assainissement – 2013. L'étude a été menée par IRH également, en parallèle de celle sur Saint-Christo-en-Jarez, avec le même objectif ;
- ✓ Saint-Etienne – Bilan du contrat d'agglomération – 2012. Menée par le groupement G2C – COMA, cette étude visait à faire un état des lieux des travaux réalisés dans le cadre du programme du Contrat d'agglomération, datant du début des années 2000. Un programme de poursuite des efforts engagés a été préconisé ;
- ✓ La Fouillouse – Diagnostic des réseaux EP et zonage EU / EP – 2011. Cette étude diagnostique, menée par Réalités Environnement, a permis de découvrir des problèmes de fonctionnement sur les réseaux.

En ce qui concerne le chiffrage, les montants présentés sont généralement les montants travaux exposés dans les programmes inhérents à chacune des études, auxquels ont été soustraits les montants déjà engagés sur ces opérations sur les années 2015 et précédentes.

Sur Saint-Etienne, néanmoins, les montants estimés étaient extrêmement élevés. Ils ont été revus à la baisse par SEM, à la faveur de travaux réalisés par la Stéphanoise des Eaux dans le cadre de leur contrat de délégation, qui ont atténué voire réglé certains problèmes identifiés.

Les coûts objectifs cependant, ont été abandonnés et recalculés à partir du ratio 20% validé par Saint-Etienne Métropole.

TABLEAU 92 : COUT DES TRAVAUX PRECONISES PAR LES ETUDES PRECEDENTES

Commune	Année	Travaux	Coût objectif HT (€)	Déjà engagé HT (€)
La Fouillouse	2011	Mise en séparatif Renouvellement de réseaux	910 000	400 000
Saint-Etienne	2012	Mise en séparatif Amélioration de la gestion du TP	2 440 000	160 000
Marcenod	2013	Mise en séparatif Renouvellement de réseaux Déconnexion ECPP et ECPM	376 000	0
Saint-Christo-en-Jarez	2014	Mise en séparatif Renouvellement de réseaux Déconnexion ECPP et ECPM	678 000	100 000
Firminy	2014	Mise en séparatif Renouvellement de réseaux Déconnexion ECPP et ECPM	446 000	0
Unieux			391 000	168 000
Roche-la-Molière	2014	Reconfiguration de 9 DO	11 000	11 000
L'Horme	2014	Mise en séparatif	1 181 000	380 000
TOTAL			***6 433 000***	***1 219 000***

Ainsi, l'enveloppe allouée à la poursuite des programmes de travaux déjà proposés dans les études précédentes récentes et tenant compte des montants déjà engagés par Saint-Etienne Métropole (provisions ou travaux débutés en 2015), s'élève à **5 220 000 € HT** (coût objectif).

7.8.2 TRAVAUX PRÉVUS PAR LES CONTRATS DE RIVIÈRE

Avant le démarrage du schéma directeur, Saint-Etienne Métropole avait engagé une réflexion globale sur la qualité des milieux récepteurs. Celle-ci portait sur plusieurs thématiques, dont l'une d'elles concernait l'assainissement.

Ces Contrats de rivière, bien que n'ayant aucune valeur réglementaire, proposaient un vaste programme de travaux, dont il est utile de tenir compte dans le cadre du Schéma directeur.

Ce programme a donc été repris, et les travaux déjà effectués ou engagés, ainsi que les doublons avec les propositions déjà faites, ont été supprimés.

TABLEAU 93 : COUT DES TRAVAUX PRECONISES PAR LES CONTRATS DE RIVIERE

Contrat de rivière	Commune	Localisation	Travaux prévus	Coût objectif HT (€)	Déjà engagé HT (€)
Furan	Saint-Etienne	Rue Vacher	Bassin d'orage	2 400 000	
	Saint-Priest-en-Jarez	Chemin des Champs	Mise en séparatif	180 000	
	Saint-Priest-en-Jarez	Quartier Bois Monzil	Poursuite de la mise en séparatif	216 000	80 000

Contrat de rivière	Commune	Localisation	Travaux prévus	Coût objectif HT (€)	Déjà engagé HT (€)
Ondaine	Saint-Paul-en-Cornillon	Poste SR0	Reprise	36 000	
	La Ricamarie	Pré-Vivier	Déconnexion des EP du DO	84 000	
	La Ricamarie	Cité des combes	Mise en séparatif	240 000	
	La Ricamarie	Ilot Martin Bernard	Modification de l'exutoire EU	78 000	
	Unieux	Rive droite de la route de la Croix de Marlet	Raccordement des habitations	24 000	
	Le Chambon-Feugerolles	Allée des Framboisiers	Modif DO et sécurisation d'une antenne	30 000	
	Le Chambon-Feugerolles	Rue Edouard Michot, institut Saint-Clément	Suppression de rejets directs	30 000	
	Fraisses	Ancienne gare	MES et déconnexion en amont du DO	48 000	
	Fraisses	Lotissement des Castors	Mise en séparatif	120 000	
	Firminy	ZC à l'aval N88, dans l'Echapre	Renouvellement du réseau	240 000	
	Le Chambon-Feugerolles	Quartier Samuel	Raccordement au collecteur de l'Echapre	72 000	
	Roche-la-Molière	Etangs de l'Egotay, Briquetterie	Extension de réseau	48 000	48 000
	Firminy	Rue Victor Hugo	Extension et renouvellement du réseau	144 000	
	Roche-la-Molière	Cité des Rochers	Renouvellement du réseau	180 000	
	Roche-la-Molière	Rue de la République	Mise en séparatif	180 000	
Gier	Lorette	Corbeyre	Raccordement au réseau du SIAMVG	240 000	
		TOTAL		***4 590 000***	***128 000***

Ainsi, l'enveloppe à prévoir pour la poursuite des travaux préconisés par les contrats de rivière s'élève à **4 470 000 € HT** (coût objectif).

7.8.3 TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES SUR LE SCHÉMA DIRECTEUR

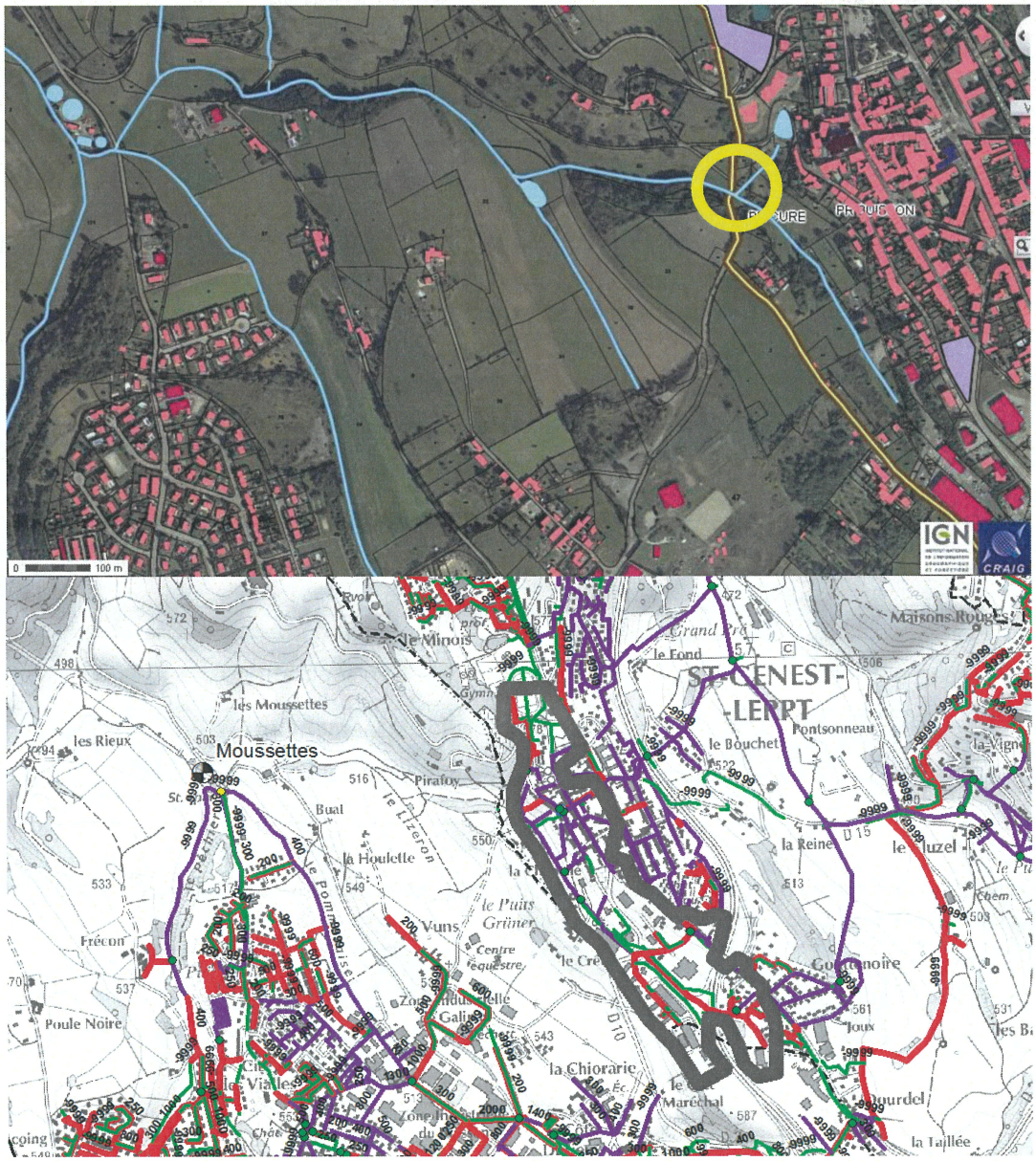
Les travaux préconisés ici tiennent compte des demandes faites par les communes concernant des points spécifiques. Ces problématiques ont été jugées suffisamment importantes par les collectivités, SEM et le groupement pour faire l'objet de cas particuliers.

7.8.3.1 Poste de refoulement de La Cure, à Saint-Genest-Lerpt

Ce poste de refoulement public, situé en contrebas du versant Lizeron de la ville, permet à l'heure actuelle le relèvement des effluents domestiques de ce versant de la commune, vers le poste de la rue Buisson, qui relève lui-même vers le réseau de l'autre versant, raccordé à la STEP de Ponsonneau.

Ce poste, ainsi que celui de la rue Buisson dans une moindre mesure, présentent de sérieux problèmes de débordement à la moindre pluie. L'origine semble être un mauvais entretien, entraînant des bouchages sur les premiers ressuyages des pluies, même si les problèmes capacitaires de ces postes ont également été avérés.

FIGURE 16 : IMPLANTATION DU PR LA CURE (EN HAUT) ET DU BASSIN DE COLLECTE LIE (EN BAS)



La présence de la STEP des Moussettes plus en aval, sur la commune de Roche-la-Molière, permet d'élaborer des scénarios de déconnexion des postes de refoulement pour raccordement sur cette STEP.

7.8.3.1.1 Solution 1 : Mise en place d'un dégrilleur automatique sur le PR La Cure

La solution la plus simple, envisageable à court terme, revient à mettre en place un dégrilleur automatique à l'entrée du PR La Cure.

Ainsi, les principaux désordres liés à l'accumulation de flottants pourraient être réglés, et le poste retrouverait un fonctionnement correct.

Cette solution ne semble cependant pas viable à long terme car elle ne permet pas de résorber les problèmes de capacité de ces postes et des conduites de refoulement liées.

TABLEAU 94 : COUT DE LA SOLUTION 1 SUR LE PR LA CURE

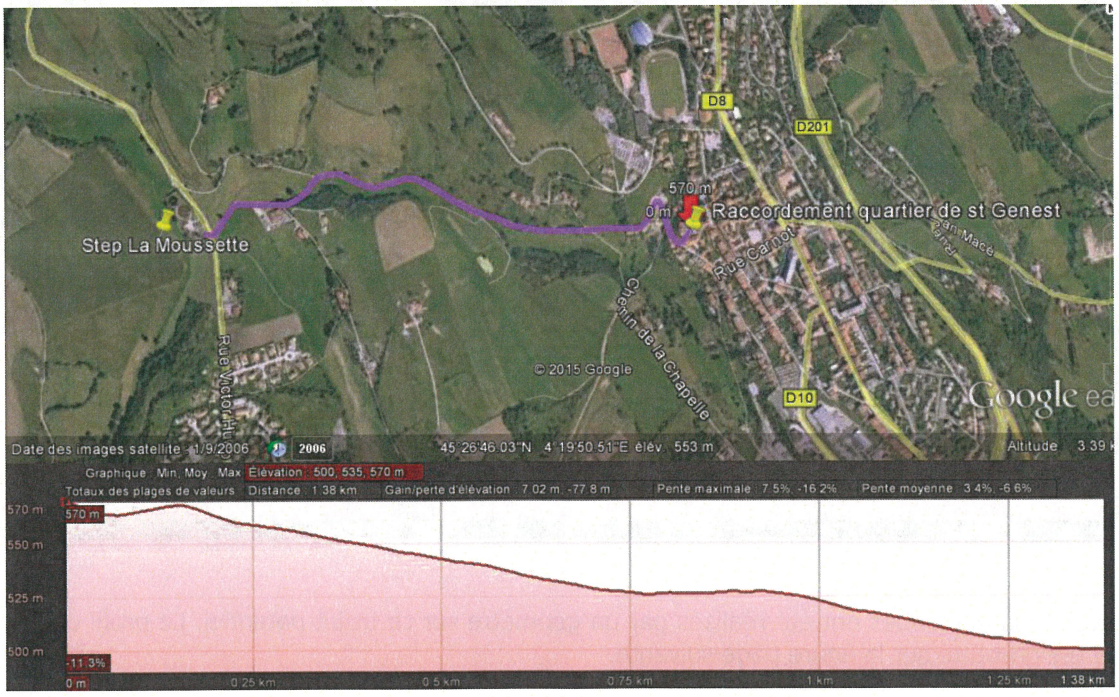
Aménagement	Prix total HT (€)
Dégrilleur automatique	45 000
TOTAL	***45 000***

L'enveloppe pour l'option de mise en place d'un dégrilleur automatique s'élève à **60 000 € HT** (coût objectif).

7.8.3.1.2 Solution 2 : Raccordement en gravitaire dans le Lizeron

Il s'agirait de créer une conduite de transfert depuis le PR rue Buisson vers la STEP des Moussettes, qui fonctionnerait en gravitaire, dans le cours d'eau du Lizeron.

Cette solution ne permet pas la reprise du PR La Cure en gravitaire, son fonctionnement resterait donc similaire.



Le linéaire de conduite à poser serait de 1,4 km, avec raccordement direct sur la STEP des Moussettes. Le passage du Lizeron ne semble pas générer de point bas important, information à confirmer sur le terrain.

Le volume de temps sec estimé à reprendre est de 250 m3/j sur le PR rue Buisson.

La base de chiffrage est de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire.

TABLEAU 95 : COUT DE LA SOLUTION 2 SUR LE PR LA CURE

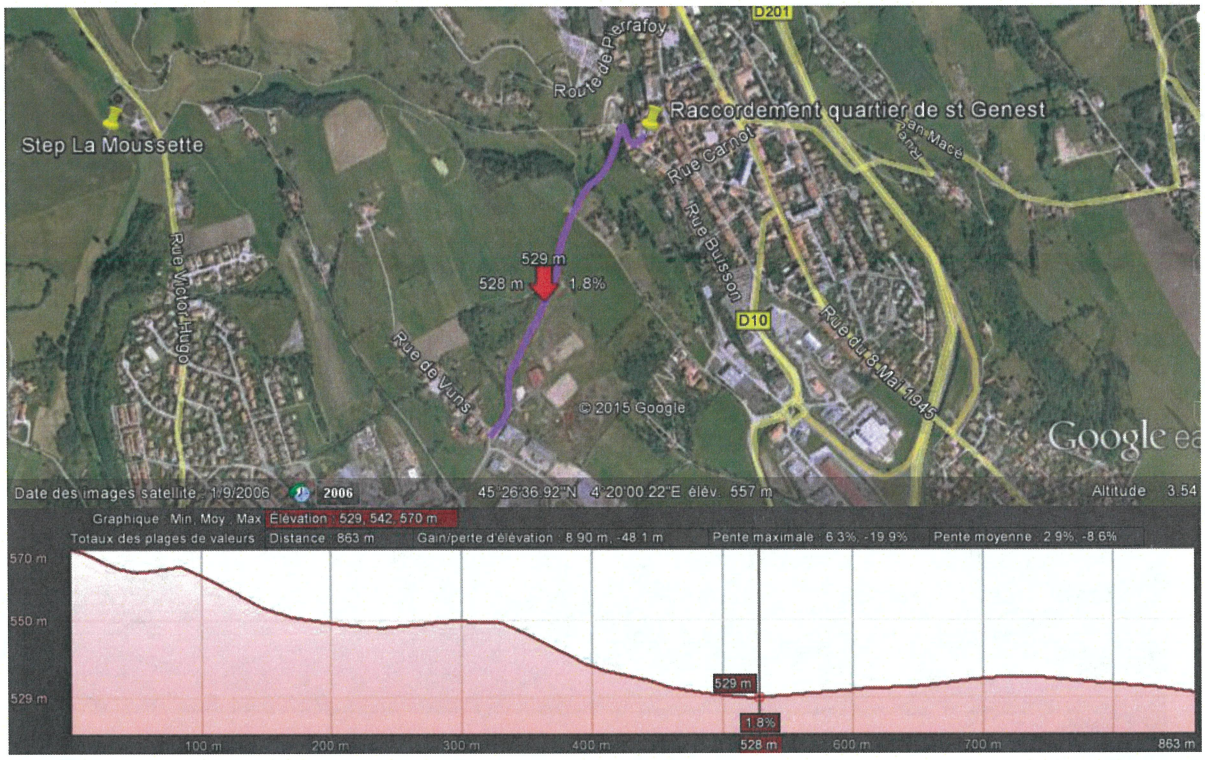
Aménagement	Unité	Prix total HT (€)
Pose d'un DN200 en gravitaire	1 400 m	560 000
TOTAL		***560 000***

L'enveloppe pour l'option du raccordement sur la STEP Moussettes par le Lizeron, s'élève à **680 000 € HT** (coût objectif).

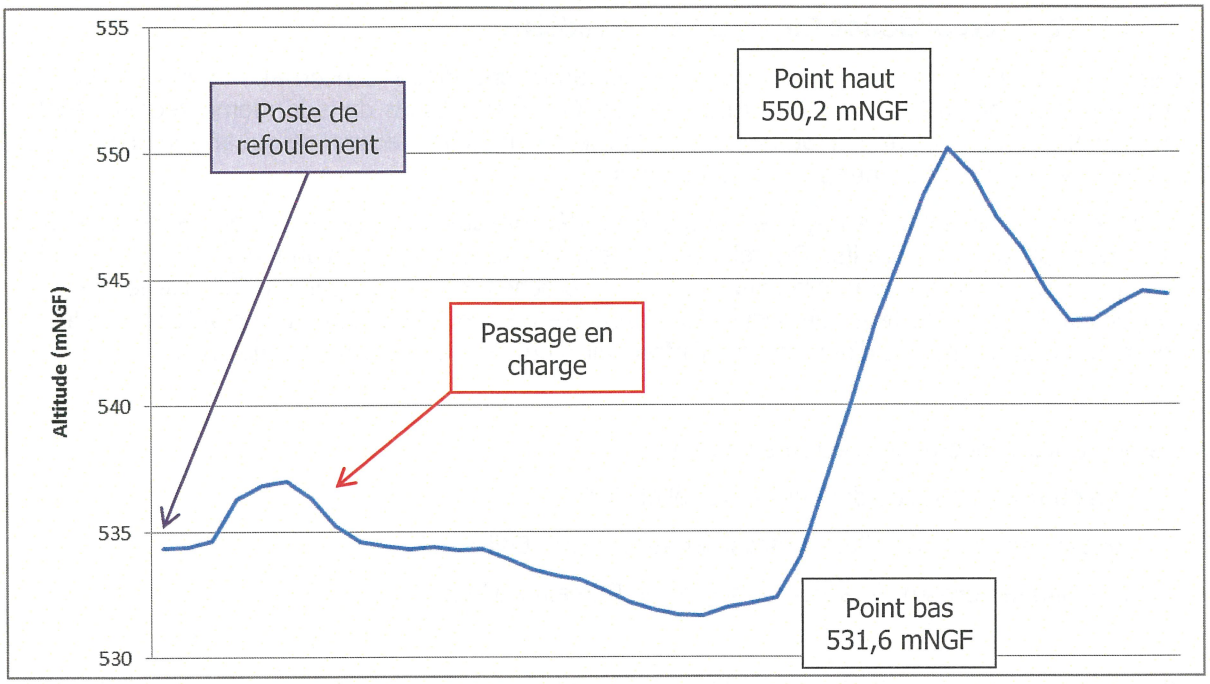
7.8.3.1.3 Solution 3 : Raccordement en refoulement via la rue Grüner (Roche-la-Molière)

Il s'agirait de créer une conduite de transfert depuis le PR rue Buisson vers le réseau de Roche-la-Molière se trouvant rue Grüner.

Cette solution permet la reprise du PR La Cure en gravitaire.



Des levés topographiques ont été réalisés par un géomètre sur ce trajet potentiel. Le profil du terrain naturel est présenté sur la figure page suivante.



Le trajet intègre un passage en charge immédiatement en aval du poste, et la nécessité d'un refoulement d'une HMT d'environ 20 m (sur le point bas, au niveau de la flèche rouge sur l'extrait de carte de la page précédente).

Le volume de temps sec estimé à reprendre est de 50 m3/j sur le PR rue Buisson, et 200 m3/j supplémentaires sur le PR La Cure (soit un total de 250 m3/j).

La base de chiffrage est de **150 € HT** par mètre linéaire de DN150 en refoulement, et de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200 en gravitaire.

TABLEAU 96 : COUT DE LA SOLUTION 3 SUR LE PR LA CURE

Aménagement	Unité	Prix total HT (€)
Poste de refoulement de 15 m3/h à 25 m de HMT	1	45 000
Pose d'un DN200 en gravitaire	530 m	212 000
Pose d'un DN150 en refoulement	330 m	49 500
TOTAL		*306 500*

L'enveloppe pour l'option du raccordement sur le réseau de Roche-la-Molière par la rue Grüner, s'élève à **370 000 € HT** (coût objectif).

7.8.3.1.4 Récapitulatif et chiffrage des solutions

Les coûts des mesures pouvant être prises pour améliorer le fonctionnement du poste de refoulement de La Cure (et *de facto* de rue Buisson) s'élèvent à (coûts objectifs) :

- ✓ A court terme : **54 000 € HT** ;
- ✓ A moyen/long terme : **680 000 € HT** en option haute (solution 1), **370 000 € HT** en option basse (solution 2).

7.8.3.2 Secteur Joliot Curie, à La Talaudière

La commune de La Talaudière a réalisé une demande spécifique concernant certaines rues en séparatif ou destinées à l'être dans un futur proche. Celles-ci, situées dans le même secteur, sont à l'heure actuelle raccordées au réseau unitaire de la rue du Maréchal Leclerc, ce qui atténue l'utilité des efforts de mise en séparatif entrepris par la commune.

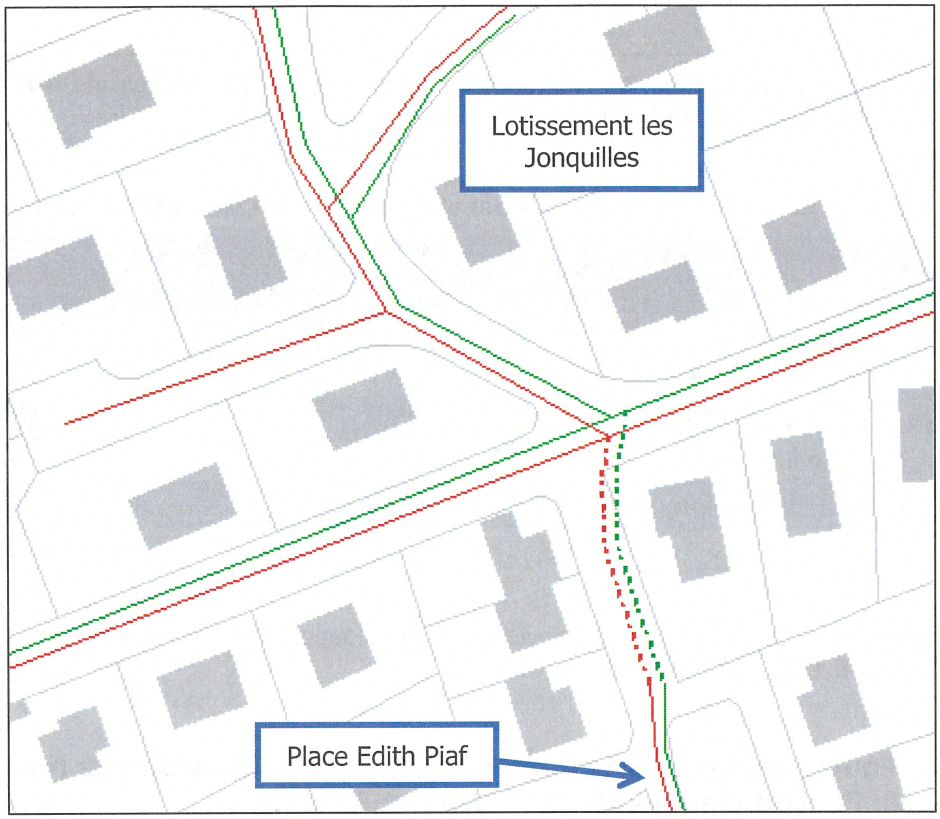
Pour remédier à cette incohérence, il est proposé de déconnecter ces réseaux et de les dévoyer vers d'autres réseaux déjà séparatifs. De tels aménagements sont justifiés d'une part du fait que les réseaux proposés pour leurs raccordements sont très proches, et d'autre part du fait que les réseaux à dévoyer constituent des têtes de systèmes et représentent par conséquent des volumes collectés faibles, permettant au maître d'ouvrage de s'affranchir d'une étude capacitaire préalable.

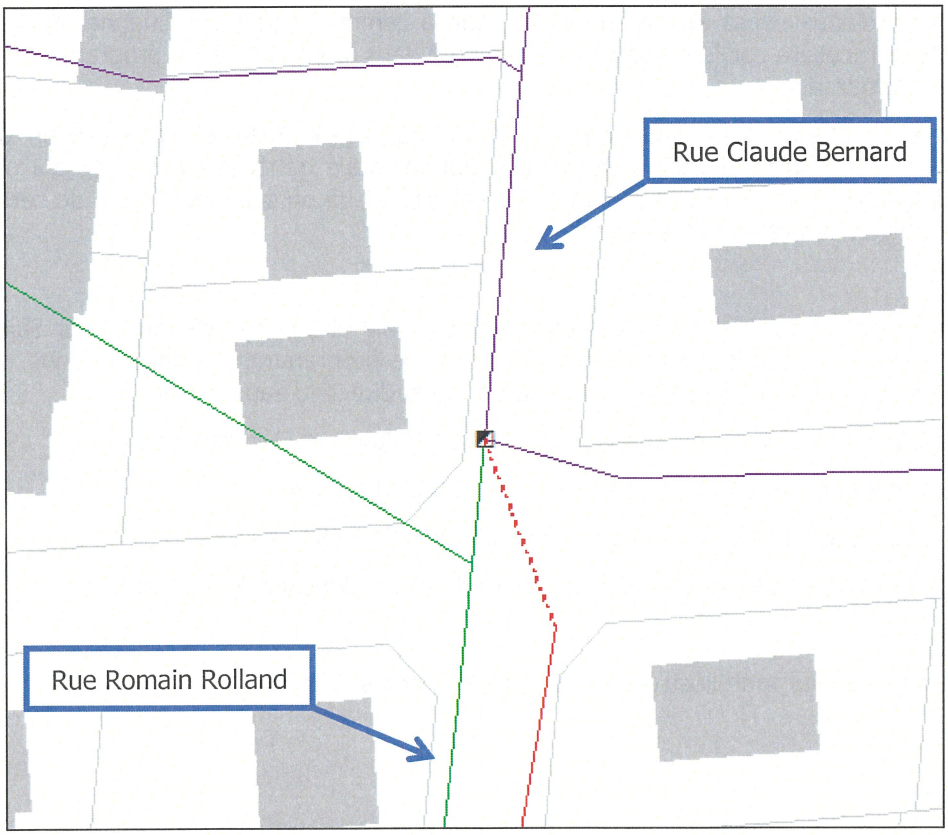
Ce cas particulier concerne les secteurs suivants :

- ✓ rue du Roule, à raccorder sur la rue Joliot Curie ;
- ✓ lotissement les Jonquilles, à raccorder sur la place Edith Piaf ;
- ✓ rue Claude Bernard, à raccorder sur la rue Romain Rolland.

Les figures suivantes présentent, en pointillés, les réseaux à créer pour réaliser ces dévoiements. En rouge, les réseaux séparatifs EU, en verts les séparatifs EP, en violet les unitaires.







Dans le dernier cas, le réseau à déconnecter n'est pas encore séparatif mais est prévu de le devenir de manière imminente. En outre, il n'y a pas de réseau d'eaux pluviales à créer, la conduite de décharge du déversoir d'orage actuel étant déjà présente.

La base de chiffrage pour la création de réseaux d'assainissement gravitaires est de **400 € HT** par mètre linéaire de DN200, et de **700 € HT** par mètre linéaire de DN600.

TABLEAU 97 : COUT DE LA MESURE PARTICULIERE DU SECTEUR JOLIOT CURIE, A LA TALAUDIERE

Aménagement	Type de réseau	Linéaire (m)	Coût travaux HT (€)
Rue du Roule → Rue Joliot Curie	EU	70	28 000
	EP		49 000
Lotissement les Jonquilles → Place Edith Piaf	EU	40	16 000
	EP		28 000
Rue Claude Bernard → Rue Romain Rolland	EU	15	6 000
TOTAL			***127 000***

Ainsi, pour réaliser ces déconnexions, il conviendrait de bloquer une enveloppe dont le montant s'élèverait à **130 000 € HT** (coût objectif).

7.8.3.3 Poursuite des efforts de déconnexion des rejets directs recensés par le Contrat d'agglomération, à Saint-Etienne

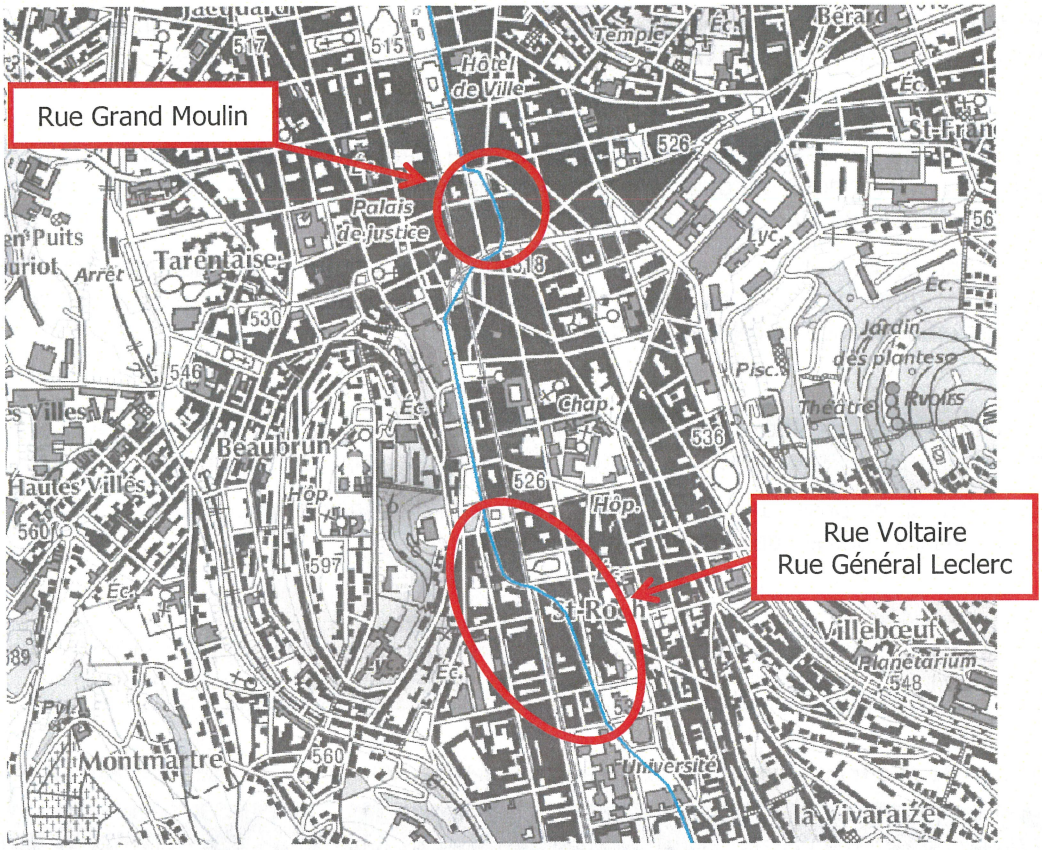
Les rejets directs d'eaux usées au milieu naturel, sur la commune de Saint-Etienne, nécessitent une attention toute particulière car leur suppression s'inscrit dans la continuité du programme spécifié par le Contrat d'agglomération.

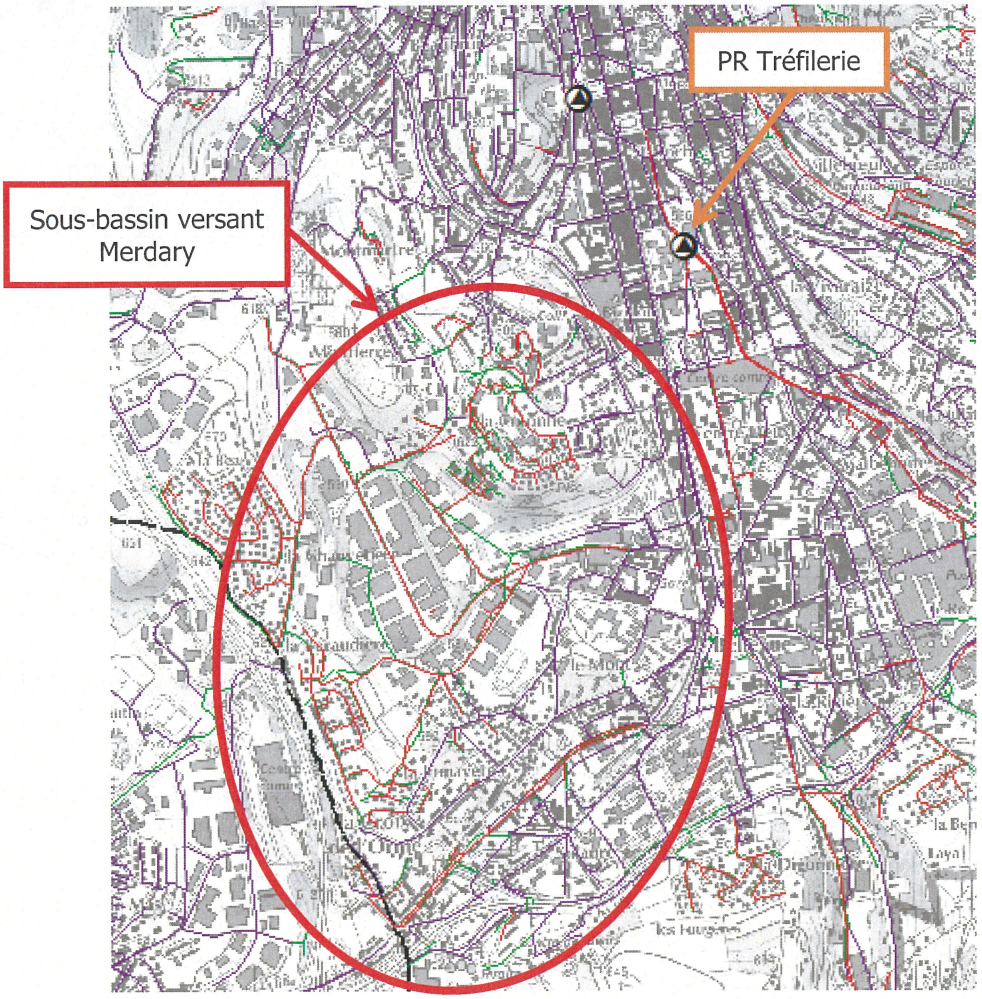
Dans ce cadre, la plupart des rejets ont été supprimés avant 2012 et l'étude bilan du Contrat d'agglomération. A ce titre, ce sont 90% de la pollution totale générée sur la ville qui ont pu être collectés et dirigés vers la STEP de Furania via des collecteurs, là où seulement 10% de cette pollution n'allait pas au milieu naturel avant les années 2000.

Depuis 2012, les efforts conjoints de Saint-Etienne Métropole et de son délégataire sur Saint-Etienne, la Stéphanoise des Eaux, ont permis la poursuite de ce programme de déconnexions. A ce jour, quatre secteurs présentent encore une multitude de rejets directs d'eaux usées :

- ✓ dans la galerie couverte du Furan, sous les rues Voltaire et Général Leclerc ;
- ✓ dans la galerie couverte du Furan, sous la rue Grand Moulin ;
- ✓ sur le sous-bassin versant Merdary (en amont du PR Tréfilerie) ;
- ✓ partie Nord de la ville, dont le secteur Hôtel de Ville / Boucher de Perthes.

Les trois premières zones sont illustrées sur les figures page suivante.


Rue Grand Moulin
Rue Voltaire
Rue Général Leclerc
Hôtel de Ville
Palais de justice
Tarentaise
Beaubrun
Hautes Villes
Montmartre
Jardin des plantes
Théâtre
Villeboeuf
Planétarium
Université
la Vivaraize


PR Tréfilerie
Sous-bassin versant Merdary

Pour les deux dernières zones listées, les montants à engager sont ceux déterminés par l'étude bilan du Contrat d'agglomération, et revus par Saint-Etienne Métropole et la Stéphanoise des Eaux.

Concernant la zone qui s'étend de l'université jusqu'à la place Louis Comte (sous les rues Voltaire et Général Leclerc), l'état du cours d'eau est très dégradé. Ce sont une dizaine de rejets sur chaque rive qui ont été identifiés (presque un rejet par bâtiment).

Juste à l'aval de ce secteur, un réseau avait été posé sous la banquette dans la galerie du Furan, pour déconnecter les rejets directs. Il suffirait donc de prolonger ce réseau sur le linéaire de la zone afin de récupérer les effluents de ces rejets directs.

En ce qui concerne la zone de la rue Grand Moulin entre la Place du Peuple et la place Dorian, il s'agit d'un problème similaire, sur un linéaire beaucoup moins important cependant.

Là aussi, il s'agirait de poser un réseau sous la banquette de la galerie couverte, afin de récupérer ces rejets d'eaux usées pour les déconnecter du milieu naturel.

Le chiffrage se fait sur la base d'un coût de **950 € HT** par mètre linéaire pour la pose d'un réseau DN300 en gravitaire, sous béton, dans une galerie couverte inaccessible par des engins.

TABLEAU 98 : COUT DE LA POURSUITE DE L'EFFORT DE SUPPRESSION DES REJETS DIRECTS, A SAINT-ETIENNE

Secteur	Linéaire (m)	Coût travaux HT (€)
Rues Voltaire et Général Leclerc	500	475 000
Rue Grand Moulin	100	95 000
Sous-bassin versant Merdary	-	460 000
Nord commune	-	800 000
TOTAL		***1 830 000***

Ainsi, l'enveloppe pour la poursuite de la suppression des rejets directs d'eaux usées au Furan sur la commune de Saint-Etienne, s'élève à **2 200 000 € HT** (coût objectif).

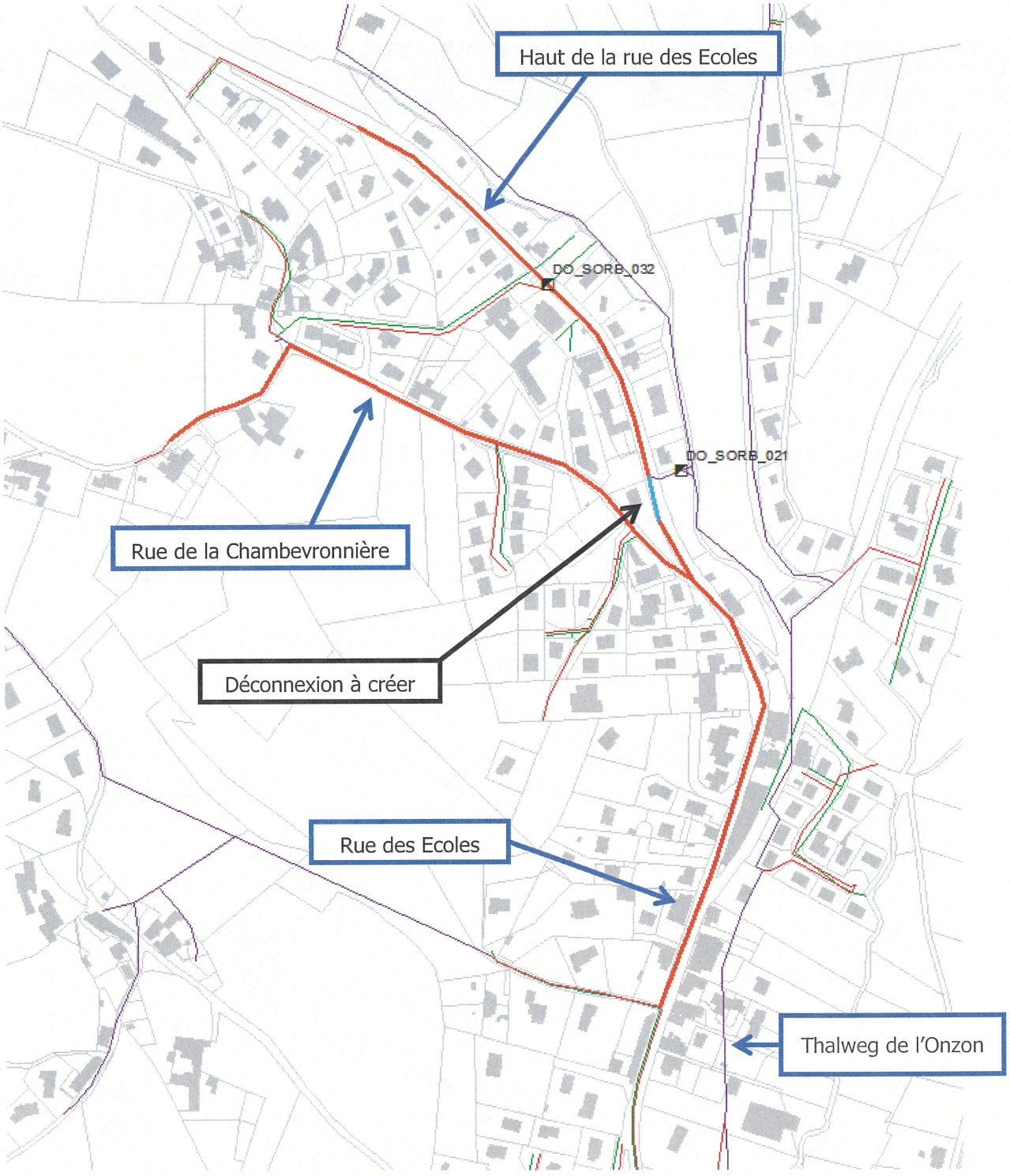
7.8.3.4 Mise en séparatif du haut de la rue des Ecoles, à Sorbiers

La rue de l'Onzon est à l'heure actuelle en séparatif, ainsi que le début de la rue des Ecoles, jusqu'à son croisement avec l'impasse des Platanes. Il s'agit de poursuivre cet effort et passant en séparatif les réseaux du reste de la rue des Ecoles, ainsi que des rues de la Chambeyronnière et de la Buyetière (réseaux en orange sur le plan ci-après).

A cette faveur, il conviendrait de raccorder le réseau du haut de la rue des Ecoles au réseau du bas de cette même rue, en shuntant le coude qu'opère le réseau juste avant le carrefour pour rejoindre le thalweg en contrebas des maisons (opération en bleu ciel sur le plan ci-après).

Cette opération permettrait de réduire le taux d'ECPP véhiculé dans les réseaux d'eaux usées, d'y supprimer les survolumes en temps de pluie et de dévier une partie des effluents du collecteur du thalweg de l'Onzon qui se trouve régulièrement surchargé.

En outre, les déversoirs d'orage DO_SORB_021 et DO_SORB_032 pourraient être supprimés dans le même temps.



Le coût de pose d'une conduite, sur la base d'un diamètre DN200 en parallèle de l'unitaire existant, est de **400 € HT** par mètre, comprenant le terrassement et la pose de l'élément. Les travaux de reprise d'un branchement particulier sont quant à eux évalués à **5 000 € HT**.

La création d'un réseau en DN400 sous voirie urbaine est quant à elle évaluée à **550 € HT** par mètre

Et enfin, les coûts des travaux liés à la suppression d'un DO sont estimés à **1 000 € HT**.

TABLEAU 99 : COUT DE LA MISE EN SEPARATIF DE LA RUE DES ECOLES, A SORBIERS

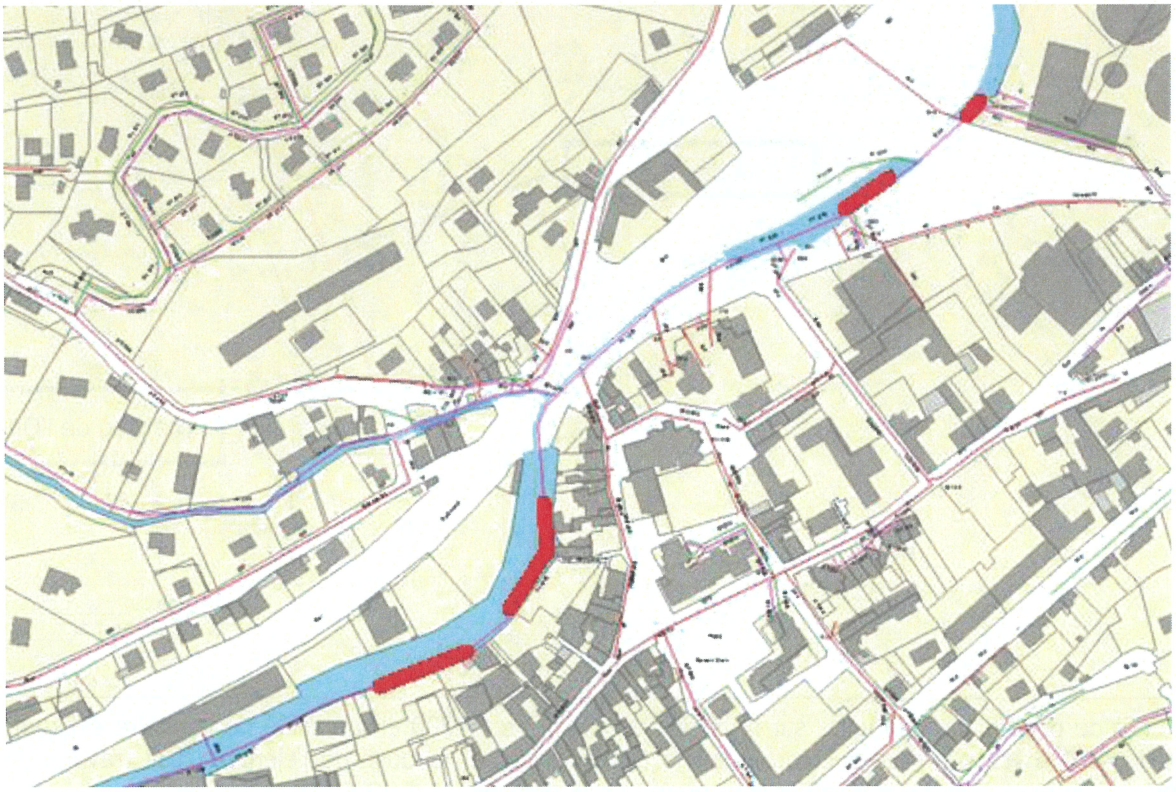
Secteur	Travaux	Longueur (m)	Nombre de DO	Nombre de brchts	Coût estimatif des travaux	
					Collectivité	Particulier
Bas de la rue des Ecoles et rue de la Chambeyronnière	Mise en séparatif	670	2	35	270 000	175 000
Haut de la rue des Ecoles	Mise en séparatif	350	0	25	140 000	125 000
	Création d'un tronçon	35	-	-	19 250	0
	TOTAL		***2***	***60***	***429 250***	***300 000***

Ainsi, l'enveloppe pour la mise en séparatif de la rue des Ecoles sur la commune de Sorbiers, s'élève à **520 000 € HT** à charge de la collectivité et **360 000 € HT** à charge des particuliers (coûts objectifs).

7.8.3.5 Renforcement de la protection du collecteur du Gier, à Saint-Chamond

Le collecteur principal à Saint-Chamond, posé le long du Gier, a vu au gré des crues de ces dernières années sa protection (enrochement rocheux) s'affouiller par le dessous. En certains endroits, essentiellement à l'arrivée sur la station d'épuration, le collecteur est « suspendu » dans le vide, et porte parfois le reste des enrochements.

Le risque de voir le collecteur se rompre et déverser tous les effluents dans le cours d'eau est grand, c'est pourquoi il convient d'intervenir pour renforcer la protection du collecteur sur les tronçons identifiés.



L'étude de ce point noir ainsi que des solutions possibles a été réalisée par les services techniques de la ville de Saint-Chamond.

TABLEAU 100 : COUT DU RENFORCEMENT DE LA PROTECTION DU COLLECTEUR DU GIER A SAINT-CHAMOND

Aménagement	Prix total HT (€)
Renforcement de la protection du collecteur	110 000

L'enveloppe pour cette mesure spécifique et constatée par les services techniques de la commune de Saint-Chamond, s'élève à **140 000 € HT** (coût objectif).

7.8.3.6 Sécurisation des périmètres de protection des retenues d'eau destinée à la consommation humaine

Le territoire de Saint-Etienne Métropole comprend quatre barrages, dans les retenues desquels l'eau brute est puisée et traitée, à destination de la consommation humaine.

Ces retenues d'eau possèdent des périmètres de protection faisant l'objet d'arrêtés, au sein desquels de nombreuses règles sont à respecter, notamment en ce qui concerne l'assainissement.

Il faut alors s'assurer que ces arrêtés sont bien respectés. Dans le cas contraire, il convient de proposer des aménagements (extensions de réseaux, obligations de raccordements, etc...) dans le but d'être en conformité avec ces arrêtés.

Ces retenues sont les suivantes :

- ✓ Complexe barrage de la Rive / barrage de Soulages – La Valla-en-Gier / Saint-Chamond
- ✓ Barrage du Couzon – Châteauneuf / Sainte-Croix-en-Jarez / Farnay / Pavezin
- ✓ Barrage du Dorlay – Doizieux / La Terrasse-sur-Dorlay
- ✓ Barrage de l'Echapre – Firminy

Les arrêtés de déclarations d'utilité publique ne sont pas tous disponibles car certains sont en phase d'enquête publique, et d'autres sont seulement à l'état de projet.

Cependant, les règles sont sensiblement les mêmes d'un cas à l'autre :

- ✓ Zone de protection rapprochée (deux cent mètres environ autour du plan d'eau ainsi qu'une une cinquantaine de mètres autour des cours d'eau l'alimentant) : interdiction de création de déversoirs d'orage, ainsi que de réseaux ou postes de refoulement à moins qu'ils n'améliorent une situation existante, surveillance poussée des ouvrages et inspection des réseaux et des branchements dans un délai de 2 ans à compter de la date de l'arrêté ;
- ✓ Zone de protection éloignée (bassin versant de la retenue) : interdiction de création de déversoirs d'orage, ainsi que de réseaux ou postes de refoulement à moins qu'ils n'améliorent une situation existante, surveillance poussée des ouvrages et inspection des réseaux et des branchements dans un délai de 3 à 5 ans à compter de la date de l'arrêté.

Certains arrêtés mentionnent par ailleurs des dispositions spécifiques, appliquées à des hameaux, fermes ou habitations isolées et représentant un danger potentiel pour la qualité de l'eau.

7.8.3.6.1 Dispositions générales

Il convient de veiller à ce que les dispositions des arrêtés soient respectées. Celles-ci concernent principalement la visite des réseaux et le contrôle des branchements EU, ainsi que la surveillance des ouvrages de refoulement et de délestage.

Par ailleurs, 10% des linéaires prévus à la visite ont été également proposés à la réhabilitation, afin de permettre le blocage d'une enveloppe en cas de dysfonctionnements avérés après les ITV.

La base de chiffrage est de **300 € HT** par kilomètre d'investigation à la fumée, **2,2 € HT** par mètre d'investigation à la caméra et **100 € HT** pour le contrôle d'un branchement suspect au colorant.

L'installation d'un dispositif d'autosurveillance (mesure de débit ou de surverse) se chiffre à environ **10 000 € HT**. La reprise d'un branchement public s'élève à **4 000 € HT**, celle d'un branchement privé à **5 000 € HT**.

Enfin, le remplacement des conduites dépend de l'environnement (en ville ou sous route départementale) et du diamètre de la canalisation à remplacer (prix en € HT par mètre linéaire) :

	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500
Voirie urbaine	600	705	833	1125
RD	825	930	1125	1350

TABLEAU 101 : COUT DE LA MESURE D'INVESTIGATIONS ET TRAVAUX DANS LE CADRE DE LA PROTECTION DES RETENUES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE – PERIMETRE RAPPROCHE

Barrage	Longueur réseaux (m)		Ouvrages		Brchts défectueux		Coût investig	Coût travaux HT (€)	
	UN	EU	DO	PR	Privés	Publics	HT (€)	Coll	Partic
Soulages et la Rive	2 980	1 100	0	1	5	1	9 843	311 640	30 000
Couzon Sainte-Croix	0	880	1	2	4	1	2 629	116 040	25 000
Couzon Pavezin	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dorlay	0	4 483	1	0	22	3	13 395	342 050	110 000
TOTAL	***2 980***	***6 463***	***2***	***3***	***32***	***5***	***25 867***	***769 730***	***165 000***

TABLEAU 102 : COUT DE LA MESURE D'INVESTIGATIONS ET TRAVAUX DANS LE CADRE DE LA PROTECTION DES RETENUES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE – PERIMETRE ELOIGNE

Barrage	Longueur réseaux (m)		Ouvrages		Brchts défectueux		Coût investig	Coût travaux HT (€)	
	UN	EU	DO	PR	Privés	Publics	HT (€)	Coll	Partic
Soulages et la Rive	2 691	1 847	0	1	9	1	11 439	328 000	50 000
Couzon Sainte-Croix	0	1 656	0	0	8	1	4 948	124 800	45 000
Couzon Pavezin	0	3 742	0	0	18	3	11 181	236 600	95 000
Dorlay	0	1 216	0	0	6	1	3 633	89 800	30 000
TOTAL	***2 691***	***8 461***	***0***	***1***	***41***	***6***	***31 202***	***779 200***	***220 000***

Ainsi, l'enveloppe de prix pour le contrôle des réseaux d'assainissement et des branchements, ainsi que des travaux de mise en conformité des branchements défectueux et des travaux de réhabilitation des réseaux, à la charge de la collectivité, est estimée à **1 920 000 € HT** (coût objectif, investigations comprises).

De même, l'enveloppe de reprise des branchements défectueux, à la charge des particuliers, est estimée à **470 000 € HT** (coût objectif).

7.8.3.6.2 Cas particulier de Luzernod

Sur le périmètre de protection éloignée du barrage de la Rive, se trouve le hameau de Luzernod (commune de La Valla-en-Gier). Celui-ci dispose d'un système de traitement semi-collectif (réseau unitaire collectant les effluents des bâtiments et unité de traitement composée d'un décanteur/digesteur et d'un système d'épandage par fossés) non comptabilisé dans la liste des stations de traitement de l'agglomération.

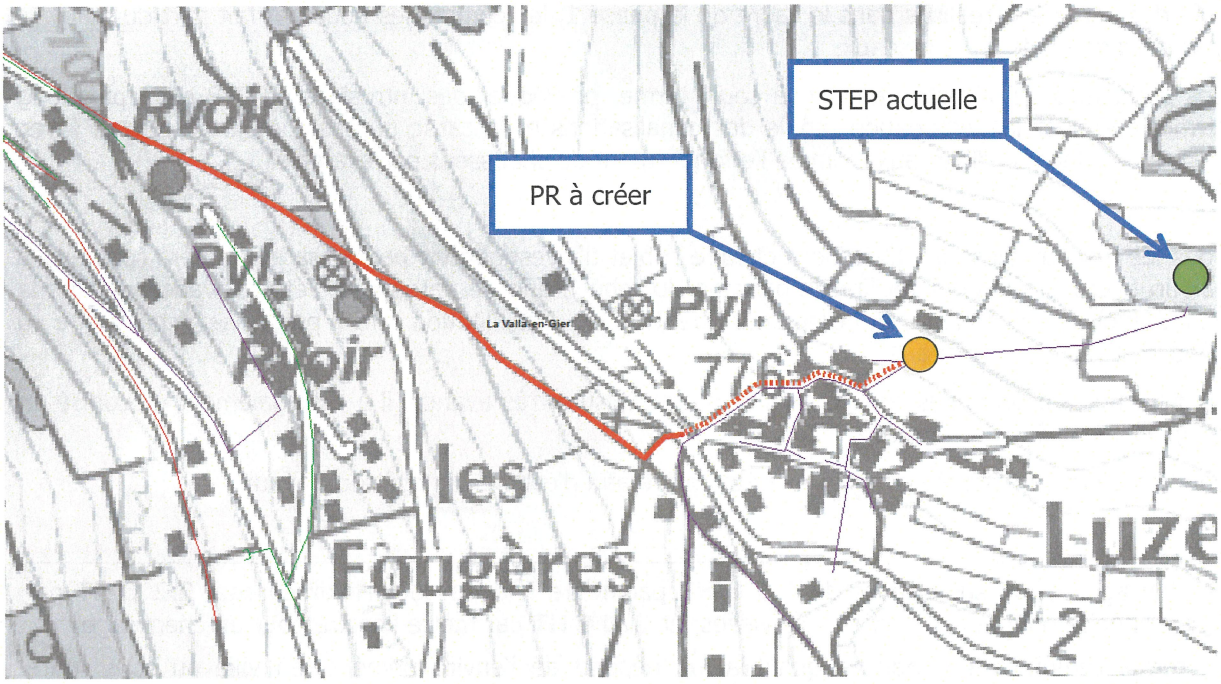
Son fonctionnement général est mauvais (mauvais état du réseau de collecte et dysfonctionnement de l'unité de traitement), et l'arrêté de DUP en impose une réhabilitation complète (par ailleurs inscrite au programme du Contrat de rivière).

7.8.3.6.2.1 Solution 1 : Réhabilitation du système de traitement

Il s'agit dans cette option de réhabiliter le réseau unitaire et de construire un filtre planté de roseaux de 50 EH en lieu et place de l'unité de traitement actuelle.

7.8.3.6.2.2 Solution 2 : Raccordement au réseau de La Valla-en-Gier

Il s'agit dans cette option de réhabiliter le réseau unitaire et de raccorder le hameau au réseau du bourg de La Valla-en-Gier. Il conviendra alors de créer un petit poste de refoulement à 20 m de HMT, équipé d'auto-surveillance et d'une téléalarme ; le DO existant ferait office de trop-plein au poste. Il faudra enfin poser 200 m de conduite DN 150 en refoulement, ainsi que 500 m de conduite DN 300 en gravitaire sous le chemin descendant à flanc de coteau jusqu'à la rue de Luzernod. Le raccordement s'effectuerait sur la tête de réseau située en bas de cette rue.



7.8.3.6.2.3 Choix de Saint-Etienne Métropole

Le maître d'ouvrage a décidé de bloquer une enveloppe de **270 000 € HT** (coût objectif) pour les travaux et la maîtrise d'œuvre de cette opération, dans l'attente des résultats d'une étude de faisabilité qu'il doit lancer sur le secteur.

7.8.3.6.3 Récapitulatif et chiffrage des mesures pour la sécurisation des périmètres de protection des retenues d'eau destinée à la consommation humaine

TABLEAU 103 : RECAPITULATIF DES COUTS DE LA MESURE DE SECURISATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DES RETENUES D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

Aménagement	Option	Coût objectif collectivité HT (€)	Coût objectif particuliers HT (€)
Investigations et travaux, dispositions générales	--	1 920 000	470 000
Luzernod	Raccordement sur le réseau du bourg	270 000	0
	TOTAL	***2 190 000***	***470 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour cette mesure est de (coûts objectifs, investigations comprises) :

- ✓ **2 190 000 € HT** à la charge de la collectivité ;
- ✓ **470 000 € HT** à la charge des particuliers.

Des cartes spécifiques faisant figurer les réseaux, les ouvrages ainsi que les périmètres des zones de protection rapprochée et éloignée, ont été réalisées. Elles se trouvent en ***Annexe 4***.

7.8.3.7 Réhabilitation des réseaux vétustes

Lors des entretiens réalisés dans le cadre de la phase 1, les communes nous ont fait part du mauvais état de certains de leurs réseaux.

Ces problèmes de vétusté peuvent, à court terme, provoquer des intrusions d'ECPP et, à plus long terme, entraîner la dégradation rapide des canalisations et la casse pure et simple du réseau (avec parfois des dégâts collatéraux, comme l'effondrement de chaussées par exemple).

Tous les réseaux ainsi identifiés doivent faire l'objet d'investigations par passages caméra (précédées par un hydrocurage pour faciliter le passage du robot), afin de déterminer l'état d'avancement de la dégradation de la conduite, et déterminer quel type de réhabilitation sera à préconiser (chemisage ou dépose et repose du réseau).

Pour les réseaux identifiés comme ayant un état d'usure très avancé, il a été également préconisé un remplacement de la conduite.

Pour les autres, un simple chemisage a été chiffré afin d'estimer un coût de travaux.

Le chiffrage se fait sur la base de **3,5 € HT** par mètre linéaire pour l'hydrocurage, **2,2 € HT** par mètre linéaire pour les inspections télévisées, et **220 € HT** par mètre linéaire pour un chemisage.

Le remplacement des conduites quant à lui, dépend de l'environnement (en ville ou sous route départementale) et du diamètre de la canalisation à remplacer (prix en € HT par mètre linéaire) :

	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500
Voirie urbaine	600	705	833	1125
RD	825	930	1125	1350

TABLEAU 104 : COUT DE LA MESURE DE REHABILITATIONS DES RESEAUX

Zone	Commune	Localisation	Linéaire (m)	Coût HT (€)		
				Investig	Chemisge	Reprise
REHAB_02	Andrézieux-Bouthéon	Lotissement les Sequoias	946	5 220	209 000	
REHAB_03	Andrézieux-Bouthéon	Rue de l'aéroport / Colas	1 200	6 600	264 000	
REHAB_04	Andrézieux-Bouthéon	Lotissement des Vernes	294	1 620	65 000	
REHAB_13	Andrézieux-Bouthéon	Rue Molière	500	2 750	125 000	
REHAB_16	Le Chambon-Feugerolles	Cité des Combes	251	1 390	56 000	
REHAB_17	Le Chambon-Feugerolles	Rue de la République ente le 23 et 51	1 331	7 330	200 000	
REHAB_05	Châteauneuf	Rue François Mouton	217	1 200		228 000
REHAB_06	Châteauneuf	Rue Joannes Bonnel	509	2 810	112 000	
REHAB_07	Doizieux	Conduite transfert vers La Terrasse-sur-Dorlay	248	1 370		261 000
REHAB_08	Firminy	Sous l'entreprise Aubert & Duval	501	2 770	111 000	
REHAB_09	Firminy	Bas Route de Roche	485	2 670	107 000	
REHAB_10	Firminy	Rue de la Paix	186	1 040	200 000	
REHAB_11	Firminy	Boulevard Fayol	2 911	16 020	600 000	
REHAB_14	Fraisses	Entre rue Victor Hugo et rue Gampille	1 102	6 070	243 000	
REHAB_44	Génilac	Route de Manissol		0		650 000
REHAB_26	La Grand-Croix	Route de Salcigneux	440	0		221 000
REHAB_19	Roche-la-Molière	rue Mathieu Vallat	310	1 710	69 000	
REHAB_21	Saint-Chamond	Rue de la Marne	115	640		82 000
REHAB_23	Saint-Chamond	Rue Dr Drevon	280	1 540		261 000
REHAB_24	Saint-Chamond	Square Henri Dunant	830	4 570		691 000
REHAB_25	Saint-Chamond	Rue Croix Berthaud	215	1 190		152 000
REHAB_28	Saint-Genest-Lerpt	Rue Buisson	190	1 050		134 000
REHAB_29	Saint-Martin-la-Plaine	Place de la Croix / Rue Berthenod		0		120 000
REHAB_31	Saint-Paul-en-Cornillon	Chemin de la Croix du Poirier	247	1 370		230 000
REHAB_32	Saint-Paul-en-Cornillon	Route du Baret	48	270		54 000
REHAB_20	Sorbiers	Rue Châteaubriand	723	3 990	160 000	
REHAB_22	Sorbiers	Rue du Pilat	985	5 420	217 000	
REHAB_39	Sorbiers	Impasse des Goelands	1 164	6 410		699 000
REHAB_40	Sorbiers	Rues Vaure / Mollanche / Barrallon	3 071	16 900	676 000	
REHAB_34	Villars	Rue du Breuil	245	0		75 000
REHAB_35	Villars	Rue de la Cité	350	0		185 000
REHAB_36	Villars	Entre rue de la Rép et route de la Taillée	1 020	0	0	280 000
REHAB_37	Villars	Chemin des Chênes	150	0	0	95 000
REHAB_38	Villars	Chemin de Merley	636	3 510	140 000	

Zone	Commune	Localisation	Linéaire (m)	Coût HT (€)		
				Investig	Chemisge	Reprise
REHAB_41	Villars	Résidence de l'Hippodrome	280	0	0	215 000
REHAB_42	Villars	Secteur stade de foot	160	0	0	45 000
REHAB_43	Villars	Rue des Canuts / Rue de l'Avenir	515	0	0	286 000
	TOTAL		***22 655***	***107 430***	***3 554 000***	***4 964 000***

Ainsi l'enveloppe totale pour la mesure de réhabilitation de réseaux s'élève à **10 330 000 € HT** (coût objectif, investigations comprises).

7.8.3.8 Reprise de branchements inversés

Les communes ont identifié lors des entretiens, des zones qui présentaient selon elles des inversions de branchements. Parfois, elles ont précisé s'il s'agissait de problèmes de branchements d'EU sur réseau EP, ou d'EP sur réseau EU, mais la plupart du temps la distinction n'était pas faite.

Le récapitulatif présenté tient également compte des tests à la fumée qui ont été réalisés dans le cadre du schéma directeur, pour ne pas proposer de doublons.

Pour les investigations sur les réseaux EU, le chiffrage se fait sur la base d'un coût de tests à la fumée de **300 € HT** par kilomètre (en arrondissant au kilomètre tous les linéaires inférieurs à 1 km).

Pour les investigations sur les réseaux EP, le déplacement des techniciens sur le terrain se chiffre à **500 € HT**, pour un réseau à contrôler dont le linéaire est inférieur à 2 km. Pour un réseau à contrôler dont le linéaire est supérieur à 2 km, le prix forfaitaire comprenant le déplacement des techniciens et la visite de contrôle (levé des tampons de l'aval vers l'amont, identification des pollutions par tests NH4) se chiffre à **250 € HT** par kilomètre. Il s'agit ensuite de contrôler au colorant les branchements identifiés comme défectueux. Pour un branchement, le prix forfaitaire comprenant le déplacement des techniciens, la prise de rendez-vous avec le propriétaire et la réalisation du test, s'élève à **100 € HT**.

Le nombre de branchements à reprendre est évalué par l'application d'un ratio correspondant au nombre de branchements défectueux par linéaire de réseau, calculé sur la base des résultats des tests à la fumée réalisés dans le cadre du schéma directeur. Chaque branchement à reprendre génère un coût de **4 000 € HT** s'il est public, **5 000 € HT** s'il est privé.

Ainsi, l'enveloppe totale pour la mesure de détection et reprise de branchements défectueux (hors secteurs ayant fait l'objet de tests à la fumée dans le cadre du schéma directeur, ou linéaires identifiés par les rejets directs), s'élève à :

- ✓ **170 000 € HT** à la charge de la collectivité (coût objectif, investigations comprises) ;
- ✓ **920 000 € HT** à la charge du particulier (coût objectif).

TABLEAU 105 : COUT DE LA MESURE DE REPRISE DES BRANCHEMENTS INVERSES

Zone	Commune	Localisation	Problématique	Linéaire (m)	Nombre de brchts		Coût HT (€)		
					Publics	Privés	Investig	Tvx collect	Tvx partic
BR-DEF_04	Andrézieux-Bouthéon	Secteur Paul Grousset / Palais des sports	Double	7 388	6	37	4 070	24 000	185 000
BR-DEF_05	Andrézieux-Bouthéon	Rue de la Paix	Double	581	1	3	800	4 000	15 000
BR-DEF_06	Andrézieux-Bouthéon	Rue de la Montée des Roches	Double	135	1	1	800	4 000	5 000
BR-DEF_09	Le Chambon-Feugerolles	Secteur Jean Bouin	Double	681	1	4	800	4 000	20 000
BR-DEF_10	L'Etrat	Les Ollières	EP sur EU	5 432	4	27	2 990	16 000	135 000
BR-DEF_07	Fraisses	Rues Jean Jaures, Macé, Ferry, Mourrier	EP sur EU	1 059	1	6	320	4 000	30 000
BR-DEF_08	La Grand-Croix	Secteur Faubourg de Couzon	Double	200	1	1	800	4 000	5 000
BR-DEF_12	Marcenod	Grand'Terres	EP sur EU	267	1	2	300	4 000	10 000
BR-DEF_14	Rive-de-Gier	Lotissement Pierre Jacques	EU sur EP	1 077	0	6	500	4 000	30 000
BR-DEF_16	Roche-la-Molière	Lotissement la Garenne	Double	968	1	5	800	4 000	25 000
BR-DEF_17	Roche-la-Molière	Lotissement autour Jean Monnet	Double	1 566	2	8	970	8 000	40 000
BR-DEF_18	Saint-Jean-Bonnefonds	Lotissement Maisonnet	EU sur EP	1 209	0	6	500	0	30 000
BR-DEF_19	Saint-Jean-Bonnefonds	La Ronze	EP sur EU	686	1	4	300	4 000	20 000
BR-DEF_20	Saint-Jean-Bonnefonds	La Calaminière	Double	861	1	5	500	4 000	25 000
BR-DEF_23	Saint-Paul-en-Jarez	Chemin du Mouillat	EU sur EP	234	0	2	500	0	10 000
BR-DEF_24	Saint-Paul-en-Jarez	Rue du Cimetiere	Double	506	1	3	800	4 000	15 000
BR-DEF_21	Saint-Priest-en-Jarez	Cité de l'Agriculture	EU sur EP	511	0	3	500	0	15 000
BR-DEF_22	Saint-Priest-en-Jarez	Rue Jean Moulin	Double	1 259	1	7	880	4 000	35 000
BR-DEF_25	Tartaras	Lotissement le Roule	Double	1 233	1	7	870	4 000	35 000
BR-DEF_01	Unieux	Rue Pasteur	Double	1 102	1	6	840	4 000	30 000
BR-DEF_02	Unieux	Rue Zola	Double	847	1	2	800	4 000	10 000
BR-DEF_03	Unieux	Bout rue Chantoiseau	Double	19	0	1	800	0	5 000
BR-DEF_15	Villars	Route de la Taillée et rue du Puits Gallois	Double	1 146	1	6	850	4 000	30 000
BR-DEF_26	Villars	Rue Paul Bert et avenue de l'Industrie	Double	153	1	1	800	4 000	5 000
			TOTAL	*29 120*	*28*	*153*	*22 090*	*116 000*	*765 000*

7.8.3.9 Petits travaux sur les regards de déversoirs d'orage

Les visites de DO dans le cadre des créations de fiches, ont permis de mettre à jour certains problèmes sur l'état des regards ou des chambres des DO.

TABLEAU 106 : COUT DES PETITS TRAVAUX SUR LES REGARDS DE DEVERSOIRS D'ORAGE

DO concerné	Commune	Travaux	Coûts travaux HT (€)
DO_FEUG_002	Le Chambon-Feugerolles	Curage	500
DO_FEUG_004	Le Chambon-Feugerolles	Hydrocurage	500
DO_FEUG_015	Le Chambon-Feugerolles	Fraisage des racines, étanchéification	7 000
DO_FEUG_021	Le Chambon-Feugerolles	Reprise et mise en place d'un radier	10 000
DO_FEUG_022	Le Chambon-Feugerolles	Etanchéification	5 000
DO_FEUG_023	Le Chambon-Feugerolles	Etanchéification	5 000
DO_FEUG_030	Le Chambon-Feugerolles	Reprise de la crête (pas étanche) + Curage	5 000
DO_FEUG_037	Le Chambon-Feugerolles	Remplacer le clapet anti-retour	5 000
DO_FEUG_047	Le Chambon-Feugerolles	Etanchéification	5 000
DO_ETRA_005	L'Etrat	A rendre accessible (sous le terrain synthétique)	5 000
DO_ETRA_007	L'Etrat	Reprise du radier	5 000
DO_FIRM_002	Firminy	Fraisage des racines et étanchéification	7 000
DO_LAFO_009	La Fouillouse	Reprise de la maçonnerie ou étanchéification du regard	5 000
DO_LAFO_011	La Fouillouse	Reconfiguration de l'ouvrage pour que la conduite EP aille directement à la surverse	3 000
DO_GENI_009	Génilac	A rendre accessible (sous enrobé)	2 000
DO_GENI_012	Génilac	Reconfiguration de l'ouvrage pour que la conduite EP aille directement à la surverse	3 000
DO_GENI_013	Génilac	Reconfiguration de l'ouvrage pour que la conduite EP aille directement à la surverse	3 000
DO_GENI_025	Génilac	A rendre accessible (débroussaillage)	2 500
DO_GDCR_001	La Grand-Croix	A rendre accessible (aujourd'hui, plaque béton sans possibilité d'ouverture)	2 500
DO_GDCR_013	La Grand-Croix	Changement du tampon	2 500
DO_HORM_018	L'Horme	Mise en place d'un clapet anti-retour	10 000
DO_RICA_008	La Ricamarie	Installation d'un clapet anti-retour	10 000
DO_RICA_013	La Ricamarie	Scellement le cadre	1 500
DO_ROCH_002	Roche-la-Molière	Reprise du radier	5 000
DO_ROCH_032	Roche-la-Molière	Refixer la sonde	500
DO_STGE_025	Saint-Genest-Lerpt	Etanchéification	5 000
DO_STHE_006	Saint-Héand	Curage plus régulier de l'ouvrage	500
DO_SJBO_003	Saint-Jean-Bonnefonds	Reprise complète de l'ouvrage	10 000
DO_SJBO_010	Saint-Jean-Bonnefonds	A rendre accessible (débroussaillage)	2 500
DO_PCOR_001	Saint-Paul-en-Cornillon	Hydrocurage régulier	500
DO_PJAR_006	Saint-Paul-en-Jarez	Hydrocurage	500

DO concerné	Commune	Travaux	Coûts travaux HT (€)
DO_PJAR_009	Saint-Paul-en-Jarez	Curage plus régulier de l'ouvrage	500
DO_PJAR_013	Saint-Paul-en-Jarez	Curage plus régulier de l'ouvrage	500
DO_PJAR_014	Saint-Paul-en-Jarez	Hydrocurage	500
DO_PJAR_015	Saint-Paul-en-Jarez	Hydrocurage	500
DO_TALA_018	La Talaudière	Installation d'un clapet anti-retour	10 000
DO_UNIE_006	Unieux	A rendre accessible (sous enrobé)	2 000
DO_UNIE_015	Unieux	Curage plus régulier de l'ouvrage	500
DO_VILL_010	Villars	Curage plus régulier de l'ouvrage	500
DO_VILL_013	Villars	Reconfiguration de l'ouvrage pour que la conduite EP aille directement à la surverse	3 000
DO_VILL_017	Villars	Refixer la plaque de sortie	500
	TOTAL		***95 000***

Ainsi l'enveloppe totale pour les petits travaux sur les regards des déversoirs d'orage s'élève à **220 000 € HT** (coût objectif).

7.8.4 ENVELOPPE GLOBALE POUR LES TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif des mesures préconisées dans le poste des travaux complémentaires :

TABLEAU 107 : COUT DES TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

Poste	Coût total objectif HT (€)	
	Collectivité	Particuliers
Travaux anciennes études	5 220 000	0
Travaux contrats de rivière	4 470 000	0
PR La Cure, Saint-Genest-Lerpt	430 000	0
Secteur Joliot Curie, La Talaudière	127 000	0
Rejets directs, Saint-Etienne	2 200 000	0
MES rue des Ecoles, Sorbiers	520 000	360 000
Protection collecteur Saint-Chamond	140 000	0
Sécurisation des retenues d'eau	2 190 000	470 000
Travaux vétusté réseaux	10 330 000	0
Problèmes de branchements	170 000	920 000
Travaux sur les regards de DO	220 000	0
TOTAL	***26 020 000***	***1 750 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste de travaux complémentaires s'élève à (coûts objectifs, investigations comprises) :

- ✓ **26 020 000 € HT** à la charge de la collectivité ;
- ✓ **1 750 000 € HT** à la charge des particuliers.

7.9 INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

7.9.1 VISITES DE RÉSEAUX POUR MISE À JOUR DES PLANS ET COMPRÉHENSION DU FONCTIONNEMENT

L'une des missions parallèles au schéma directeur est la mise en place d'un outil SIG (système d'information géographique) à l'échelle de la communauté d'agglomération.

L'intérêt d'un tel outil est de disposer d'un plan des réseaux le plus exhaustif et précis possible, au format informatique afin de pouvoir le modifier à tout moment en fonction des travaux réalisés.

Il permet également d'avoir une idée du fonctionnement des réseaux, et sert de base aux modélisations éventuelles qui pourraient être menées sur des parties de ceux-ci.

A ce titre, le groupement a réuni et compilé de nombreuses sources cartographiques afin de créer cet outil.

Toutefois, la diversité des sources (SIG déjà existants, plans de récolement au format DWG, plans papier, etc...) et de leur précision (présence de données topographiques, résolution des plans papier, etc...) n'a pas permis d'appréhender de manière exacte le fonctionnement des réseaux.

Parfois même, certains secteurs présentent des incohérences, souvent du fait d'un télescopage de sources différentes (dualité de réseaux aux limites de communes, connexions peu claires entre certains réseaux, absence de tronçons du fait de l'illisibilité des plans, etc...).

Certains des problèmes soulevés ont une réponse évidente, mais d'autres nécessitent des visites sur le terrain afin de mieux comprendre le fonctionnement du réseau.

Les secteurs ainsi concernés ont été compilés dans le tableau ci-après.

TABLEAU 108 : DETAIL DES ZONES A INVESTIGUER POUR EN COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT

Zone	Commune	Localisation	Linéaire (m)
VIS_01	Chagnon	Route de la Viollière - Proche D 65	350
VIS_09	L'Étrat	Proche rue du 8 Mai	0
VIS_10	La Fouillouse	Proche STEP Furania - D 1082	1000
VIS_14	Génilac	Chemin de Trévin	450
VIS_02	La Grand-Croix	Route de Cellieu	0
VIS_03	La Grand-Croix	Rue du Canal	1500
VIS_06	L'Horme	Croisement allée des Acacias / chemin des Chênes	380
VIS_04	L'Horme	Secteur Boulevard de Fonsala	2500
VIS_07	L'Horme	Rue du Quartier Moulin	340
VIS_08	L'Horme	Secteur avenue Berthelot	500
VIS_05	L'Horme	Chemin de Beauregard	950
VIS_11	Roche-la-Molière	Croisement rue Antoine Martin / rue Professeur Calmette	0
VIS_12	Roche-la-Molière	Rue Saint-Exupéry	0
VIS_13	Roche-la-Molière	Boulevard Louis Braille	650
VIS_15	Saint-Héand	Rue Apollo	400
VIS_16	Saint-Héand	Rue de Montmollot	410

Zone	Commune	Localisation	Linéaire (m)
VIS_17	Saint-Joseph	Secteur impasse des Lilas / route des Cerisiers	850
VIS_18	Saint-Paul-en-Jarez	Croisement route de Saint-Paul / route de Farnay	400
VIS_19	Valfleury	Proche rue de l'Eglise	250
VIS_20	Villars	Avenue des Roches / rue de Chabanne	350
VIS_21	Villars	Rue de Michard	350
	TOTAL		**11 630**

Le chiffrage se fait sur la base d'un coût forfaitaire de **600 € HT** par jour pour le déplacement sur le terrain de deux techniciens.

Dans une hypothèse très défavorable, on peut évaluer à 25 le nombre de jours (5 semaines) nécessaires aux techniciens pour aller vérifier sur site le fonctionnement des réseaux.

Ainsi, l'enveloppe nécessaire à cette préconisation de visites des secteurs méconnus du réseau, s'élèverait à **15 000 € HT**.

7.9.2 CAMPAGNES TOPOGRAPHIQUES COMPLÉMENTAIRES

De même que pour la mesure précédente, la pluralité des sources cartographiques et surtout, leur provenance, n'ont pas permis d'obtenir des informations exhaustives concernant la topographie des regards.

Sans considérer les communes pour lesquelles l'information de la position des regards n'était même pas disponible (et qui ont fait l'objet de levés complets dans le cadre des missions prévues au schéma directeur), la liste des cotes topographiques accessibles (dans d'autres fichiers SIG, plans de récolement papier ou informatiques, etc...) n'était pas exhaustive.

Certains regards possédaient une cote TN (terrain naturel) mais pas de cote RD (radier) ni de profondeur, d'autres possédaient une information de profondeur ou une cote RD (voire les deux) mais sans cote TN. D'autres encore ne possédaient aucune information.

Un travail de traitement des données SIG disponibles a été réalisé, et a permis de chiffrer par commune le nombre de regards à lever :

- ✓ en TN (information de profondeur et/ou de radier disponible) ;
- ✓ en RD (information de terrain naturel disponible) ;
- ✓ en TN et RD (aucune information topographique disponible).

L'objectif de cette mesure est de tendre vers une connaissance topographique complète du réseau d'assainissement de l'agglomération, et dans le respect de la volonté de posséder un outil cartographique précis et complet.

Le chiffrage se fait sur la base d'un coût forfaitaire de **10 € HT** par levé TN, **20 € HT** par levé RD, et **25 € HT** par levé TN + RD.

TABLEAU 109 : COUT DES LEVES TOPOGRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES

Communes	Levés en TN	Levés en RD	Levés en TN + RD	Coût investigations HT (€)
Cellieu	79	0	182	5 340
Chagnon	0	3	148	3 760
Châteauneuf	173	0	175	6 105
Dargoire	115	0	53	2 475
Doizieux	74	0	55	2 115
L'Étrat	0	0	518	12 950
Farnay	5	0	302	7 600
Fontanès	77	7	78	2 860
La Fouillouse	28	0	289	7 505
Fraisses	487	0	225	10 495
Genilac	102	0	715	18 895
La Grand-Croix	78	3	418	11 290
L'Horme	152	0	381	11 045
Lorette	70	0	563	14 775
Marcenod	53	0	106	3 180
Pavezin	0	0	2	50
Rive-de-Gier	5	0	1792	44 850
Roche-la-Molière	21	1	1407	35 405
Saint-Chamond	324	555	1441	50 365
Saint-Christo-en-Jarez	117	0	172	5 470
Sainte-Croix-en-Jarez	40	0	11	675
Saint-Etienne	960	850	2151	80 375
Saint-Genest-Lerpt	246	19	540	16 340
Saint-Héand	0	0	581	14 525
Saint-Jean-Bonnefonds	11	1	8	330
Saint-Joseph	91	38	217	7 095
Saint-Martin-la-Plaine	181	0	392	11 610
Saint-Paul-en-Cornillon	0	7	262	6 690
Saint-Paul-en-Jarez	303	0	190	7 780
Saint-Priest-en-Jarez	4	29	35	1 495
Saint-Romain-en-Jarez	0	0	259	6 475
Sorbiers	95	2	602	16 040
La Talaudière	13	18	948	24 190
Tartaras	0	0	82	2 050
La Terrasse-sur-Dorlay	98	0	57	2 405
La Tour-en-Jarez	16	17	304	8 100
Unieux	19	0	1546	38 840
Valfleury	6	1	16	480
Villars	654	0	789	26 265
TOTAL	**4 697**	**1 551**	**18 012**	**528 290**

Ainsi, l'enveloppe nécessaire à la réalisation de levés topographiques complémentaires s'élèverait à **530 000 € HT**.

7.9.3 ENVELOPPE GLOBALE POUR LES INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif des mesures préconisées dans le poste des investigations complémentaires :

TABLEAU 110 : COUT DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Poste	Coût investigations HT (€)
Visite de réseaux	15 000
Campagnes topographiques	530 000
TOTAL	***545 000***

Ainsi, l'enveloppe globale pour le poste d'investigations complémentaires s'élève à **545 000 € HT**, à la charge de la collectivité.

7.10 ETUDES SUPPLÉMENTAIRES SPÉCIFIQUES

La réalisation du Schéma directeur à l'échelle de SEM ne permet pas d'appréhender entièrement et d'une manière très précise l'ensemble des aspects du fonctionnement des réseaux d'assainissement, à savoir :

- ✓ Fonctionnement par temps de pluie et fréquence de mobilisation des déversoirs d'orage ;
- ✓ Etat structurel des conduites et ouvrages ;
- ✓ Cartographie et relevés topographiques complets des réseaux ;
- ✓ Recensement des industriels raccordés ;
- ✓ etc...

Afin de poursuivre et compléter la démarche engagée, il conviendra donc de réaliser des études et prestations complémentaires sur le territoire de SEM.

Ces études sont un diagnostic classique des réseaux, mais à l'échelle d'un système d'assainissement. Elles doivent intégrer les phases suivantes :

- ✓ Etat des lieux actuel comprenant la synthèse des études passées (et notamment du présent Schéma directeur) ;
- ✓ Diagnostic par temps sec et par temps de pluie, **sur un modèle informatique** (logiciels : Mike Urban, EPA-SWMM, Canoë, Infoworks) ;
- ✓ Etablissement d'un programme de travaux plus poussé, reprenant également les propositions faites dans le présent Schéma directeur.

Dans le tableau ci-après est récapitulée la liste des études complémentaires prioritaires à réaliser en fonction des échéances de bonnes atteintes de la qualité des milieux.

TABLEAU 111 : LISTE DES ETUDES DIAGNOSTIQUES PRIORITAIRES A REALISER

Collectivité ou commune	Milieu	Enjeu milieu	Problématique	Etude envisagée	Coût total HT (€)
St-Chamond + quartier de Terrenoire	Le Janon, Le Gier, L'Onzion	Fort - 2015 pour le Janon 2021 pour les autres	Flux déversés par temps de pluie 77 DO sur St-Chamond 15 DO sur Terrenoire	Etude diagnostique avec modélisation	200 000
Roche-la-Molière	Le Lizeron	Fort - 2015	Flux déversés par temps de pluie 39 DO Rejets directs EU	Etude diagnostique avec modélisation	100 000
La Talaudière + La Tour-en-Jarez + une partie de St-Jean-Bonnefonds	L'Onzon	2021	Flux déversés par temps de pluie 63 DO Zone industrielle Molina la Chazotte	Etude diagnostique avec modélisation	150 000
L'Horme + La Grand-Croix + Lorette + Rive-de-Gier	Le Gier	2021	Flux déversés par temps de pluie 126 DO sur Rive-de-Gier 22 DO sur La Grand-Croix 10 DO sur Lorette	Etude diagnostique avec modélisation	250 000
			TOTAL		***700 000***

Ainsi, l'enveloppe totale pour la mesure de préconisation d'études complémentaires, s'élève à **700 000 € HT**.

7.11 EXTENSION DU SERVICE D'ASSAINISSEMENT À SAINT-ETIENNE MÉTROPOLE

Le schéma directeur d'assainissement a avant tout pour objectif de définir un programme pluri-annuel d'actions à mener pour améliorer l'état et le fonctionnement des réseaux de l'agglomération.

Cependant, cet investissement dans le patrimoine ne peut devenir pérenne sans l'intervention humaine, nécessaire dans le cadre de l'exploitation.

A ce titre, deux postes ont pu être identifiés comme nécessitant le recrutement d'un ou plusieurs agents : la gestion du SIG, et le service de métrologie.

7.11.1 MISE EN PLACE D'UNE ÉQUIPE SIG

La création d'un outil cartographique devient inutile si celui-ci n'est pas mis à jour au gré des travaux réalisés sur le patrimoine.

A l'heure actuelle, Saint-Etienne Métropole ne dispose d'aucun agent spécialisé dans la gestion d'un SIG, c'est pourquoi il est impératif de recruter un cartographe, ainsi qu'un technicien pour l'assister, afin de faire vivre cet outil cartographique.

Les coûts annuels de fonctionnement de ce service, comprenant les salaires des deux agents, ainsi que le fonctionnement du matériel et l'achat des licences diverses, s'élève à environ **100 000 € HT**.

7.11.2 MISE EN PLACE D'UNE ÉQUIPE MÉTROLOGIE

De même que pour le SIG, la centralisation des données d'auto-surveillance (notamment dans le cadre de l'installation de points de mesure supplémentaires sur les réseaux) nécessite la présence d'agents spécialisés en métrologie. Ceux-ci doivent également pouvoir intervenir sur le terrain en cas de panne des appareils.

A l'heure actuelle, Saint-Etienne Métropole ne dispose d'aucun agent spécialisé dans la gestion et l'exploitation d'appareils et de données d'auto-surveillance, c'est pourquoi il est impératif de recruter deux techniciens pour assurer ces fonctions, afin de compiler les données et d'assurer la maintenance des appareils.

Les coûts annuels de fonctionnement de ce service, comprenant les salaires des deux agents, ainsi que le fonctionnement du matériel et l'achat des licences diverses, s'élève à environ **100 000 € HT**.

7.12 ENVELOPPE GLOBALE POUR LE PROGRAMME DE TRAVAUX PROPOSÉ

Le tableau suivant récapitule le montant global à engager sur 15 ans pour la réalisation du programme de travaux ainsi proposé :

TABLEAU 112 : RECAPITULATIF DES COUTS A ENGAGER POUR CHACUN DES POSTES DU SCHEMA DIRECTEUR

Poste	Coût total objectif HT (€)	
	Collectivité	Particuliers
Suppression des rejets directs d'EU au MN	673 000	3 910 000
Diminution du nombre de DO	24 950 000	13 770 000
Diminution des ECPP	3 640 000	0
Diminution des Sa raccordées au réseau	540 000	2 740 000
Limitation des surverses par temps de pluie	6 000 000	0
Amélioration du fonctionnement des STEP	7 100 000	330 000
Amélioration du diagnostic permanent	1 580 000	0
Travaux complémentaires	25 970 000	1 750 000
Investigations complémentaires	545 000	0
Etudes supplémentaires spécifiques	700 000	0
TOTAL	***71 698 000***	***22 500 000***

Ainsi, pour mener à bien la réalisation du programme de travaux proposé, il convient d'engager une enveloppe dont le montant est le suivant :

- ✓ **71 698 000 € HT** pour les travaux, études et investigations imputables à la collectivité ;
- ✓ **22 500 000 € HT** pour les travaux imputables aux particuliers.

8 PRIORISATION ET HIERARCHISATION

8.1 DÉFINITION DES ENJEUX

Ont été définis dans les chapitres précédents les études et aménagements à mettre en œuvre en fonction des différents désordres recensés. Les actions à engager seront étalées sur plusieurs années, en fonction de la capacité d'investissement annuelle de SEM. De fait, il convient d'identifier les secteurs géographiques d'interventions prioritaires.

Il faudra établir une programmation dans le temps de ces actions, qui sera déterminée en prenant en compte différents critères. Ces critères sont classés par ordre de priorités :

- ✓ **Priorité 1** : Amélioration des niveaux de qualité de l'eau pour tendre vers le bon état écologique (DCE). Cette priorité englobe les actions suivantes :
  - Suppression des rejets directs ;
  - Limitation des surverses en temps de pluie ;
  - Amélioration du fonctionnement des STEP ;
- ✓ **Priorité 2** : Amélioration du fonctionnement et de l'exploitation des ouvrages. Cette priorité englobe les actions suivantes :
  - Diminution des ECPP ;
  - Diminution des surfaces actives ;
  - Diminution du nombre de déversoirs.

Ces enjeux globaux sont par ailleurs complétés par des enjeux plus localisés, qui viennent immanquablement modifier la priorisation.

En effet, selon la climatologie locale, l'état de l'art ou encore les techniques de gestion qui varient d'une commune à l'autre, les enjeux déterminés par les objectifs réglementaires peuvent être supplantés, ou du moins modifiés, par les priorités du terrain.

Les enjeux locaux dont il est question sont les suivants (liste non-exhaustive) :

- ✓ Problématiques récurrentes de débordement des réseaux ;
- ✓ Rejets directs d'eaux usées avérés et suffisamment importants pour représenter une priorité ;
- ✓ Compatibilité des opérations avec d'autres travaux de VRD (réfection de voirie, travaux sur les réseaux AEP et les réseaux sec, etc...) ;
- ✓ Echéanciers imposés par d'autres documents comme les Contrats de rivières...

8.2 CRITERES DE PRIORISATION REGLEMENTAIRES

Comme il l'a été expliqué dans le chapitre précédent, le premier enjeu de priorisation est déterminé par les objectifs réglementaires (liste non-exhaustive) :

- ✓ Objectifs fixés par les Agences de bassin pour l'atteinte du bon état naturel des cours d'eau ;
- ✓ Objectifs déterminés par les Contrats de rivière ;
- ✓ Conformité des réseaux en temps sec et en temps de pluie ;
- ✓ Respect des arrêtés des périmètres de protection des retenues d'eau destinées à l'AEP...

L'un des premiers critères repose sur l'état actuel des masses d'eau (constituant les milieux naturels récepteurs) ainsi que les échéances d'atteinte de leur bon état écologique.

De ce point de vue, la priorité sera donnée aux zones dont les milieux naturels récepteurs sont dégradés et avec des échéances de bon état écologique proches :

- ✓ Echéance de bon état à 2015 : Malval (qualité passable), Loire en amont du complexe de Grangent (qualité passable) ;
- ✓ Echéance de bon état à 2021 : Gampille (qualité médiocre) ;
- ✓ Echéance de bon état à 2027 : tous les autres cours d'eau du territoire (avec des qualités variant de bonne à mauvaise).

TABLEAU 113 : TABLEAU RECAPITULATIF DES ECHEANCES D'ATTEINTE DU BON ETAT ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU DU TERRITOIRE DE SAINT-ETIENNE METROPOLE

BV	Cours d'eau	Tronçon	Objectif	Échéance	Raison du report	Atteinte de l'objectif
Ondaine	Loire	Complexe de Grangent - Confluence avec le Furan	Bon potentiel	2027	FT	Non-atteint
		Confluence avec le Furan - Complexe de Villerest	Bon potentiel	2027	FT	Non-atteint
	Ondaine	Source - Le Chambon-Feugerolles	Bon état	2027	FT	Non-atteint
		Le Chambon-Feugerolles - Retenue de Grangent	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Valchérie	Source - Confluence avec l'Ondaine	Bon état	2021		Atteint
	Gampille	Source - Confluence avec l'Ondaine	Bon état	2021		Non-atteint
	Echapre	Source - Confluence avec l'Ondaine	Bon état	2015		Atteint
	Lizeron	Source - Retenue de Grangent	Bon état	2027	FT	Non-atteint
Furan	Furan	Source - Saint-Etienne	Bon état	2015		Atteint
		Saint-Etienne - Confluence avec la Loire	Bon potentiel	2027	CN - FT	Non-atteint
	Onzon	Source - Confluence avec le Furan	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Malleval	Source - Confluence avec le Furan	Bon état	2015		Non-atteint
Gier	Gier	Source - Barrages de Saint-Chamond	Bon état	2021	FT	Atteint
		Retenue - Ruisseau du Grand Malval	Bon potentiel	2027	FT	Non-atteint
		Ruisseau du Grand Malval - Confleunce avec le Rhône	Bon potentiel	2027	FT	Non-atteint
	Janon	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Dorlay	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Couzon	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Onzion	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Langonand	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Atteint
	Durèze	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Bozançon	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Mornante	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2027	FT	Non-atteint
	Ban	Source - Confluence avec le Gier	Bon état	2021	FT	Atteint

FIGURE 17 : CARTE DES ETATS ACTUELS DES COURS D'EAU

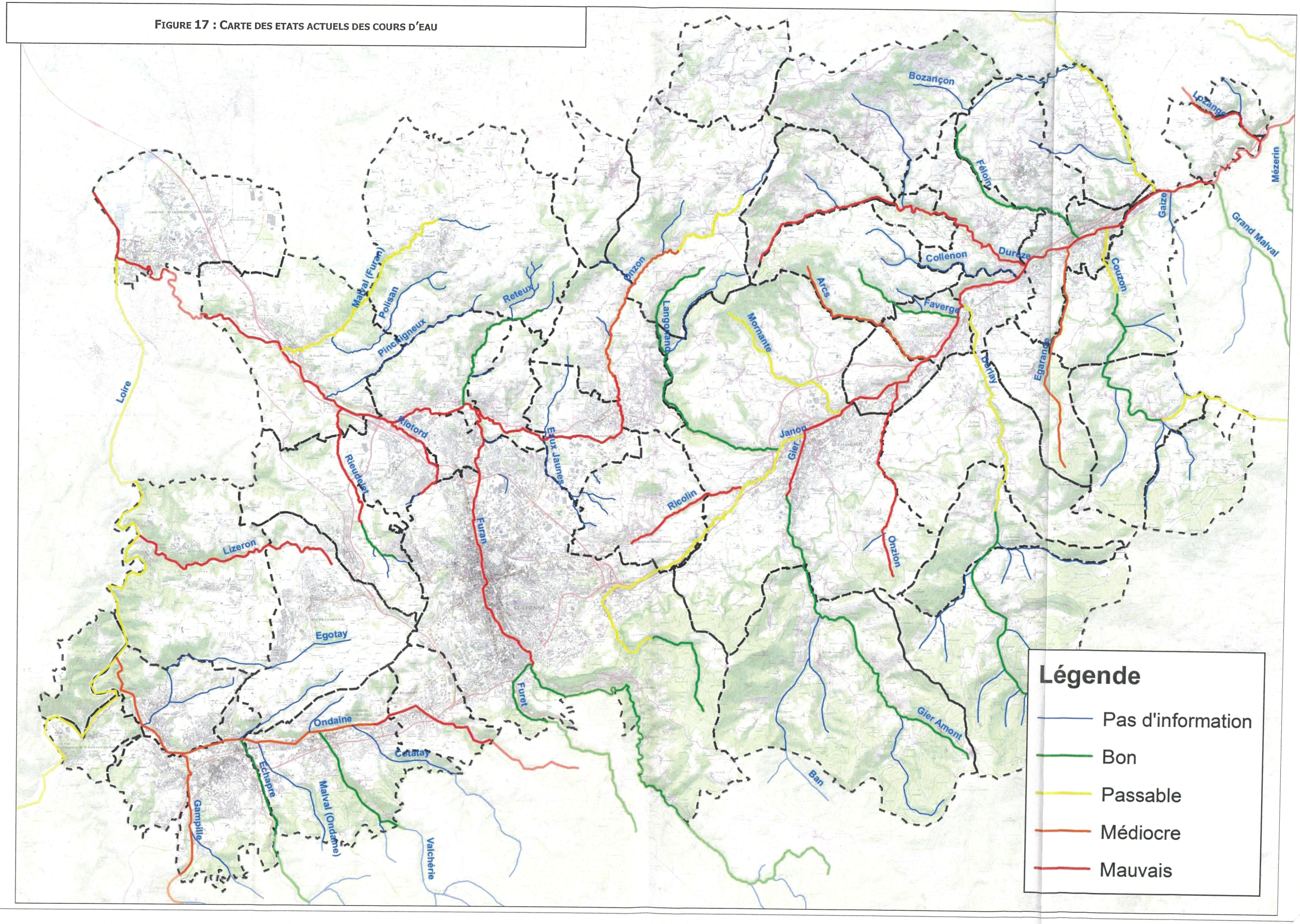
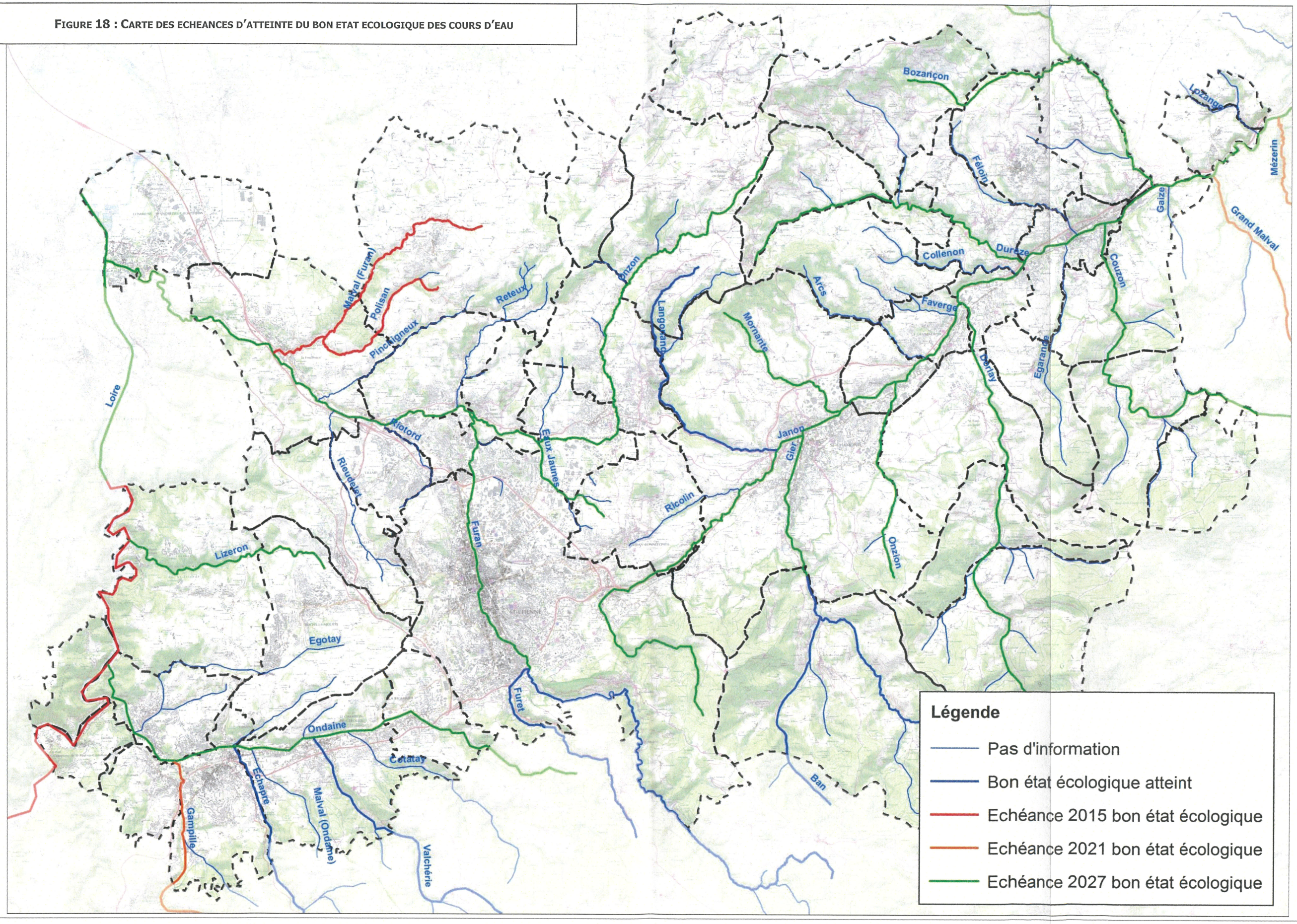


FIGURE 18 : CARTE DES ECHEANCES D'ATTEINTE DU BON ETAT ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU



8.3 HIÉRARCHISATION DES ACTIONS

Les critères de priorisation réglementaires sont complétés par d'autres critères, à exigence locale, qui viennent modifier la logique de hiérarchisation décrite par ailleurs.

Ainsi, outre le fait de permettre la détermination des postes de travaux qui font l'objet d'urgences, chaque action pourra être définie une certaine année (ou sur une fourchette de temps pour les opérations les plus lourdes).

Ainsi, en plus de la prise en compte des critères de priorisation axés sur les objectifs de la DCE, relayés par les SDAGE, il convient d'intégrer à la réflexion les paramètres suivants :

- ✓ Exigences réglementaires à court terme :
  - Fonctionnement des STEP (conformité du rejet) ;
  - Reprise des rejets directs ;
  - Mise à jour réglementaire de l'auto-surveillance ;
- ✓ Exigences contractuelles :
  - Contrats de rivières : échéance 2020 ;
  - Durée du Schéma directeur : 12 à 15 ans ;
- ✓ Aléas locaux :
  - Possibilité de réaliser les travaux en parallèle d'autres travaux de VRD ;
  - Intégration des urgences du terrain : inondations fréquentes, problèmes d'odeurs, etc...

Et enfin, il est important de caler le programme sur la capacité de financement de la collectivité. A ce titre, le budget annuel global affecté à l'assainissement par Saint-Etienne Métropole s'élève à 9 millions d'euros.

La volonté des services de SEM, cependant, est de n'affecter annuellement que 60% de ce budget aux travaux issus du programme proposé dans le présent Schéma directeur, les 40% restants devant alimenter le programme de renouvellement du patrimoine ainsi que le budget alloué aux « travaux d'urgence » qui pourraient survenir de manière ponctuelle et qui n'auraient pas été prévus dans le Schéma directeur.

Compte tenu de tous ces paramètres, la priorisation présentée dans le tableau suivant a été proposée, et validée en Comité de pilotage :

TABLEAU 114 : ECHEANCIER DE PRIORISATION DES ACTIONS

Poste	Echéancier
Suppression des rejets directs d'EU au MN	4 ans
Diminution du nombre de DO	15 ans
Diminution des ECPP	8 ans
Diminution des Sa raccordées au réseau	4 ans
Limitation des surverses par temps de pluie	12 ans
Amélioration du fonctionnement des STEP	8 ans
Amélioration du diagnostic permanent (hors auto-surveillance réglementaire sur 1 an)	6 ans
Travaux complémentaires	15 ans
Investigations complémentaires	6 ans
Etudes supplémentaires spécifiques	10 ans

8.4 BUDGÉTISATION

Compte tenu de tout ce qui a été dit précédemment, et en considérant en première approximation les montants à engager sur le Schéma directeur dans sa globalité, on a la répartition suivante :

TABLEAU 115 : REPARTITION PAR ECHEANCES DU BUDGET ALLOUE AU SDA, EN PREMIERE APPROXIMATION

Echéancier	Budget annuel lié aux travaux du SDA	Budget annuel pour les travaux hors SDA	Répartition SDA / hors SDA
0 - 4 ans	23 871 667	12 128 333	66% / 34%
4 - 6 ans	11 329 333	6 670 667	63% / 37%
6 - 8 ans	10 614 333	7 385 667	59% / 41%
8 - 10 ans	7 929 333	10 070 667	44% / 56%
10 - 12 ans	7 789 333	10 210 667	43% / 57%
12 - 15 ans	10 184 000	16 816 000	38% / 62%
DUREE GLOBALE	***71 718 000***	***63 282 000***	***53% / 47%***

On constate que sur la durée globale du programme, la volonté de Saint-Etienne Métropole de n'allouer que 60% de son budget assainissement aux travaux issus du Schéma directeur est respectée.

Les années de réalisation de chacune des actions du programme ont par ailleurs été recalées une à une, en tenant compte de tous les paramètres de priorisation, et ce en concertation étroite avec les services de SEM.

C'est ainsi qu'un programme de travaux respectant chaque année à la fois l'échéancier proposé, ainsi que le budget alloué aux travaux préconisés par le Schéma directeur, a pu être mis en place.

Les années d'échéance de chacune des actions préconisées dans le présent Schéma directeur, apparaissent sur les fiches communales d'actions.

Ces fiches, au nombre de une par commune, listent les actions programmées pour chacun des postes de travaux, avec leurs coûts objectifs et leurs années de réalisation validées. Elles se trouvent en ***Annexe 2***.

De même, des cartes localisant ces aménagements ont été produites, pour chacune des communes. Elles se trouvent en ***Annexe 3***.

Les aménagements ne font donc pas l'objet de fiches individuelles, et les informations les concernant sont éclatées dans trois différents types de documents :

- ✓ le présent rapport de Phase 6, pour l'explication des aménagements et de leurs coûts
- ✓ les fiches actions par commune, pour les échéanciers et la répartition par commune
- ✓ les cartes, pour la localisation des opérations

De ce fait, une « notice d'utilisation » de ces différents documents a été rédigée, elle se trouve en ***Annexe 5***.

9 ANNEXES

Annexe 1 : Cartes de localisation des anomalies recensées par les tests à la fumée

Annexe 2 : Fiches actions par commune

Annexe 3 : Cartes de localisation des aménagements proposés

Annexe 4 : Cartes spécifiques aux périmètres de protection de retenues d'eau destinée à la consommation humaine

Annexe 5 : Note de synthèse du dossier de Phase 6