



Commune de LA GRESLE

16CRA234
Octobre 2018

Schéma Directeur d'Assainissement Rapport de synthèse

CONSULTING

SAFEGE
Bâtiment Universaône
18 rue Félix Mangini
69009 LYON

Unité ETUDES

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Date : Octobre 2018

Nom Prénom : PALLU Didier

Visa :





Sommaire

1.....	Introduction	1
2.....	Présentation de la zone d'étude	2
3.....	Fonctionnement du système d'assainissement	5
4.....	Les travaux proposés	6
4.1	Travaux de réhabilitation	6
4.2	Travaux sur les DO	8
4.3	Jonction du réseau devant le cimetière	8
4.4	Travaux de déconnexion des eaux pluviales.....	9
4.5	Travaux Chemin des clous	10
4.6	Bassin tampon en tête de la station d'épuration.....	11
5.....	Travaux sur Ronchevol et Saint Jean.....	13
6.....	Récapitulatif des travaux proposés.....	15



Tables des illustrations

Figure 1 : Plan du réseau d'assainissement eaux usées	3
Figure 2 : Plan de situation de la commune.....	4
Figure 3 : Situation des travaux de réhabilitation.....	7
Figure 4 : Travaux de jonction devant le cimetière et l'école (extrait du relevé fait par l'exploitant Suez en avril 2018) .	9
Figure 5 : Situation des travaux pour le dé-raccordement d'eaux pluviales sur le réseau unitaire.....	10
Figure 6 : Principe du bassin tampon.....	11
Figure 7 : Plan de situation des travaux solution filtre planté de roseaux.....	13
Figure 8 : Plan de situation des travaux solution raccordement sur la STEP	14

Table des tableaux

Tableau 1 : Coûts programme des travaux de réhabilitation.....	7
Tableau 2 : Proposition de programme de travaux.....	15



1 INTRODUCTION

La commune de La Gresle dans le Département de la Loire a souhaité réaliser une étude générale sur son système d'assainissement. Cette étude comporte quatre phases :

- ▷ Phase 1 : Etat des lieux ;
- ▷ Phase 2 : Campagne de mesure ;
- ▷ Phase 3 : Investigations complémentaires (ITV, fumée, relevé) ;
- ▷ Phase 4 : Proposition de travaux (notamment avec la prise en compte du zonage et de la desserte du secteur Au Suchet).

Cette étude comporte également :

- ▷ Un volet sur le zonage d'assainissement eaux usées ;
- ▷ Un volet sur le ruissellement des eaux pluviales urbaines et sur le zonage associé.

Le présent rapport constitue le rapport de synthèse des quatre phases.



2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

○ La commune

Le nombre d'habitants s'élève à 834 habitants (données INSEE 2015) en accroissement de 6% par rapport à 2010.

Le nombre de logements s'élève à 451 logements (INSEE 2015) dont 16 % de résidences secondaires, le nombre d'habitants par logement est de 2,56 habitants par logement.

La consommation en eau s'élève en 2015 à 29 459 m³/an dont 13 168 m³ correspondent aux abonnés assainissement. Les deux plus gros consommateurs raccordés sur le réseau d'assainissement sont :

- L'EHPAD (maison de retraite résidence l'Oasis) : 2 024 m³/an soit 7% des consommations totales et 15 % des consommations assainissement. Elle comporte 40 lits. Elle ne prépare aucune restauration sur place ni de lavage de linge. Tout est fait à la maison de retraite de Belmont de La Loire. La charge de pollution est de type domestique.
- La mairie : 219 m³/an. (École et salle des fêtes).

La consommation spécifique atteint 97 l/j/habitant.

Le taux de raccordement à l'assainissement collectif est estimé à 47%. La charge théorique sur la station d'épuration est :

○ Nombre d'habitants raccordés :	390 habitants
○ Débit sanitaire théorique :	36 m ³ /j

L'assainissement non collectif est géré par le SPANC délégué à la Communauté de Communes Charlieu-Belmont Communauté. **Le nombre d'installations est de 222.** Suite aux visites du SPANC les installations sont classées en quatre catégories. Les pourcentages d'habitations dans chaque classe sur la CC sont les suivants :

- ▷ Non conforme point noir : 3%
- ▷ Non conforme : 24%
- ▷ Incomplète : 45 %
- ▷ Favorable : 28 %

○ L'assainissement

Le système d'assainissement comprend :

- 6,6 Km de réseau d'assainissement dont 30% de type séparatif,
- Un poste de refoulement (rue Saint Jean) de type aéroéjecteur,
- Six déversoirs d'orage (dont celui en tête de la station d'épuration).

La figure suivante présente le plan du réseau d'assainissement. La station d'épuration est de type « boues activées en aération prolongée ». Elle a été mise en service en novembre 1995. Elle date de 21 ans.

Ses capacités nominales de traitement sont les suivantes :

Débit :	120 m³/j
Charge :	DBO5 : 32 Kg/j soit 533 EH sur la base de 60g/j/EH
	MES : 42 Kg/j
	DCO : 72 Kg/j
Milieu récepteur :	le Trambouzan

Les boues produites sont stockées dans un silo épaisseur et évacuées par épandage agricole par la Communauté de Communes. En moyenne, les quantités évacuées sont : 191 m³ à 32,4 g/l, soit 6 175 Kg MS (matières sèches).

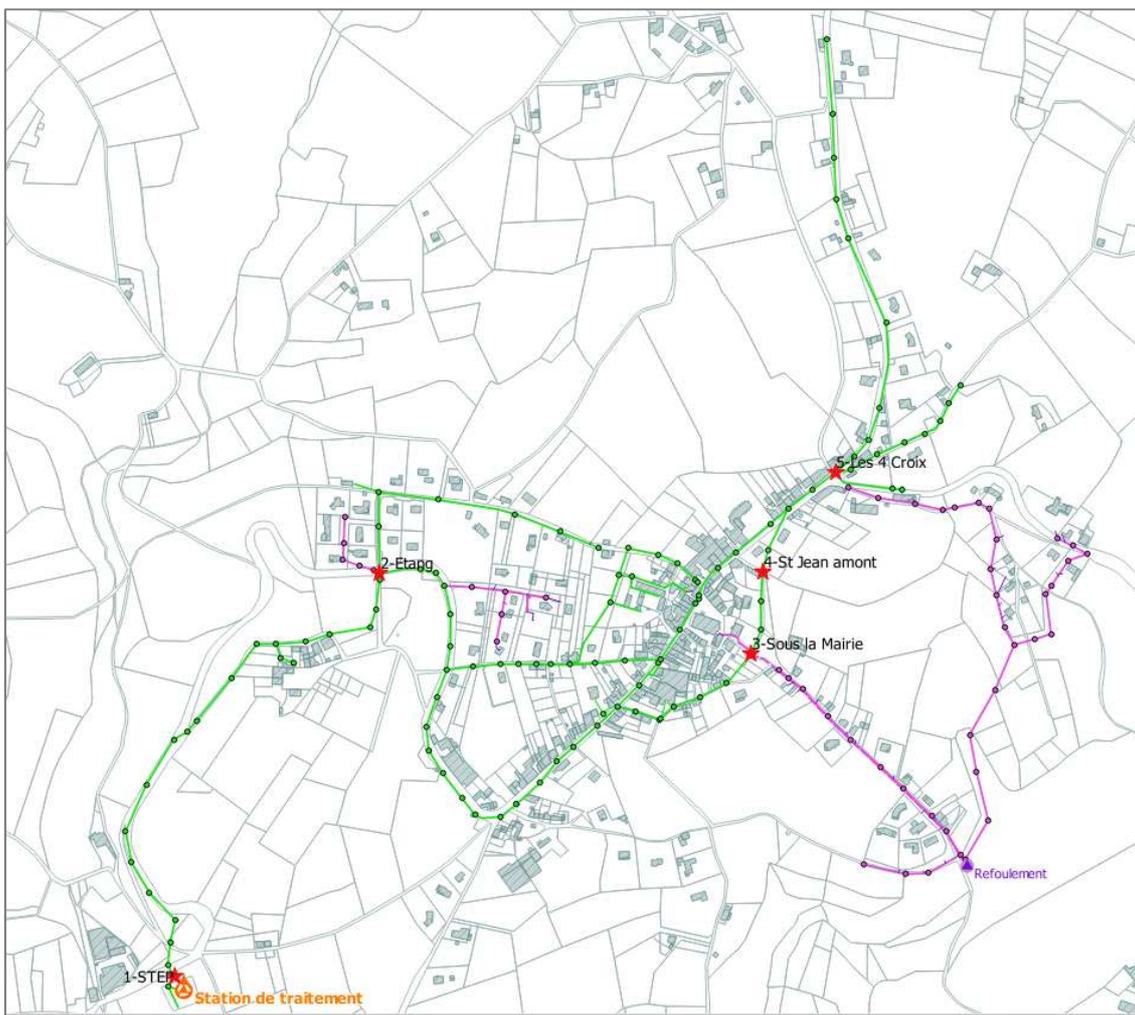


Figure 1 : Plan du réseau d'assainissement eaux usées

○ Le milieu récepteur

La commune de La Gresle fait partie du bassin versant du ruisseau du TRAMBOUZAN, qui prend sa source au nord de la commune et rejoint la Loire entre Perreux et Vougy. **La commune est située en tête de bassin versant.**

La commune fait partie du SAGE (04038) Loire en Rhône Alpes. Elle est située en zone sensible de la Loire amont (traitement de l'azote et du phosphore) pour lutter contre les phénomènes d'eutrophisation.

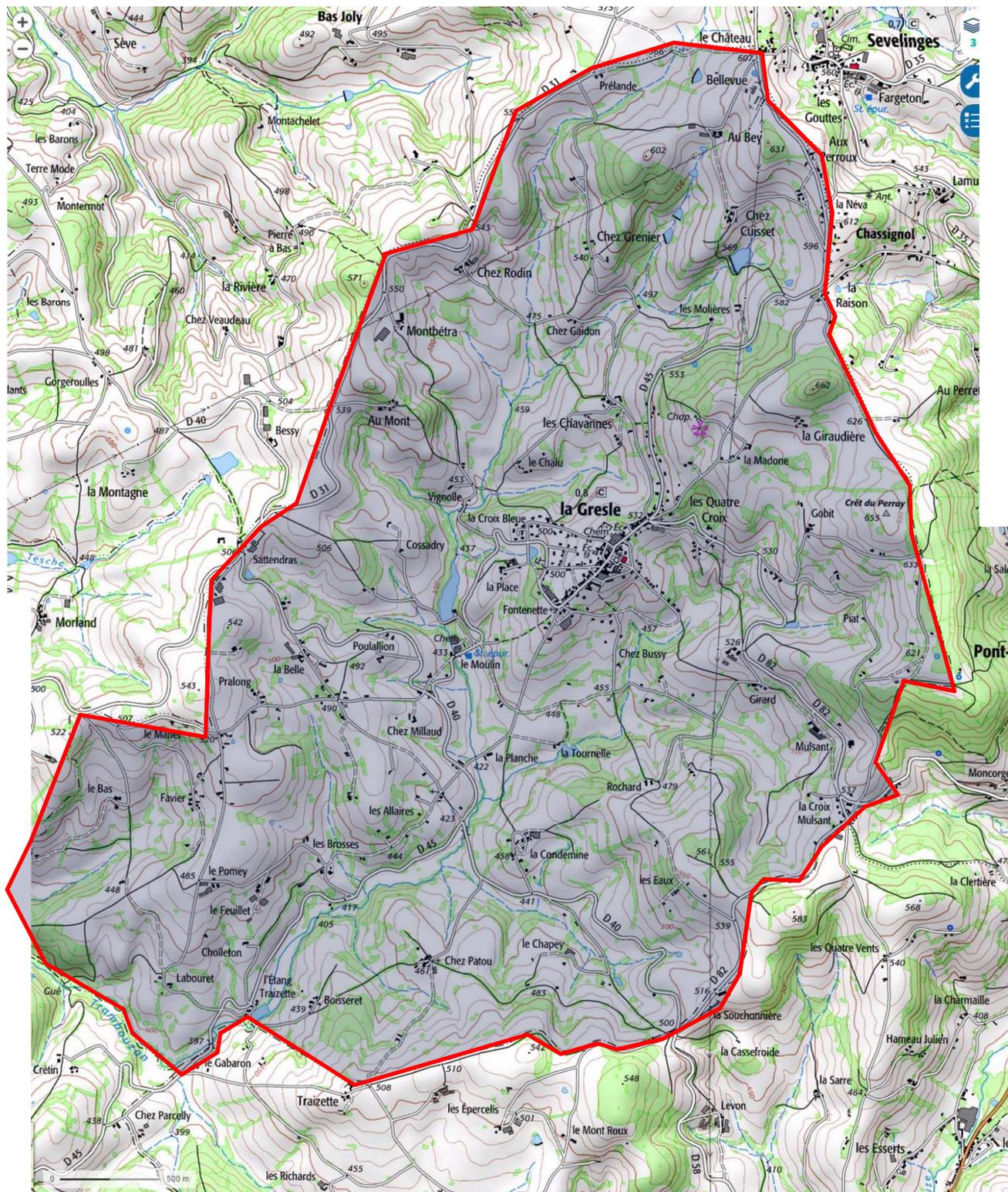


Figure 2 : Plan de situation de la commune



3 FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Une campagne de mesure a eu lieu en avril 2017. Les débits mesurés en tête de la station sont :

○ En temps sec

En temps sec : 70 à 100 m³/j dont 40 m³/j d'eaux sanitaires (rejetées par les usagers raccordés).
Le volume d'eau parasite permanente est entre 40 % et 60 % du débit total.

La charge de pollution en temps sec est comprise entre 200 EH pour la DCO et 380 EH pour le paramètre azote. Ces valeurs correspondent au nombre d'habitants raccordés soit 390 habitants.

En temps sec, la station n'est pas surchargée et son fonctionnement est satisfaisant.

○ En temps de pluie

En temps de pluie, le débit peut atteindre 260 m³/j pour une pluie de 10 mm, le débit est multiplié par 2,6. Cette valeur est importante et traduit le caractère unitaire du réseau.

Le débit sur la station d'épuration est limité par les pompes de relèvement soit 30 m³/h. Cette valeur correspond à 6 fois le débit moyen de temps sec.

Les déversements se produisent essentiellement sur le déversoir en tête de la station d'épuration. Les déversements sont fréquents mais les volumes déversés restent modérés.

Les autres déversoirs ne déversent que très peu et peuvent facilement être améliorés pour éviter des déversements trop fréquents (rehausse de la lame de 10 cm).

Le poste de refoulement de Saint Jean est relativement « fragile » : il est tombé en panne deux fois au cours d'un mois de mesure.

○ Etat du réseau

Des inspections par caméra ont été réalisées en octobre 2017 sur les tronçons jugés les plus sensibles : 3 tronçons représentant 742 m. Il a été dénombré 56 anomalies ponctuelles :

<input type="checkbox"/> Présence de racines ou radicelles :	23 unités
<input type="checkbox"/> Joint déboîté :	11 unités
<input type="checkbox"/> Fissure :	9 unités
<input type="checkbox"/> Branchement pénétrant non étanche :	9 unités
<input type="checkbox"/> Dépôts importants et obstacles :	4 unités (sur le tronçon 3).

Les anomalies sont réparties sur l'ensemble du réseau. Les travaux de réhabilitation sont décrits ci-après.



4 LES TRAVAUX PROPOSES

4.1 Travaux de réhabilitation

Les travaux de réhabilitation minimum proposés comprennent :

- Pour les fissures, racines, radicules, joints apparents : le fraisage, le nettoyage et **la pose d'un manchon de réparation par l'intérieur**. Cela concerne 27 anomalies.
- Pour certains tronçons où les anomalies sont trop rapprochées : ouverture d'une fouille, dépose des tuyaux dégradés et pose de tuyaux neufs de même diamètre et raccordement sur l'existant. Cela concerne les tronçons suivants :
 - ▷ De uni4 vers uni5 : DN300 de 8 m à 13 m, soit 5 m de tuyau à changer ;
 - ▷ De uni7 vers uni8 : DN 400 de 5 m à 32 m, soit 27 m de tuyau à changer ;
 - ▷ De uni5.6 vers uni5.5, DN 300 de 28 m à 41 m, soit 13 m de tuyau à changer.

Ces trois tronçons sont situés à proximité d'arbres, d'où la présence de racines.

On notera que la réhabilitation par manchon présente l'avantage d'être peu coûteuse et de ne pas entraîner d'ouverture de fouille (travaux par l'intérieur), mais présente l'inconvénient d'être une simple réparation sans remise à neuf du tuyau.

On ajoutera également les travaux de réhabilitation sur les tronçons déjà inspectés par caméra, et la réparation d'infiltrations visibles au niveau de certains regard (R17, RU3.7 face maison de retraite).

La figure suivante présente la situation des travaux.

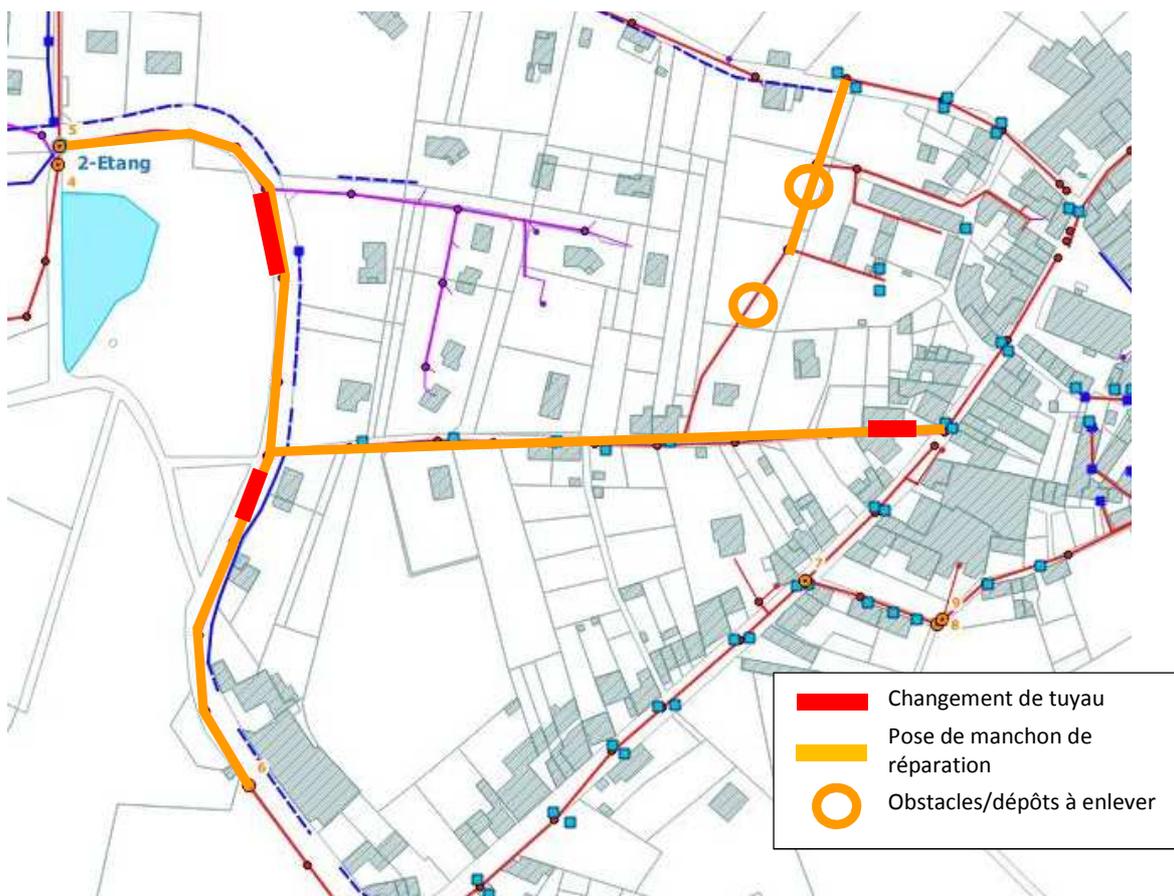


Figure 3 : Situation des travaux de réhabilitation

Le coût des travaux est estimé sur le tableau suivant :

Tableau 1 : Coûts programme des travaux de réhabilitation

Désignation	Unité	Qté	Coûts unitaires	Montant en €HT
Installation de chantier	Ft	1	3 000	3 000
Changement tuyau DN 400 sur 27 m uni7	Ft	1	22 000	22 000
Changement tuyau DN 300 sur 13 m uni5.6	Ft	1	12 000	12 000
Changement tuyau DN 300 sur 5 m uni4	Ft	1	8 000	8 000
Enlèvement obstacle vers 5.32 et 5.34 tennis	Ft	1	8 000	8 000
Fraisage des joints apparents	j	2	1 600	3 200
Pose de manchons DN300	U	27	700	18 900
Pose de manchons DN400	U	10	850	8 500
Contrôle caméra	m	2000	3,00	6 000
Réparation des infiltrations dans regards	U	2	800	1 600
Montant Total				91 200
Divers et étude 20%			20%	18 240
Montant Total € HT arrondi à :				110 000



Le gain porte sur la réduction des apports d'eaux parasites permanentes. D'après les mesures nocturnes, les secteurs visés par les travaux de réhabilitation **représentent 65 % des apports** d'eaux parasites permanentes, soit entre 20 et 40 m³/j d'eaux parasites. Le ratio est donc de 2 750 à 5 500 €HT par m³ d'eau parasite éliminée.

Le gain porte également de façon qualitative sur l'amélioration des écoulements (joints, racines) et sur la bonne tenue mécanique des tuyaux.

Une solution de mise en séparatif a également été étudiée en solution alternative. Les travaux porteraient sur la pose de 730 m de réseau eaux usées pour un coût estimé à 765 000 €HT.

4.2 Travaux sur les DO

La campagne de mesure n'a pas mis en évidence de déversements importants et trop fréquents sur les autres déversoirs d'orage. Pour limiter les fréquences de déversements dues à des conditions d'écoulement défavorables, nous proposons une rehausse des lames déversantes de 10 cm sur le DO2 étang, et sur le DO5 Les Quatre Croix. (travaux réalisés par l'exploitant).

4.3 Jonction du réseau devant le cimetière

Le tronçon N° 3 (entre cimetière et tennis) est l'objet de dépôts avec de faibles pentes. Pour soulager les apports de débits et de matières en suspension, il est possible d'envisager une jonction avec le réseau plus en aval (réseau vers La Croix Bleue). Cette opération peut également être accompagnée des travaux suivants :

- La déconnexion des grilles pluviales existantes en amont et la connexion des dernières grilles sur le fossé ;
- Eventuellement, sous réserve de faisabilité, le raccordement de l'antenne desservant l'école.

La figure suivante présente un plan de situation.

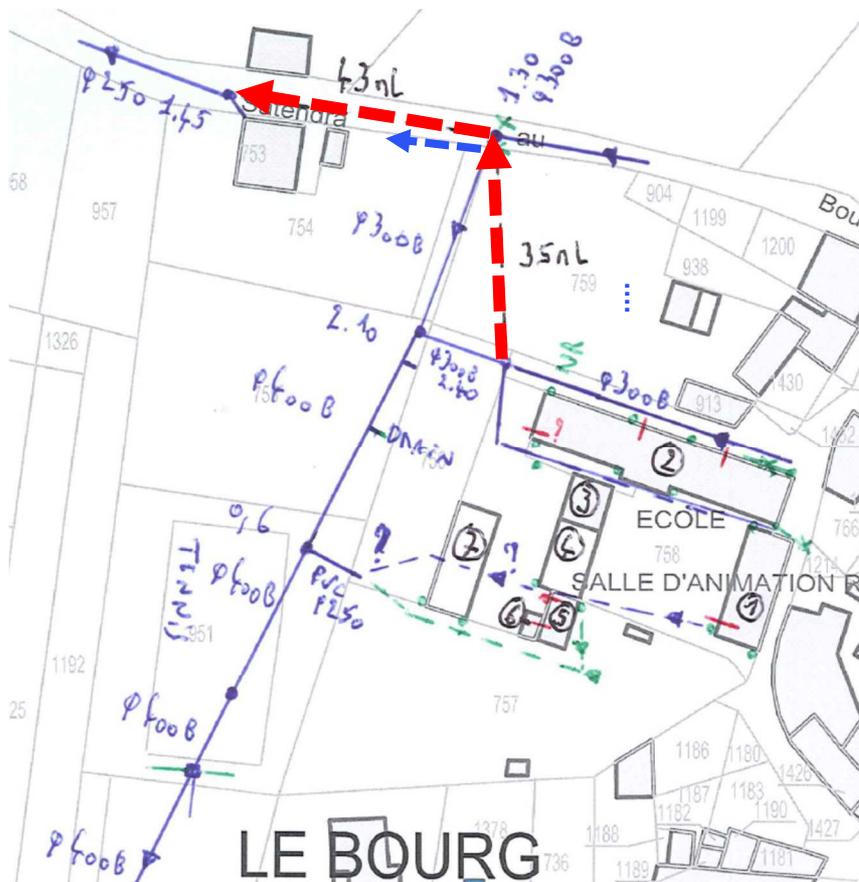


Figure 4 : Travaux de jonction devant le cimetière et l'école
(extrait du relevé fait par l'exploitant Suez en avril 2018)

4.4 Travaux de déconnexion des eaux pluviales

L'un des problèmes mis en évidence dans le diagnostic est l'arrivée importante d'eaux en période pluvieuse. Ces apports proviennent en grande partie des secteurs imperméables raccordés sur le réseau via les grilles d'eaux pluviales. Il est donc souhaitable de rechercher la déconnexion de ces grilles à l'occasion de travaux. D'autant plus que ces grilles peuvent apporter beaucoup de sables et graviers si elles ne sont pas curées régulièrement. Les travaux concernés sont :

- Les travaux de voirie si les eaux pluviales peuvent être évacuées vers des fossés ;
- Les travaux de bâtiments (neuf et réhabilitation) : on cherchera à déconnecter les eaux pluviales du réseau unitaire : création de puits d'infiltration ou de zone d'infiltration, évacuation autre.

Ce type de travaux a déjà été fait dans le secteur Eglise-Mairie. Ils peuvent être envisagés sur les secteurs suivants

□ Projet de l'Ecole

Cette action doit être envisagée pour les travaux envisagés sur l'école : la surface à déconnecter pourrait concerner les toitures, la cour et le parking, un réseau pluvial est à créer et pourrait être évacué vers des ouvrages d'infiltration (noues, fossés, puits, petits bassins implantés dans le talus et les parcelles à proximité du tennis). Une solution de pose de réseau pluvial pour évacuer plus en aval est également envisageable mais plus coûteuse (coût estimé à 100 000 €HT).

- **Les Quatre Croix** : il existe de nombreuses grilles pluviales dans le carrefour ou en amont : on peut envisager des travaux de pose de réseaux pluviaux, de dé-raccorder les grilles du réseau unitaire et de les raccorder vers le nouveau réseau pluvial ; l'exutoire reste le trop plein du déversoir d'orage. Les travaux comprennent la pose de 100 m de réseau pluvial, la réalisation d'au moins 8 branchements de grilles sur ce réseau, le coût est estimé à 50 000 €HT ;

La figure suivante présente un plan de situation de ces travaux.



Figure 5 : Situation des travaux pour le dé-raccordement d'eaux pluviales sur le réseau unitaire

4.5 Travaux Chemin des Clous

L'exploitant a mis en évidence des problèmes d'écoulement dans le secteur de la rue du Clou (voir rapport de phase 1). Les travaux concernent au minimum :

- L'aménagement d'une grille au point 1 ;
- La reprise du réseau dans la partie aval sur 10 m environ et du branchement sur la canalisation principale (propriété Maurice Brosse).

Le coût des travaux est estimé à : 10 000 €HT (estimation indicative, travaux en domaine privé).

4.6 Bassin tampon en tête de la station d'épuration

Pour réduire les déversements en tête de la station d'épuration et permettre une mise en conformité, trois grandes solutions sont envisageables :

- ❑ **Solution 1** : la mise en séparatif du réseau unitaire : cette solution a été étudiée précédemment, elle reste coûteuse et difficile à mettre en œuvre ;
- ❑ **Solution 2** : réaliser un bassin tampon en tête de la station d'épuration sur le trop plein du poste de relevage : en période de pluie et de déversement, les effluents déversés sont stockés temporairement et réintroduits dans la station de traitement après la pluie lorsque que le débit est redescendu à sa valeur de temps sec ;
- ❑ **Solution 3** : réaliser un traitement sur les effluents déversés de type filtre planté de roseaux. Cette solution nécessite une surface de terrain plus importante et reste très peu utilisé.

4.6.1 Solution bassin tampon neuf

La solution envisagée est la réalisation d'un bassin tampon qui permet de fiabiliser le fonctionnement de la station d'épuration.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

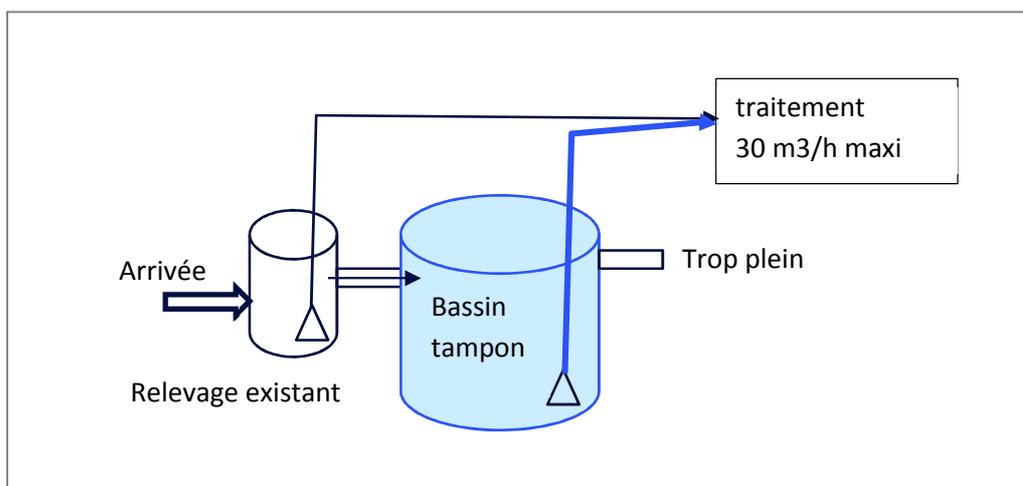


Figure 6 : Principe du bassin tampon

Le bassin est un ouvrage en béton, couvert, avec un dispositif de nettoyage automatique du fond.

Le dimensionnement du bassin doit permettre d'atteindre deux objectifs :

- Réduire les déversements à la fréquence mensuelle et au plus à 20 jours par an ;
- Ne pas surcharger la station d'épuration lors de la vidange du bassin.

Le volume du bassin est estimé à 150 m3.

Le bassin sera en béton, couvert, stable à vide, équipé de trappes d'aération, d'un dispositif de nettoyage automatique, d'un système de vidange à débit régulé à 5,5 m3/h (pompage ou vanne de régulation).

Le coût programme est estimé entre 150 000 et 180 000 €HT, hors sujétions particulières.



4.6.2 Solution rhizocompostage et utilisation du silo à boues en bassin tampon

Cette solution comprend la réutilisation du silo à boues existant en bassin tampon, le volume correspond exactement à 150 m³. Les travaux comprennent :

- Les aménagements pour transformer le silo à boues en bassin tampon ;
- La construction d'une filière de traitement des boues en remplacement du silo : filière de type rhizocompostage. : filtres plantés de roseau avec une surface d'environ 150 m², à implanter à proximité de la station d'épuration existante.

Les coûts sont estimés sur la base d'ouvrage similaire, toutefois ils sont très variables

Les filtres en béton sont plus coûteux et une partie importante des coûts provient des travaux de terrassement, fonction de la topographie et de la nature du sol.

Le coût d'opération (travaux maîtrise d'œuvre et divers) est estimé entre **160 000 €HT et 220 000 €HT**. Ce coût est sensiblement équivalent ou un peu plus élevé qu'un bassin neuf mais présente l'avantage de supprimer les opérations de vidange du silo et de transport régulier des boues liquides.

Ainsi la diminution du volume évacué est de 160 m³/an. Sur la base d'un coût de 30 € par m³ évacué, le gain annuel est de 4 800 €HT/an.

5 TRAVAUX SUR RONCHEVOL ET SAINT JEAN

Le diagnostic a mis en évidence les fréquents problèmes de fonctionnement du poste de refoulement de Saint Jean. La solution de supprimer ce poste pour avoir une collecte gravitaire a été envisagée. Parallèlement le secteur situé entre Ronchevol, Fontenette Au Suchet n'est pas desservi en assainissement collectif alors que le secteur est constructible. En effet ce secteur est classé en zone Ua et zone AU dans le PLU. La pose d'un réseau de collecte permettrait ainsi d'apporter les améliorations suivantes :

- La suppression des fréquents déversements du Poste de refoulement Saint Jean ;
- La suppression de l'entretien du poste (entretien fréquent et coûteux) ;
- La collecte de la zone d'urbanisation actuellement non desservie mais classée en zone d'assainissement collectif dans le plan de zonage existant, les études de sols réalisées en 2008 avait d'ailleurs conclu à la prépondérance de sols peu favorables à l'assainissement autonome.

Deux solutions sont envisageables :

- ▷ La création d'une station de traitement des eaux usées de type filtres plantés de roseaux, le coût de l'opération est estimé à 621 000 €HT ;
- ▷ Le raccordement en gravitaire sur la station d'épuration existante, le coût de l'opération est estimé à 628 000 €HT.

La charge de pollution à collecter est estimée à 200 habitants.

La station d'épuration présente les capacités de traitement suffisantes. De plus, la construction éventuelle d'un bassin tampon en tête de station permettrait de fiabiliser davantage son fonctionnement.

□ Solution nouvelle station de type filtre planté de roseaux

La figure suivante présente le plan de situation des travaux qui comprennent :

- ▷ La pose de 1260 ml de réseau gravitaire D200 ;
- ▷ La réalisation de 20 branchements ;
- ▷ La construction d'une station de traitement filtre planté de roseaux de 200 EH.

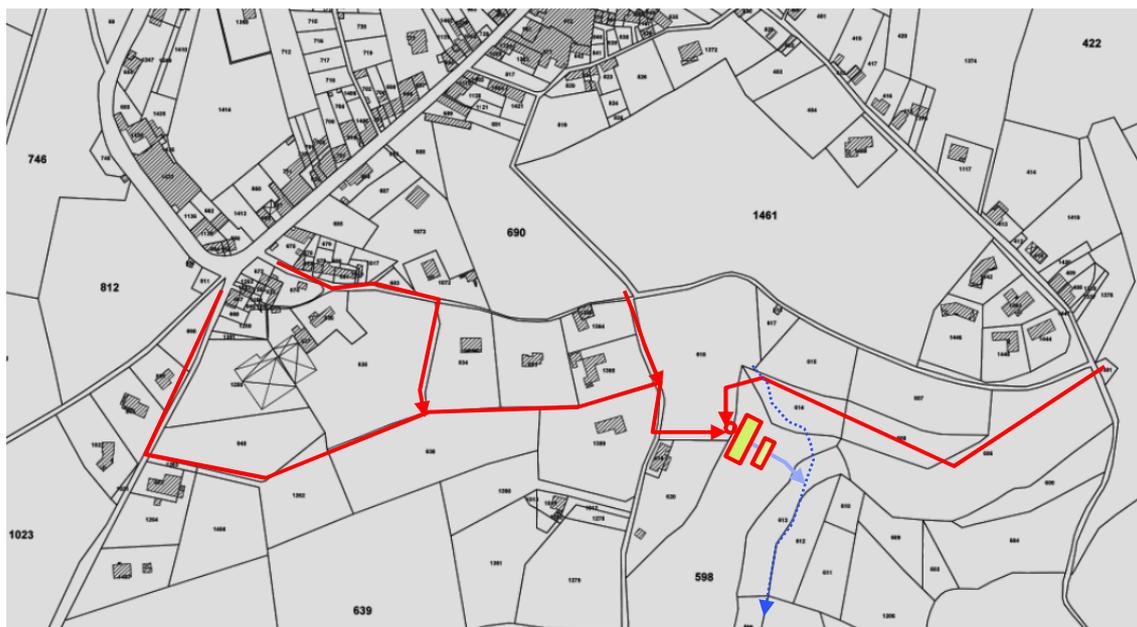


Figure 7 : Plan de situation des travaux solution filtre planté de roseaux

□ Solution raccordement sur la STEP existante :

La figure suivante présente le plan de situation des travaux qui comprennent :

- ▷ Le pose de 1400 ml de réseau de transfert gravitaire D200 ;
- ▷ La pose de 1020 m de réseau de collecte gravitaire ;
- ▷ La réalisation de 20 branchements ;
- ▷ Le raccordement sur le réseau en amont immédiat de la station d'épuration.

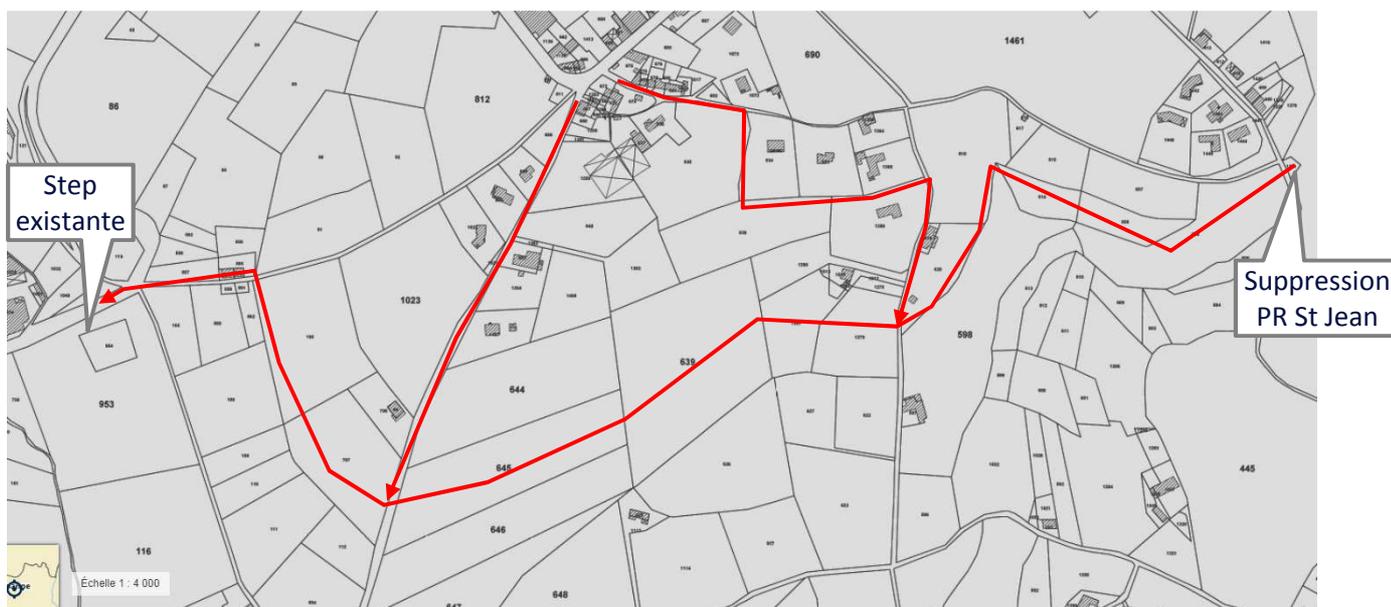


Figure 8 : Plan de situation des travaux solution raccordement sur la STEP

Le choix entre les deux solutions peut être fait au moment de la décision de réalisation. Les avantages/inconvénients de chaque solution sont les suivants :

Solutions	Avantages	Inconvénients
Solution nouvelle station d'épuration de 200 EH	Moins de longueur de réseau Coût d'investissement un peu plus faible Meilleure diffusion de la pollution dans les ruisseaux	Deuxième site de traitement : coût et contraintes d'exploitation plus élevés Achat du terrain Etablissement d'un dossier de déclaration
Solution raccordement à la station existante	Un seul site de traitement Pas d'achat de terrain	Linéaire de réseau plus élevé : prévoir des conventions de passage en terrain privés et des accès pour l'entretien (curage) Tracé à étudier en détail compte tenu de la pente du terrain Moins de marge en termes de surcharge sur la station d'épuration



6 RECAPITULATIF DES TRAVAUX PROPOSES

Le tableau suivant présente le récapitulatif des travaux proposés. Les aménagements ont été classés par ordre de priorité en tenant compte du rapport coût/efficacité et du souhait des élus (réunion du 9 février 2018).

Il s'agit bien sûr d'une proposition qu'il convient d'adapter en fonction des contraintes de la collectivité.

Tableau 2 : Proposition de programme de travaux

	Désignation des travaux	Coûts programme en €HT	Gains
1	Jonction des réseaux devant le cimetière	26 000	Diminution risque de dépôts et des apports d'eaux pluviales
	Déconnexion des toitures de l'école (et des grilles pluviales sous réserve de faisabilité)	PM	Diminution des apports d'eaux pluviales à étudier avec le projet « Ecole »
2	Travaux de réhabilitation	110 000	Réduction de 65% des apports d'eau parasite : 20 à 40 m ³ /j
3	<i>Travaux de déconnexion des eaux pluviales à l'occasion de travaux voirie, bâtiments, etc.</i>	<i>PM</i>	<i>Réduction des apports d'eaux pluviales</i>
	<i>Secteur les Quatre Croix, Saint Jean</i>	<i>50 000</i>	
	<i>Secteur Ecole/tennis</i>	<i>100 000</i>	
4	Suppression du PR St Jean et desserte du secteur Ronchevol	621 000	Suppression des déversements du PR, diminution des coûts d'exploitation, raccordement de 72 habitations potentielles
5	Amélioration rue des Clous	10 000	Amélioration des écoulements
6	Bassin tampon 150 m ³ sur la STEP ou mise en place d'un rhizocompostage et utilisation du silo existant en bassin tampon	150 000 à 220 000	Mise en conformité pour la réduction des déversements temps de pluie