

COMMUNE DE LE GRATTERIS

Diagnostic et Schéma Directeur d'Assainissement Collectif

Département du Doubs

PHASES 3 et 4 :
***Bilan du fonctionnement-Diagnostic et
Elaboration du Schéma Directeur
d'Assainissement et programme de
travaux***



SOMMAIRE

1	Présentation de l'étude	5
2	Introduction et bilan du fonctionnement actuel	8
3	Réduction des eaux claires parasites permanents	11
3.1	Situation actuelle	11
3.2	Réduction des infiltrations au niveau des collecteurs et des branchements d'eaux usées.....	12
3.3	Synthèse concernant la suppression des eaux claires parasites permanentes	15
4	Amélioration de la collecte des eaux usées	16
4.1	Présentation de la situation actuelle	16
4.2	Localisation des eaux usées non collectées en domaine public et amélioration structurelle du réseau de collecte	17
4.3	Localisation des eaux usées non collectées en domaine privé	19
4.4	Effluents non domestiques	21
4.5	Extension du réseau de collecte.....	21
4.6	Synthèse concernant la collecte des eaux usées	22
5	Réduction des apports d'eaux claires météoriques	23
5.1	Présentation de la situation actuelle	23
5.2	Réduction des apports météoriques localisés : Travaux en domaine public	23
5.3	Réduction des apports météoriques localisés, travaux en domaine privé	23
5.4	Etude comparative.....	27
5.4.1	<i>Scenario 1 : Etude de dé raccordement des eaux pluviales en domaine privé</i>	27
5.4.2	<i>Scenario 2 : Mise en séparatif du réseau</i>	28
5.5	Comparatif des scénarios.....	30
5.6	Synthèse de la réduction des apports d'eaux claires météoriques.....	30
6	Fonctionnement du déversoir d'orage	31
6.1	Situation actuelle	31
6.2	Améliorations à apporter.....	33
7	L'ouvrage de traitement	35
7.1	Localisation et description du système épuratoire.....	35
7.2	Objectifs de traitement	38
7.3	Situation future et capacité de traitement de la station.....	39
7.4	Impact sur le milieu récepteur	40
7.5	Amélioration du traitement des matières azotées	40
7.6	Etude de faisabilité de ZRV	45
7.7	Bilan énergétique	47
8	Autosurveillance	49
8.1	Les points SANDRE	49
8.2	Autosurveillance de la station de traitement.....	50
8.2.1	<i>Prescriptions réglementaires</i>	50
8.2.2	<i>Fréquence de mesures</i>	51
8.2.3	<i>Situation actuelle</i>	51
8.2.4	<i>Exigences documentaires pour l'autosurveillance</i>	51

8.3	Les déversoirs d'orage du système d'assainissement (code SANDRE A1-R1-S16).....	52
9	Le zonage d'assainissement.....	53
9.1	Situation actuelle	53
9.2	Conclusions	54
10	Condition d'évacuation des eaux pluviales	55
11	Gestion et entretien.....	58
11.1	Curages réguliers	58
11.2	Gestion de l'accès au réseau.....	59
12	Synthèse des aides financières	60
12.1.1	<i>Charges pour la collectivité.....</i>	<i>60</i>
12.1.2	<i>Sources de revenus.....</i>	<i>60</i>
13	Synthèse générale des travaux à prévoir	61
14	Conclusions	64
14.1	Les eaux claires parasites	64
14.2	La collecte de pollution	64
14.3	Les eaux claires météoriques	64
14.4	Ancienne STEP.....	64
14.5	Station d'épuration et Autosurveillance	64
14.6	Zonage d'assainissement-Extension de réseau	64
14.7	Evacuation des eaux pluviales	64
14.8	Synthèse par thématique.....	64

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan des réseaux et des bassins.....	9
Figure 2 : Niveau de nappe au piézomètre de Gennes	11
Figure 3 : Répartition des ECP par bassins	12
Figure 4 : Zones constructibles sur la commune.....	22
Figure 5 : Infiltration directe naturelle	25
Figure 6 : Infiltration par noues.....	25
Figure 7 : Puits d'infiltration (documentation ADOPTA)	26
Figure 8: Exemple de module d'infiltration (documentation GRAF)	26
Figure 9: Exemple de regard d'infiltration (documentation GRAF).....	27
Figure 10 : Maisons desservies par le réseau unitaire concernée par le déraccordement.....	27
Figure 11 : Mise en séparatif du réseau	29
Figure 12 : Photo extérieure du déversoir d'orage en amont de la STEP et exutoire	31
Figure 13 : Débit surversé (en rouge) et pluviométrie associée (en bleu)	32
Figure 14 : Vue aérienne de la station d'épuration	36
Figure 15 : Photographies des ouvrages du site.....	36
Figure 16 : Comparaison des rendements actuels et performances à atteindre	39
Figure 17 : Localisation d'un traitement secondaire	45
Figure 18 : Exemple de ZRV	46
Figure 19 : Localisation d'une ZRV potentielle	47
Figure 20 : Evolution de la consommation facturée en kWh	48
Figure 21 : Les point SANDRE pour les collectivités sur le système de collecte (extrait du guide pratique de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne).....	50
Figure 22 : Zonage d'assainissement (2017)	53
Figure 23 : Les bassins versants sur la commune de Le Gratteris	55
Figure 24 : Exemple de perte dans le village de Le Gratteris (derrière les champs traversants)	56
Figure 25 : Les points de rejet au milieu naturel.....	57
Figure 26 : Mauvaises herbes présentes sur le filtre de l'étage 2	58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des phases 1-2 et 2 B.....	9
Tableau 2 : Synthèse des charges polluantes et hydrauliques mesurées	16
Tableau 3 : Synthèse des surfaces actives estimées	23
Tableau 4 : Surface active raccordée au réseau unitaire.....	24
Tableau 5 : Comparatif des scenarios.....	30
Tableau 6 : Caractéristiques du déversoir d'orage de l'aire d'étude.....	31
Tableau 7 : Caractéristiques de la station d'épuration.....	35
Tableau 8 : Performances minimales de traitement	38
Tableau 9 : Niveau de rejet imposé (doctrine karst)	38
Tableau 10 : Charge à la STEP en situation actuelle et future.....	40
Tableau 11 : Estimation des débits et volumes hydrauliques sur la STEP de Le Gratteris (2020).....	48
Tableau 12 : Prescriptions réglementaires (Station de traitement).....	51
Tableau 13 : Tableau des exigences réglementaires concernant la production de document.....	52
Tableau 14 : Exigence réglementaire pour l'autosurveillance des déversoirs d'orage	52
Tableau 15 : Estimation des débits générés par les bassins versants	56
Tableau 16 : Coût Plafond Unitaire retenu pour les aides financières de l'AERMC	60

Tableau 17 : Synthèse générale du programme de travaux de schéma directeur d'assainissement sur le système d'assainissement (page 1/2).....	62
Tableau 18 : Synthèse générale du programme de travaux de schéma directeur d'assainissement sur le système d'assainissement (page 2/2).....	63

ANNEXES

Annexe 1 : Description et type de travaux

Annexe 2 : Coûts de référence

Annexe 3 : Plans des travaux du Schéma Directeur

1 Présentation de l'étude

Le présent marché de prestations intellectuelles a pour objet la réalisation d'une étude schéma directeur d'assainissement collectif sur le territoire de la commune du Gratteris, située sur le territoire du Grand Besançon Métropole (GBM), collectivité compétente en matière de collecte, transport et dépollution des eaux usées.

Le schéma directeur est un véritable outil de gestion et de programmation pluriannuelle pour la collectivité qui doit permettre de déterminer et cerner les éventuels dysfonctionnements et insuffisances, ainsi que les améliorations à apporter et les solutions envisageables afin de disposer d'un système d'assainissement cohérent et pérenne à l'échelle de la commune.

C'est un préalable indispensable à la réalisation de travaux structurants et au développement de l'urbanisation. La cohérence avec les documents d'urbanisme existants ou projetés doit être assurée.

La collectivité du GBM souhaite ainsi s'assurer que le service est rendu dans des conditions règlementaires et techniques satisfaisantes et qu'il va pouvoir continuer à l'être dans l'avenir.

Au cours de l'étude, il sera réalisé :

- Une proposition de mise à jour du zonage d'assainissement sur l'ensemble du périmètre de l'étude, en s'appuyant éventuellement sur les données du zonage existant (2017) ainsi que sur les documents d'urbanisme existants.
- Le diagnostic du fonctionnement du réseau eaux usées et de la station de traitement des eaux usées de la commune afin d'en recenser les anomalies, de quantifier la pollution rejetée ainsi que son impact sur le milieu.
- Le schéma directeur d'assainissement vise à réduire les dysfonctionnements, les rejets de pollution et les surcoûts d'exploitation qui en découlent, à respecter la réglementation en vigueur, notamment à travers la directive eaux résiduaires urbaines (ERU) et l'arrêté du 21 juillet 2015 (modifié le 31 juillet 2020) relatif aux systèmes d'assainissement collectifs.

Avec pour objectif :

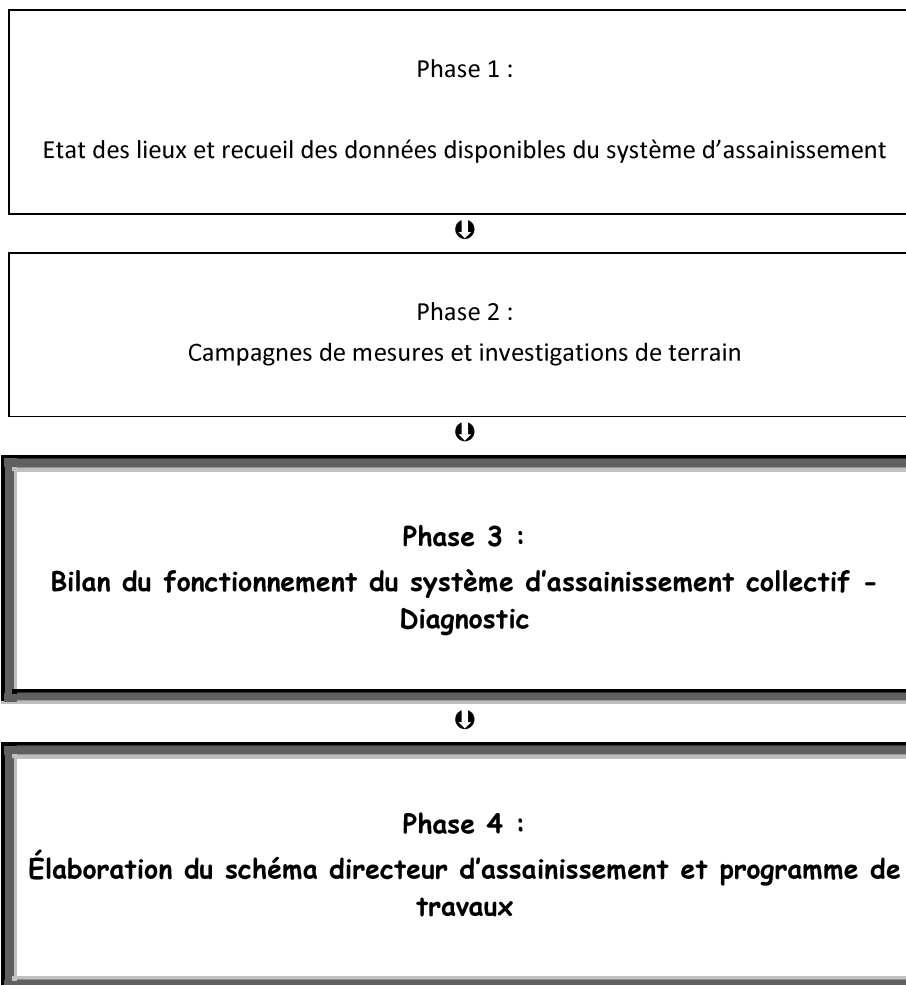
- D'identifier les dysfonctionnements éventuels des systèmes d'assainissement en caractérisant de manière qualitative et quantitative :
 - o Les flux hydrauliques et de pollution collectés, traités et rejetés par le système d'assainissement dans le milieu naturel selon leur origine et les différentes configurations hydrologiques, hydrogéologiques et météorologiques rencontrées au cours d'une année de référence,
 - o Les quantités d'eaux usées non collectées par les systèmes d'assainissement du fait des mauvais branchements,
 - o L'état structurel des réseaux et de la station de traitement des eaux usées,
 - o Le fonctionnement des réseaux et de la station au regard des flux collectés et de leur variabilité dans le temps de manière à identifier les éventuels dysfonctionnements,
 - o L'impact des rejets sur le milieu récepteur selon leur variabilité et les différentes configurations hydrologiques du milieu.
- D'élaborer un programme d'actions visant à corriger les dysfonctionnements identifiés ;
- D'élaborer un bilan du fonctionnement du réseau d'eaux pluviales.

Les solutions techniques proposées devront répondre aux obligations réglementaires et aux préoccupations du maître d'ouvrage qui sont de :

- Garantir à la population présente et à venir, des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées et pluviales ;
- Respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles ;
- Assurer le meilleur compromis économique ;
- Se mettre en conformité avec la réglementation en vigueur et s'inscrire en harmonie avec la législation et le règlement d'assainissement communautaire.

Un programme d'action sera établi de sorte à réduire les rejets de pollution et leur impact sur le milieu récepteur en assurant la conformité avec la réglementation. Un plan d'action afin de sécuriser le fonctionnement des systèmes d'assainissement sera élaboré.

L'étude s'articule de la manière suivante :



Le présent dossier est consacré aux phases 3 et 4 :

« Bilan du fonctionnement et Elaboration du schéma Directeur d'Assainissement et programme de travaux »

2 Introduction et bilan du fonctionnement actuel

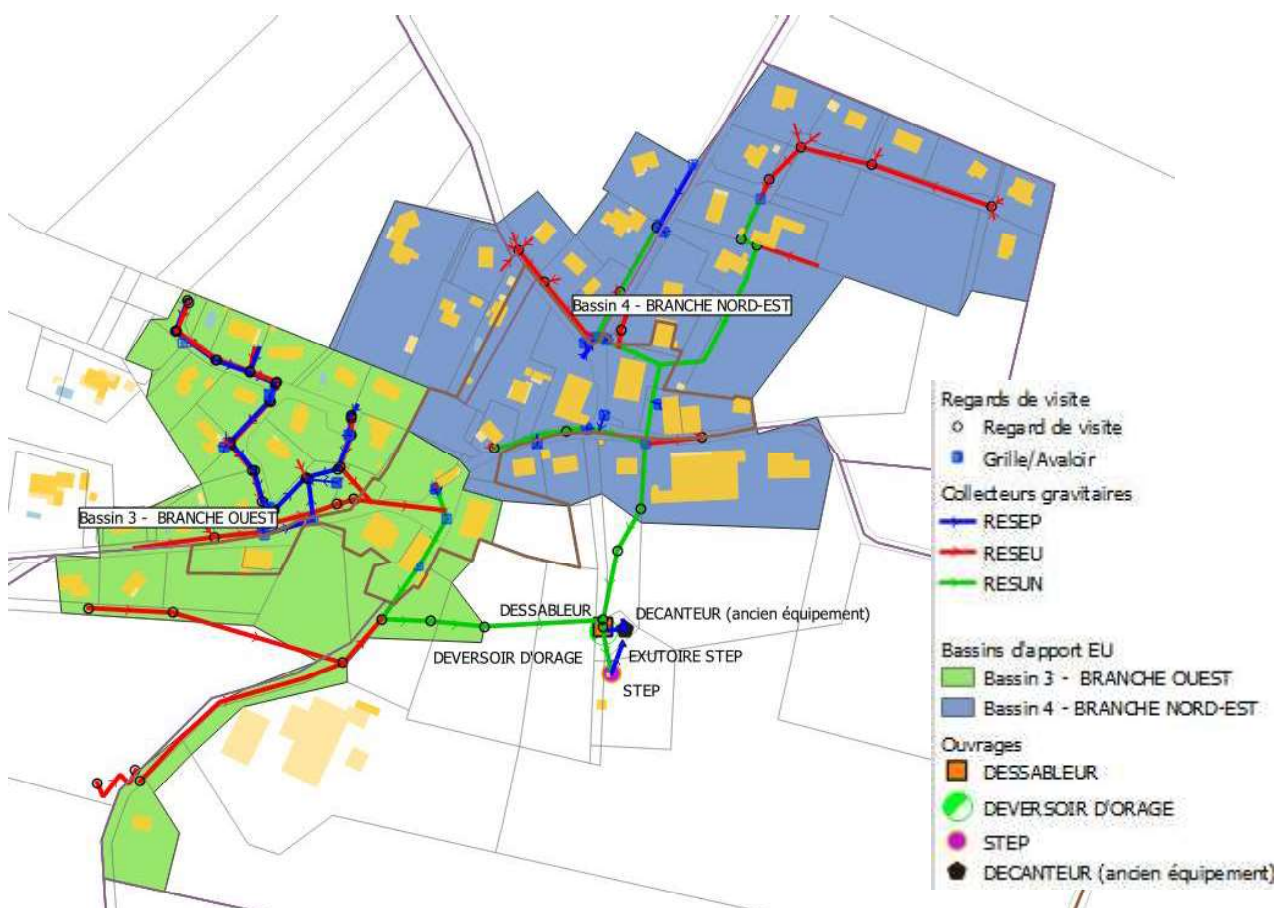
Avant d'entreprendre un ensemble de travaux d'assainissement sur la commune du Gratteris, la présente étude doit permettre d'aboutir à un programme d'actions visant à corriger les dysfonctionnements identifiés.

Les premières phases du diagnostic d'assainissement menées sur les réseaux ont permis de les identifier.

Une synthèse est présentée dans le tableau suivant :

Catégories	Constats/remarques/dysfonctionnements	
Données générales	<ul style="list-style-type: none"> - Réseau unitaire pour le centre ancien et séparatif pour les parties les plus récentes <ul style="list-style-type: none"> - 56 branchements – 143 EH - STEP de 200 EH : 12 kg/j de DBO₅ avec rejet dans faille d'infiltration <ul style="list-style-type: none"> - 1 DO <p style="margin-left: 40px;">Réseau EU : 1170 ml Réseau EP : 440 ml Réseau unitaire : 877 ml</p>	
Eaux claires parasites	Nappe basse : V : 6,5 m ³ /j Dilution 89 %	Nappe haute : V : 9 m ³ /j Dilution 109%
	Faible quantité d'eaux claires parasites, apport supposé au niveau du collecteur du champ et niveau du chemin d'accès à la station	
Collecte des eaux usées	<p>Taux de collecte de la pollution à la STEP de 59% (faible)</p> <p>Taux de collecte volumique (57%) et de charge polluante faible (72%) sur le bassin 4</p> <p>Taux de collecte de charge polluante élevée sur le bassin 3 (134%)</p>	
Anomalies structurelles constatées	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques anomalies constatées lors de la reconnaissance du réseau (effondrement, flache, absence de cunette) - Les ITV ont montré quelques effondrements de réseau, pénétration de racines et un flache 	
Eaux claires météoriques	<p>Nappe basse</p> <p>Surface active mesurée sur la commune : 4 450 m²</p> <p>2 520m² de surface active raccordée localisée chez les particuliers</p>	
	Quelques anomalies de branchement EP raccordé sur les EU	
Zone non raccordée	2 maisons zonées en ANC (le Rocheret et 20 Grande Rue). 1 maison située 7 rue du Vernois est placée en zone d'assainissement collectif mais semble disposer d'un ANC. Les propriétaires ont refusé l'enquête de vérification.	
Déversoir d'orage	1 DO en amont de la STEP (charge <120 kg/j de DBO ₅) -non surveillé	
	<p>Temps sec :</p> <p>Pas de déversement</p>	<p>Temps de pluie :</p> <p>Pas de surverse pour des pluies inférieures à 5mm/j. Le DO surverse à partir d'une pluie d'1.4mm/h</p>
Rejet d'effluents domestiques	<p>GAEC du Frêne</p> <p>Pas de rejet au réseau</p>	

Catégories	Constats/remarques/dysfonctionnements
STEP	Filtre planté de roseaux de 2008- Rejet dans une faille d'infiltration-Exutoire sur Arcier et sur la Loue
	Station d'épuration conforme à la réglementation actuelle. Rejet conformes à la doctrine karst excepté pour les paramètres azotés et phosphorés (mais au vu de la filière en place, les niveaux de rejet pour les paramètres NGL et Pt ne seront pas imposés.
	Pas d'impact sur le milieu récepteur Arcier ou Loue

Tableau 1 : Récapitulatif des phases 1-2 et 2 B**Figure 1 : Plan des réseaux et des bassins**

Il est proposé dans cette dernière phase de présenter l'ensemble des travaux à réaliser sur le système d'assainissement de la commune.

- Les propositions de travaux ci-après s'articulent autour :
 - d'opérations de réhabilitation des réseaux existants,
 - de mise en conformité de branchement
 - d'opérations de gestion du réseau
- Ces propositions s'appuient sur le constat de la situation existante (localisation des dysfonctionnements mis en évidence au cours des différentes phases de l'étude).

Les solutions proposées font appels aux techniques de travaux (description des travaux et type de travaux) les plus couramment employées.

Les montants apparaissant dans les tableaux financiers sont exprimés en euro, hors taxes.

Dans ce qui suit, nous fournissons des coûts estimatifs qui devront être affinés au niveau des études d'avant-projets. L'**annexe n°1** décrit les types de travaux rencontrés et l'**annexe 2** présente les coûts de référence utilisés pour la réhabilitation des réseaux et des ouvrages. Nos coûts sont régulièrement mis à jour par nos chargés d'études spécialisés en maîtrise d'œuvre assainissement et VRD.

La pose de tout équipement d'assainissement collectif ou autre nécessite un minimum de prises de niveaux, au cas par cas, qui relèvent de prestations plus approfondies (étude topographique, étude géotechnique...), préalables à l'établissement de l'Avant-Projet qui servira de base au montage du contrat pluriannuel d'assainissement.

En fonction de la gravité du désordre et de l'impact selon le contexte (en termes d'apports parasites par temps sec, par temps de pluie, pertes d'effluent,...), il peut être proposé une planification des travaux (hiérarchisation de réalisation). Cette planification est basée selon un degré d'urgence d'intervention :

Priorité 1 :	court terme – Travaux à prévoir de 0 à 3 ans
Priorité 2 :	moyen terme – Travaux à prévoir de 3 à 6 ans
Priorité 3 :	long terme – Travaux à prévoir de 7 à 10 ans

En annexe 3, se trouvent les plans qui résument les travaux.

3 Réduction des eaux claires parasites permanents

Les eaux claires parasites permanentes (ECP) sur le réseau d'eaux usées peuvent avoir deux origines :

- les eaux claires parasites d'infiltration : Il s'agit des apports permanents (nappe permanente, drainage direct, ...), et pseudo-permanents (nappe à battement, ...);
- les eaux claires parasites de ruissellement : Il s'agit des apports événementiels impliquant une entrée massive et ponctuelle dans le réseau de collecte des eaux usées (ruissellement sur chaussée ou sur toiture ..., et entrée par un avaloir ou une gouttière ...).

L'objectif de la réhabilitation des réseaux d'assainissement est de rétablir les conditions optimales (étanchéité, capacité...) de collecte et de transport des effluents par les canalisations.

Ces travaux déterminés grâce aux diverses investigations réalisées sur le réseau, ont pour but de limiter les entrées d'eaux parasites, de limiter des apports météoriques et d'améliorer la collecte des effluents à envoyer sur la station d'épuration.

Un excès d'apport d'eaux claires parasites provoque un surcoût énergétique et une usure prématurée des ouvrages de transport des effluents (poste de refoulement) et de traitement (station d'épuration).

3.1 Situation actuelle

Une campagne de mesures a été réalisée en mars-avril 2022 et a permis de suivre la période de nappe basse et celle de nappe haute.

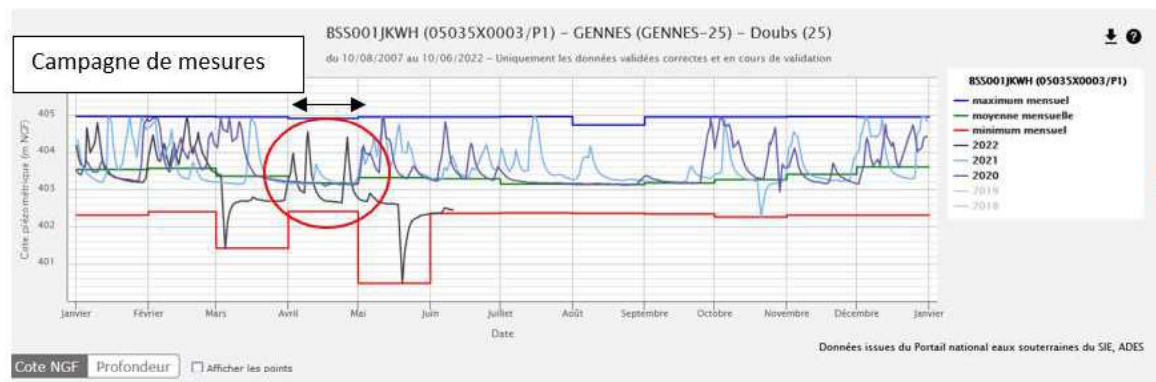


Figure 2 : Niveau de nappe au piézomètre de Gennes

La commune du Gratteris est peu impactée par les eaux claires parasites. En période de nappe haute (11 avril 2022), il a été mesuré en entrée de station un volume de $9 \text{ m}^3/\text{j}$ d'ECP, ce qui représente un taux de dilution de 109 %. Le débit en entrée de station est compris entre 0.07 et 0.09 l/s selon les nuits étudiées.

Le débit étant relativement faible, il n'a pas été réalisé d'inspections nocturnes, puisqu'elles ne permettraient pas de localiser plus précisément les apports.

D'après la campagne de mesures, l'apport est localisé dans les champs et au niveau du chemin d'accès à la station d'épuration.

Un passage caméra a été réalisé sur ces secteurs

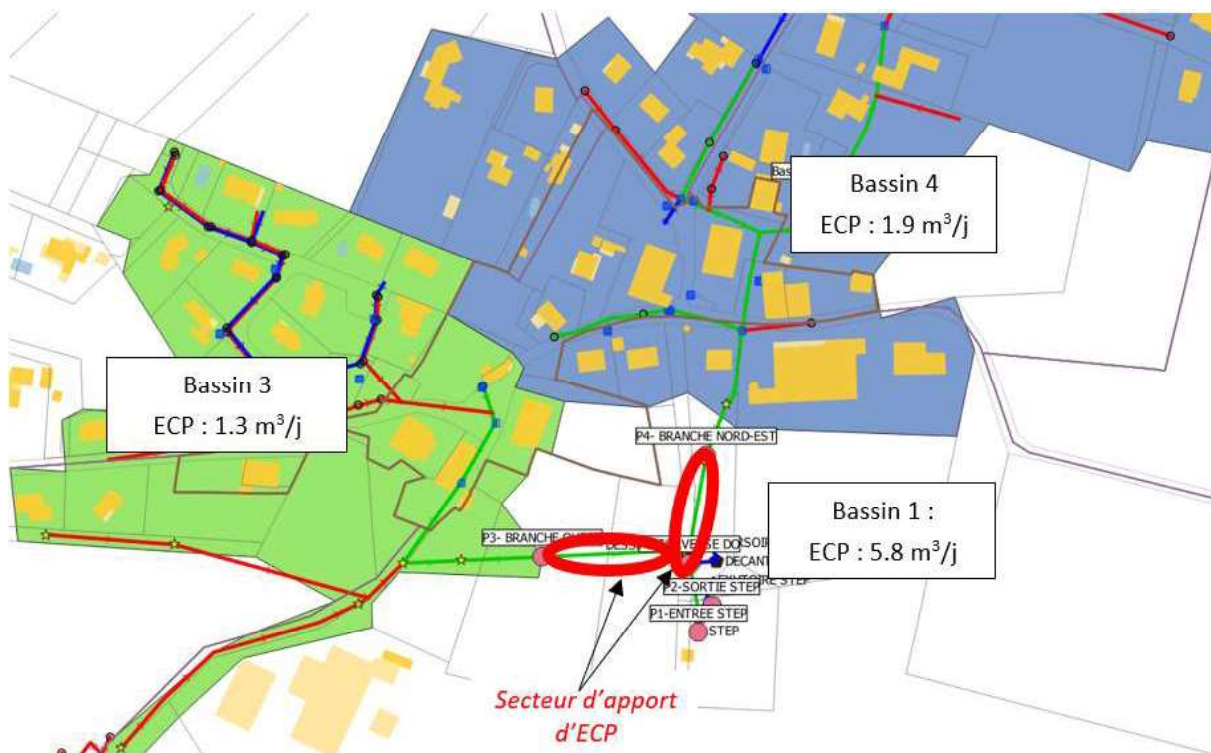


Figure 3 : Répartition des ECP par bassins

La localisation des travaux est présentée sur les plans joints en annexe 3.

3.2 Réduction des infiltrations au niveau des collecteurs et des branchements d'eaux usées

Les apports d'eaux claires sur la commune au niveau des collecteurs restent faibles et sont localisés. Les apports d'eaux claires ne sont pas visibles lors du passage caméra réalisé en octobre 2022.

Rappelons que certains apports ne sont visibles que durant quelques jours par an, et selon certaines conditions piézométriques et pluviométriques.

Les taux de dilution résiduel après travaux sont donnés à titre d'information, afin de mieux apprécier le gain généré par la suppression des eaux claires liée à une opération donnée. Les taux sont calculés sur la base d'un volume d'ECPP global de **9 m³/j**, d'un volume théorique d'eaux usées de **8.3m³/j** et d'un taux de dilution initial de **109%** (données issues de la campagne de mesures).

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Taux de dilution résiduel après travaux (en %)	Coût moyen en € H.T.(y compris maîtrise d'œuvre & divers)	Coût en € par m ³ éliminé	Priorité d' intervention
ECP1	<u>Chemin d'accès à la STEP</u> (R1 à R4) Ø 250 118.5 ml	Racines (1) Effondrement partiel (1) Fissures (3) Joints défectueux (1)	Fraisage, injection ponctuelle (3) Injection ponctuelle (1) Tubage ou changement de canalisation (Ø250mm sur 9 ml)	5.8 m ³ /j	38%	7 700 €	1 330€/m ³	1
	<u>Champs</u> (R1 à R5) Ø 200 72 ml	Effondrement partiel (1) Racines (2) Flache sur 2.2 ml	Changement de canalisation Ø250 sur 71 ml pour reprendre le profil de la canalisation					Cf opération amélioration de la collecte €
<p>Opération ECP1 Fraisage, injection ponctuelle, tubage 7 700 €HT Priorité 1</p>								

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Taux de dilution résiduel après travaux (en %)	Coût moyen en € H.T.(y compris maîtrise d'œuvre & divers)	Coût en € par m ³ éliminé	Priorité d' intervention
ECP2	<u>6, rue de la Fougère</u>	Apport d'eaux claires par branchement	Déconnecter le drain du réseau EU, Gestion à la parcelle (infiltration)	Non quantifié		A la charge des particuliers	-	2

En variante à l'opération ECP1, un autre aménagement peut-être proposé pour mémoire, afin de supprimer le passage de la conduite en domaine privé entre R1 et R4 (entre la rue de la Fontaine et la STEP, comme résumé dans le tableau ci-dessous :

N° d'opération	Rue ou localité	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d' intervention
scénario ECP 1 bis	<u>Rue de la Fontaine, chemin STEP</u>	Mise en séparatif Pose d'un réseau de Ø200 mm sur 140 ml sous chaussée en secteur rural	Env. 3 à 5 m ³ /j + Amélioration de l'accessibilité	53 000 € HT	3
		Reprise de 2 branchements	+ amélioration structurelle	6 000 € HT	
Total scénario ECP 1 bis				57 000 € HT	

La schématisation de ce scénario est présentée sur le plan ci-dessous :



3.3 Synthèse concernant la suppression des eaux claires parasites permanentes

La suppression des apports d'eaux claires parasites détaillée précédemment permettrait de réduire les apports d'ECP d'environ 5.8 m³/j en période défavorable, si les défauts structurels constatés lors du passage caméra sont à l'origine des apports.

Un drainage est localisé en domaine privé. La déconnexion des apports sera à la charge des particuliers.

Les eaux claires parasites résiduelles par temps sec (après réalisation des opérations ECP1 et ECP2) seraient d'environ 3.2 m³/j. Le taux de dilution global en entrée de l'ancienne STEP, passerait alors de 109% à 38%.

Le montant total des travaux de déconnexion des eaux claires parasites en période défavorable (temps sec et nappe haute) est estimé à **7 700 € H.T.**, en domaine public :

Priorité	Réduction des eaux claires parasites après travaux	Taux de dilution après travaux	Montant des travaux
P1 (travaux à court terme)	5,8 m ³ /j	109% → 38%	7 700 € H.T.
P2 (travaux à moyen terme)	Non quantifié		Non estimé A la charge des particuliers
P3 (travaux à long terme)			
TOTAL	5.8 m³/j	109% → 38%	7 700 € H.T.

4 Amélioration de la collecte des eaux usées

4.1 Présentation de la situation actuelle

Sur la commune, la charge théorique raccordée est de 143 EH, estimée à partir des consommations d'eau potable pour l'année 2019.

Le volume théorique d'eaux usées produites est estimé à 14.4 m³/j.

Les charges hydriques et polluantes mesurées lors des campagnes de mesures sont synthétisées dans le tableau suivant :

	Nappe basse (moyenne du dimanche 27 et du lundi 28 mars)	Nappe haute (lundi 11 avril)
Charge polluante reçue en équivalents habitants	Entrée de STEP : 84 EH Bassin 3 : 73 EH Bassin 4 : 64 EH	/
Taux de collecte de la pollution	Entrée de STEP : 59% Bassin 3 : 134% Bassin 4 : 72%	
Charge hydraulique reçue en équivalents habitants	Bassin 3 : 44 EH Bassin 4 : 50 EH	Bassin 3 : 39 EH Bassin 4 : 40 EH
Taux de collecte hydraulique	Entrée STEP : 68% Bassin 3 : 81% Bassin 4 : 57%	Entrée STEP : 55% Bassin 3 : 73% Bassin 4 : 45%

Tableau 2 : Synthèse des charges polluantes et hydrauliques mesurées

La commune est composée essentiellement de maisons d'habitations. Il n'y a pas d'activités commerciales ni de structures accueillant du public (ex : école). Seule une exploitation agricole existe. La variation du volume d'eaux usées produites est importante entre la semaine et le week-end, avec un volume d'eaux usées produit plus important le samedi et le dimanche.

Le taux de collecte global est bon pour la journée du dimanche (87%) ; il est faible pour la journée du lundi, ce qui fait un taux de collecte moyen de 68 %.

La différence de taux de collecte s'explique par la présence des habitants le week-end par rapport à la semaine.

Le taux de collecte est bon pour le bassin 3 à l'Ouest (rue du Vernois, lotissement du Grand Champ) avec une moyenne de 81%.

Le taux de collecte de la charge polluante est élevé sur le bassin 3, bien que l'exploitation agricole ne soit pas raccordée. Une hypothèse peut l'expliquer : le point de prélèvement a été installé en amont d'un flache, ce qui favorise l'accumulation de la pollution.

En revanche, le taux de collecte du bassin 4 est faible.

Plusieurs hypothèses :

- Des exfiltrations peuvent exister sur le réseau unitaire existant : l'état du réseau en domaine privé n'est pas connu (pas d'accès), le passage caméra réalisé en 2004 révélait déjà quelques anomalies qui ont pu s'empirer (emboîtements décentrés, épaufrures, fissures ouvertes, fissures circulaires) (*cf rapport de phase 1*)
- Les volumes théoriques ont pu être surestimés.


Nous proposons ci-après d'améliorer la collecte des eaux usées au niveau :

- ✓ Des défauts structurels constatés au niveau des réseaux générant des pertes ou des rétentions d'effluents.
- ✓ De la mise en conformité des branchements,



4.2 Localisation des eaux usées non collectées en domaine public et amélioration structurelle du réseau de collecte

Les reconnaissances visuelles des réseaux d'eaux usées (levé des têtes et intersections) ainsi que les inspections vidéos réalisées en Octobre 2022 ont permis de mettre en évidence certains défauts structurels de type fissures qui peuvent générer des exfiltrations ou des flaches qui retiennent la pollution.

Le tableau ci-après recense l'ensemble des anomalies, ainsi que les travaux nécessaires à la réparation des principaux défauts structurels de l'aire d'étude.

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité
ECP1	<u>Chemin d'accès à la STEP</u> (R1 à R4) Ø 250 118.5 ml	Cf chap. précédent		21 EH	Cf chap précédent	1
C1	<u>Champ</u> (R1 à R5) Ø 250 sur 72 ml	Effondrement partiel (1) Racines (2) Flache sur 2.2 ml Déficit de collecte, ensablement en 2020	Changement de canalisation Ø250 sur 71 ml pour reprendre le profil de la canalisation	22EH	24 850 €	1
						
						Flache

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité
C2	<u>Derrière le 19 Grande Rue</u>	Fissure en radier, perforation de la cheminée	Injection de produits colmatants	Non quantifié	1 000 €	2
C3	<u>Derrière 21 Grande Rue</u>	Pénétration de racine (cheminée) Dépôts	Hydrocurage, fraisage et injection de produits colmatants	Non quantifié	1 400 €	2

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité
						
C4	<u>Rue des Cerisiers (proche du 1)</u>	Effondrement liaison buse-regard (sur chute)	Injection de produits colmatants, réfection de cunette	Non quantifié	1 800 €	2
						
C5	<u>Rue des Cerisiers (proche du n°2)</u>	Absence de cunette (favorisant la formation de dépôts)	Réfection de cunette	-	800 €	3
C6	<u>Chemin d'accès à la STEP</u>	Absence de cunette (favorisant la formation de dépôts)	Réfection de cunette	-	800 €	1

4.3 Localisation des eaux usées non collectées en domaine privé

- **Enquêtes réalisées par OXYA Conseil**

Des enquêtes de branchements, réalisées en novembre 2022, ont mis en évidence des anomalies sur certains branchements.

Grand Besançon Métropole dispose d'un glossaire des non-conformités (*cf rapport de phase 3*).

Entre autres, un branchement est considéré comme non conforme si :

- Présence de fosse septique
- Présence de regard avec décantation
- Présence de regards enterrés

- Constat de manque d'un regard en limite de propriété
- Constat de manque de regard au changement de direction
- Présence de regard non conforme (fissurés, non étanches...)
- Couvercle de regard non conforme (tampon béton sur le réseau EU)
- Dispositif de désagrégation et d'évacuation des matières fécales
- Eaux usées et eaux pluviales inversées
- Réseau très vétuste

Les enquêtes ont permis de distinguer les non-conformités du point de vue des rejets (EU dans EP, prétraitement...) des anomalies liées à la structure (absence de regard de branchement, tampon en mauvais état...)

Le Schéma Directeur reprend les différentes anomalies où des travaux sont nécessaires pour rendre conforme les branchements.

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T.	Priorité d' intervention
Non-conformité de rejet						
C7	<u>12, Grande Rue</u>	EU de cuisine de la mairie raccordées sur une grille EP, dont l'exutoire n'a pu être localisé malgré le passage caméra	Mise en conformité du branchement : Reprise des EU de cuisine sur un branchement raccordé au collecteur unitaire de la rue	0.5 EH	Travaux à la charge des particuliers	2
	<u>2, rue du Vernois</u>	EU d'un évier au sous-sol raccordé au réseau EP	Mise en conformité du branchement EU (Raccordement des EU au branchement)	0.5 EH	Travaux à la charge des particuliers	2
Non-conformité structurelle						
C8	<u>1, 2 et 5 rue de la Combe</u> <u>1, 2 rue du Frêne</u> <u>1, 3 rue des Cerisiers</u> <u>2 et 5 rue de la Fontaine</u> <u>3, 5 et 6 rue de la Fougère</u> <u>1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11 Grande Rue</u>	Absence de regard de branchement en limite de propriété Anomalies sur les regards de collecte	Mise en place de regard de branchement, si absence en limite de propriété Réhabilitation des regards et réseau si besoin	0 EH	Travaux à la charge des particuliers	3
Maison desservie et non raccordée						
C9	<u>7, rue du Vernois</u>	Maison desservie et non raccordée lors de la dernière visite SPANC. Le propriétaire a	Si le raccordement n'a pas été effectué : Raccordement au réseau EU à prévoir – pompe de relevage si besoin	2.5EH	A la charge des particuliers	2

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T.	Priorité d' intervention
		refusé notre visite pour la vérification des écoulements				

Le gain, en termes de collecte de la pollution, devrait être **d'environ 3.5 EH**.

Lorsque les bâtiments sont desservis par le collecteur d'assainissement, ces logements sont dans l'obligation de se raccorder à celui-ci sous réserve que le maître d'ouvrage mette à disposition une boîte de branchement en limite de propriété.

Les opérations de reprises **de branchements et de déconnexions d'ouvrages de prétraitement** (s'ils existent) consistent d'une part à raccorder les habitations qui ne le seraient pas encore, d'autre part à by-passer et neutraliser les ouvrages de prétraitement existants sur les secteurs enquêtés.

Les travaux de raccordement, de séparation des eaux usées et des eaux pluviales, de nettoyage sont à la charge des particuliers. Les fosses septiques en activité devront être soit by-passées, soit supprimées, selon les cas. La totalité des eaux usées (y compris les eaux ménagères et les rejets de lave linge) devra être raccordée au collecteur d'eaux usées.

Le propriétaire dispose de 2 ans à partir de la réception du courrier informant la non-conformité du branchement, pour réaliser les travaux.

A la suite de nos enquêtes, 23 courriers devront être distribué pour informer la non-conformité du branchement et la nécessité de réalisation de travaux.

Les travaux sont à la charge du propriétaire (y compris le regard de branchement si ce dernier est inexistant)

4.4 Effluents non domestiques

La GAEC du Frêne réalise l'élevage de vaches laitières. Elle produit des effluents non domestiques (effluents d'élevage). Ces derniers rejoignent des fosses de récupération (fosse à purin).

Il n'y a pas de rejet vers le réseau d'assainissement.

4.5 Extension du réseau de collecte

Il existe 2 zones constructibles sur la commune de Le Gratteris (rue des Cerisiers (AUc) et rue du Vernois (AUs)). Ces zones sont déjà desservies par le réseau d'eaux usées.

Il est prévu 14 logements soit 35 EH supplémentaires.

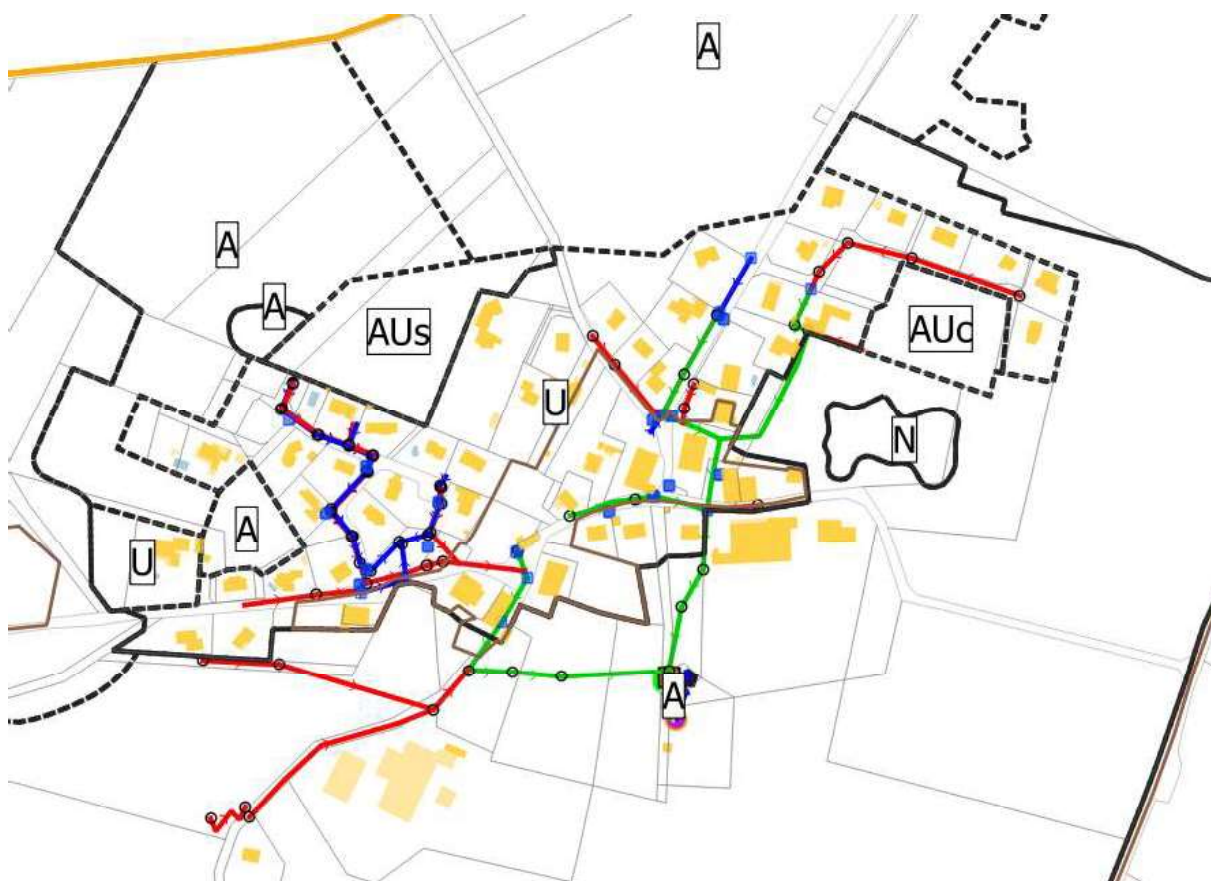


Figure 4 : Zones constructibles sur la commune

4.6 Synthèse concernant la collecte des eaux usées

La réhabilitation des réseaux dans le champ va permettre d'améliorer la collecte grâce à un meilleur écoulement (réfection de la pente de sorte à éviter les dépôts).

La réhabilitation des quelques branchements non conformes va permettre de collecter quelques EH supplémentaires.

Le montant total des travaux d'amélioration de la collecte de la pollution est estimé à **30 650 € H.T.**, répartis comme suit en domaine public.

Priorité	Gain de charge organique (en EH)	Taux de collecte de la pollution après travaux	Montant des travaux en domaine public
P1 (travaux à court terme)	43 EH	59% à 89 %	25 650 € HT
P2 (travaux à moyen terme)	1 EH	89 % à 91%	4 200 € HT
P3 (travaux à long terme)	0 EH	Non déterminé	800 € HT
TOTAL	44EH	59% à 91%	30 650 € H.T. (part publique)

Une part des travaux sera également à réaliser en domaine privé, chez les particuliers. Les travaux seront à la charge des propriétaires.

5 Réduction des apports d'eaux claires météoriques

Dans la mesure du possible et sur un plan général, il est nécessaire de limiter au maximum les apports d'eaux pluviales surtout lorsque le réseau est de type séparatif. Les apports excessifs d'eaux pluviales provoquent :

- des sur débits dans les collecteurs pouvant générer des mises en charge voire des inondations ;
- des difficultés de gestion et de traitement au niveau de l'ouvrage épuratoire ;
- des surcoûts de traitement inutiles ;
- une pollution du milieu naturel du fait des dysfonctionnements de l'ouvrage épuratoire ou des surverses des conduites de trop plein.

5.1 Présentation de la situation actuelle

- **Surface active estimée :**

Le réseau d'assainissement de la commune du Gratteris est unitaire pour le centre ancien et séparatif pour les extensions plus récentes.

La surface active raccordée est essentiellement située sur le bassin 4 (bassin avec réseau unitaire).

Au total, la surface active raccordée est comparable à la surface d'une quarantaine de toitures. Les enquêtes de branchement réalisées, ont permis de localiser une partie importante de cette surface (72% en domaine privé).

	Nappe basse
Surface active globale	4 450 m ²
Bassin 3	630 m ²
Bassin 4	3 235 m ²

Tableau 3 : Synthèse des surfaces actives estimées

5.2 Réduction des apports météoriques localisés : Travaux en domaine public

Lors de la reconnaissance du réseau, il n'a pas été constaté d'anomalie de raccordement d'EP sur le réseau EU sur le domaine public.

5.3 Réduction des apports météoriques localisés, travaux en domaine privé

Selon le règlement d'assainissement, les eaux pluviales doivent être gérées à la parcelle. Elles ne peuvent être admises qu'à titre dérogatoire au réseau d'eaux pluviales ou au réseau unitaire.

Dans notre étude, nous avons considéré comme conforme, les rejets des eaux pluviales au réseau unitaire si les maisons sont anciennes (constructions antérieures à l'an 2000). Pour les maisons plus récentes, les eaux pluviales ne sont pas tolérées au réseau.

Les maisons desservies par un réseau d'eaux usées strictes ne doivent pas rejeter d'eaux pluviales au réseau d'eaux usées.

Les enquêtes ont révélé quelques anomalies, elles sont listées ci-dessous :

Les travaux de mise en conformité sont à la charge des particuliers en domaine privé.

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T.	Priorité d'intervention
ECM1	<u>1, rue des Cerisiers</u>	Gouttières et grille raccordées au réseau EU	Déconnexion des EP	175 m ²	Travaux à la charge des particuliers	2
	<u>3, rue des Cerisiers</u>	1 grille raccordée	Déconnexion des EP	290 m ²	Travaux à la charge des particuliers	2
	<u>5, rue de la Fontaine</u>	1 gouttière raccordée au réseau EU	Déconnexion des EP	95 m ²	Travaux à la charge des particuliers	2
	<u>3, rue de la Fougère</u>	Gouttières raccordées au réseau EU	Déconnexion des EP	165 m ²	Travaux à la charge des particuliers	2
	<u>5, rue de la Fougère</u>	Gouttières raccordées au réseau EU	Déconnexion des EP	105 m ²	Travaux à la charge des particuliers	2

Il est possible de déconnecter **830 m²** du réseau d'eaux usées. L'ensemble des anomalies sont localisées sur le bassin 4.

Le propriétaire dispose de 2 ans à partir de la réception du courrier informant la non-conformité du branchement, pour réaliser les travaux.

A titre indicatif, les surfaces actives des maisons raccordées sur le réseau unitaire sont listées dans le tableau suivant. Un déraccordement des eaux pluviales permettrait de limiter les apports d'eaux pluviales au réseau (**2390 m²** de surface à déconnecter). Il serait important **d'inciter les propriétaires à déconnecter les eaux pluviales du réseau dans la mesure du possible.**

Adresse	Surface active estimée raccordée
2, rue du Frêne	235 m ²
2, rue des Cerisiers	400 m ²
2, rue de la Fontaine	120 m ²
3, rue de la Fontaine	200 m ²
1, grande Rue	180 m ²
2, Grande Rue	155 m ²
4, Grande Rue	275 m ²
6, Grande Rue	140 m ²
8, Grande rue	140 m ²
9, Grande Rue	375 m ²
11, Grande Rue	170 m ²
TOTAL	2 390 m²

Tableau 4 : Surface active raccordée au réseau unitaire

Quelques techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle sont présentées ci-après

Infiltration directe naturelle

Il s'agit simplement de laisser s'écouler l'eau des gouttières dans le jardin quand la configuration le permet. La méthode est peu coûteuse.

Il est possible de stocker également dans des citernes pour récupérer l'eau de pluie et la réutiliser

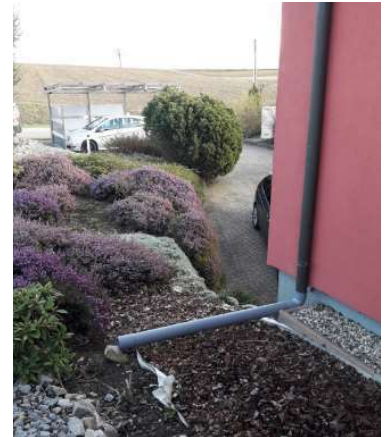


Figure 5 : Infiltration directe naturelle

Infiltration par noues et fossés

Il s'agit de dépressions créées dans le terrain pour stocker l'eau pendant la pluie et favoriser son infiltration. Son coût est faible, avec une bonne intégration paysagère. Toutefois, la configuration du terrain ne permet pas toujours sa réalisation.



: II

**Puits d'infiltration ou structure alvéolaire**

Pour les eaux de toitures, on peut facilement envisager des puits d'infiltration ou des ouvrages de stockage/infiltration.

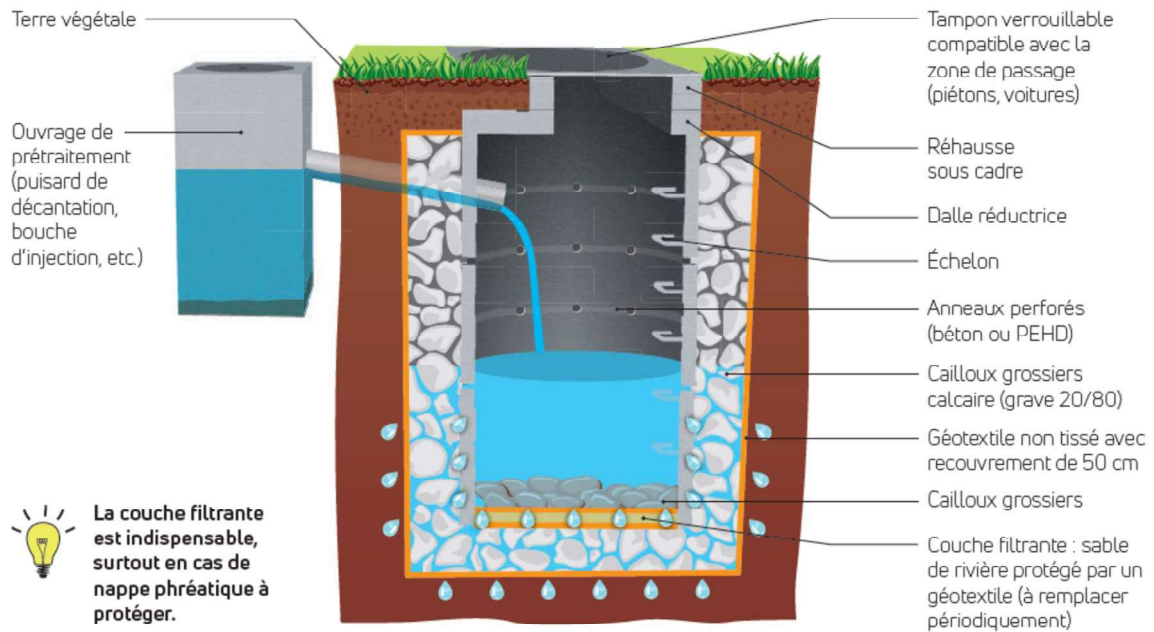


Figure 7: Puits d'infiltration (documentation ADOPTA)

Le puits d'infiltration a pour avantage son faible coût (entre 1500 et 2500 € HT) et une emprise limitée. Ce coût est à mettre en rapport avec le coût d'un réseau pluvial ou le surdimensionnement (du réseau unitaire).

Pour des volumes plus importants à infiltrer ou à stocker avant infiltration si la perméabilité est plus faible, il peut être mis en place des structures alvéolaires. Cette solution nécessite un peu plus de surface, elle est bien adaptée sur les secteurs moyennement denses. Dans les zones urbaines très denses, la présence de nombreux réseaux enfouis restreint les possibilités d'installation.

Ces équipements doivent être équipés d'un regard d'alimentation filtrant pour limiter le risque de colmatage.

Un ouvrage de ce type peut être estimé 200 € par m³ de stockage.

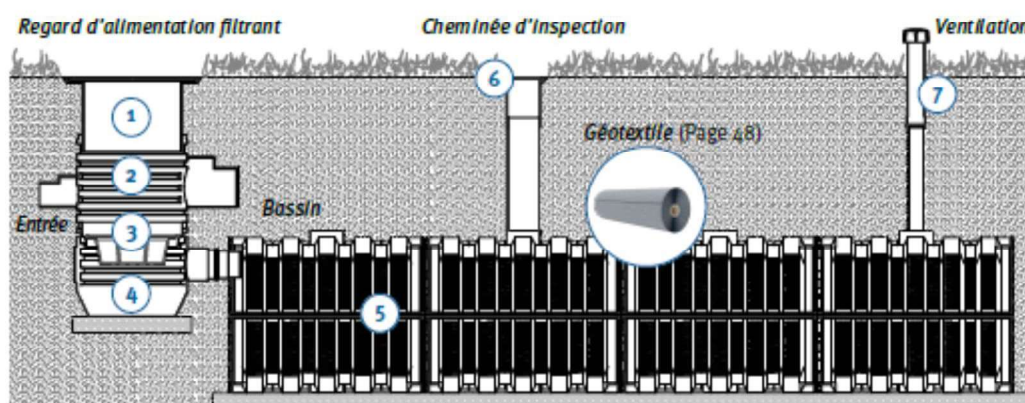


Figure 8: Exemple de module d'infiltration (documentation GRAF)

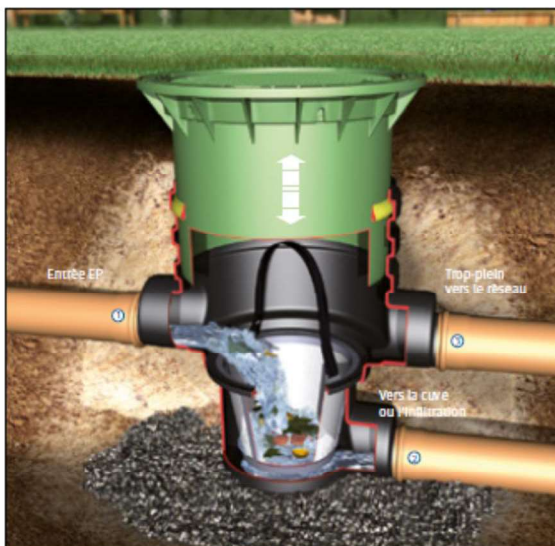


Figure 9: Exemple de regard d'infiltration (documentation GRAF)

5.4 Etude comparative

Il sera étudié en comparaison, la mise en séparatif du réseau du secteur desservi au réseau unitaire par rapport au coût de déraccordement des eaux pluviales en domaine privé. Cette étude concerne 19 bâtiments.

5.4.1 Scenario 1 : Etude de déraccordement des eaux pluviales en domaine privé

Ce scénario prévoit une gestion des eaux pluviales à la parcelle avec les techniques alternatives énoncées dans le chapitre précédent pour 19 habitations.



Figure 10 : Maisons desservies par le réseau unitaire concernée par le déraccordement

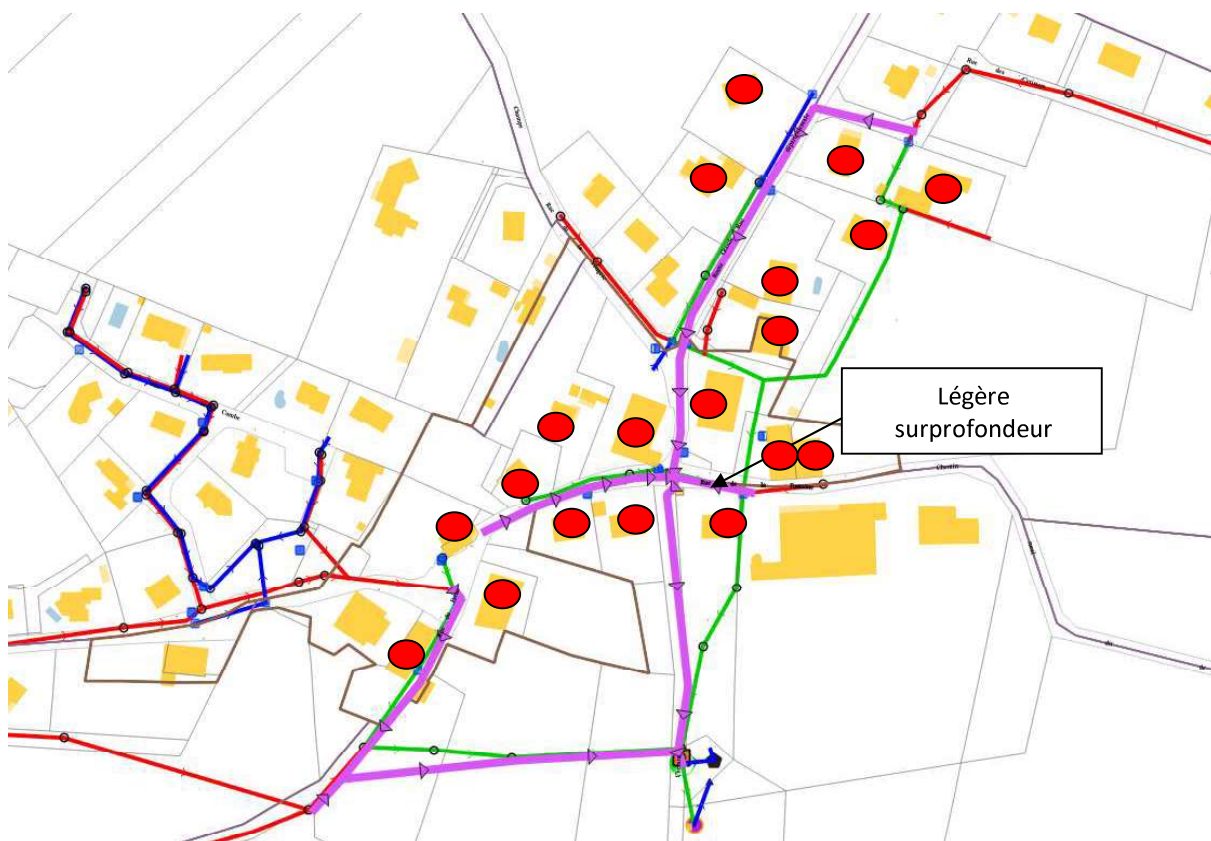
En moyenne, le coût de déraccordement des eaux pluviales s'élève entre 3000 et 4000 € par logement, en fonction de la surface active et de la perméabilité des sols.

De même, il pourrait être intéressant de **déconnecter les 9 grilles avaloirs raccordées sur le collecteur unitaire** situées en domaine public, afin de limiter les apports météoriques provenant de la voirie publique. La création de puisards pourrait être envisagée sous l'emplacement de la grille -avaloir ou à proximité immédiate. Il est prévu 4 000 HT par ouvrage à déconnecter. Un trop plein devra également être mis en place entre le puisard et la conduite unitaire, de façon à permettre l'évacuation des eaux de pluie en cas de colmatage du puisard.

N° d'opération	Rue ou localité	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d'intervention
ECM 2 scenarior 1	<u>Grande Rue, rue de la Fontaine, rue du Frêne</u>	Déconnexion du réseau unitaire des eaux pluviales issues du domaine privé 19 bâtiments concernés	2 390 m²	76 000 €	3
		Déconnexion partielle des 9 grilles avaloirs présentes sur le collecteur unitaire (domaine publique)	Non déterminé (> 700 m²)	36 000 €	
TOTAL				112 000 €	

5.4.2 Scenario 2 : Mise en séparatif du réseau

Ce scénario prévoit la pose d'un réseau d'eaux usées strictes ø200 mm Grande rue, rue de la Fontaine, rue du Frêne et dans le champ en amont de la station, soit 710 ml de réseau.





	Réseau d'eaux usées strictes crée
	Maisons concernées par le raccordement au réseau EU

Figure 11 : Mise en séparatif du réseau

Le réseau est gravitaire avec de légère sur-profondeur lorsque la topographie n'est pas favorable.

Afin de limiter le passage en domaine privé de la canalisation de collecte, les usagers du 2 rue des Cerisiers, et le côté impair de la Grande Rue devront se raccorder du côté de la rue et non côté arrière. Des travaux conséquents, avec parfois poste de relevage, seraient à prévoir. Les eaux usées et les eaux pluviales devront être séparées de sorte à ne raccorder que les eaux usées au nouveau réseau.

Le coût moyen en domaine privé est estimé à 5 000 €.

N° d'opération	Rue ou localité	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d'intervention
ECM 2 scenario 2	Grande Rue, rue de la Fontaine, rue du Frêne	Mise en séparatif Pose d'un réseau de Ø200 mm sur 260 ml sous accotement ou terrain agricole	4 450 m ²	91 000 €	3
		Ø200 mm 450 ml sous chaussée en secteur rural		171 000 €HT	
		19 branchements		95 000 €HT	

5.5 Comparatif des scénarios

Le tableau suivant établit un comparatif des scénarios

	Scenario 1 Gestion des EP à la parcelle	Scenario 2 Mise en séparatif
Surface active déconnectée	2 390 m ²	4 450 m ²
Charge des travaux	Travaux à la charge des propriétaires	Travaux à la charge de la collectivité en domaine public et à la charge des particuliers en domaine privé
Coût	76 000 € soit 32 € le m ² de surface active déconnectée	357 000 € dont 95 000 € à la charge des particuliers, soit 80 € le m ² déconnecté
Contraintes	Occupation du sol en domaine privé si mise en place de puits d'infiltration	Passage en domaine privé pour éviter la mise en place d'un refoulement Pour certaine habitation, le rejet des EU ne se fait pas du côté de la rue.

Tableau 5 : Comparatif des scénarios

Au vu des montants d'investissement et des contraintes techniques pour la mise en place d'un réseau séparatif, la gestion des eaux pluviales à la parcelle semble être la plus appropriée.

Le scénario 1 sera retenu dans la suite de l'étude.

5.6 Synthèse de la réduction des apports d'eaux claires météoriques

Au total, 830 m² de surface active raccordée au réseau d'eaux usées ont pu être décelés avec les enquêtes réalisées.

2 390 m² de surface active sont raccordés au réseau unitaire. L'incitation à la gestion à la parcelle des eaux pluviales est primordiale afin de limiter les déversements au milieu naturel par le déversoir d'orage et pour limiter les apports à la station d'épuration.

Les travaux pour limiter l'apport d'eaux pluviales au réseau d'eaux usées en domaine privé est à la charge des particuliers. Il n'y a pas de travaux en domaine public.

6 Fonctionnement du déversoir d'orage

6.1 Situation actuelle

Afin d'éviter la surcharge hydraulique à la STEP, un déversoir d'orage existe en amont. Il est équipé d'un seuil déversant et d'une vanne opercule en partie aval. Cette vanne était ouverte à 50 % le jour de notre visite (Mars 2022). Les eaux déversées rejoignent les anciens bacs d'épuration avant le rejet dans la faille. L'accès à ces derniers reste difficile. La végétation est dense. Il serait nécessaire d'entretenir les abords.



Figure 12 : Photo extérieure du déversoir d'orage en amont de la STEP et exutoire



Classification :

L'ouvrage est situé sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier inférieur 12 kg de DBO₅ (< 200EH). Il n'est pas soumis à déclaration (**classe 0**).

Le tableau ci-après synthétise les données concernant l'ouvrage de délestage.

N° Localisation	Type de DO	Exutoire	Fonctionnement par temps sec	Fonctionnement pluie faible intensité	Population raccordée (EH)	Charge transitant par le DO (kg DBO5/j)	Soumis à déclaration ou à autorisation
DO amont STEP (code SANDRE A2)	Latéral	Faille d'infiltration	NON	NON	143	8,6	Non soumis

Tableau 6 : Caractéristiques du déversoir d'orage de l'aire d'étude

Le DO a été suivi pendant la campagne de mesures

Les résultats sont présentés dans le graphique suivant :

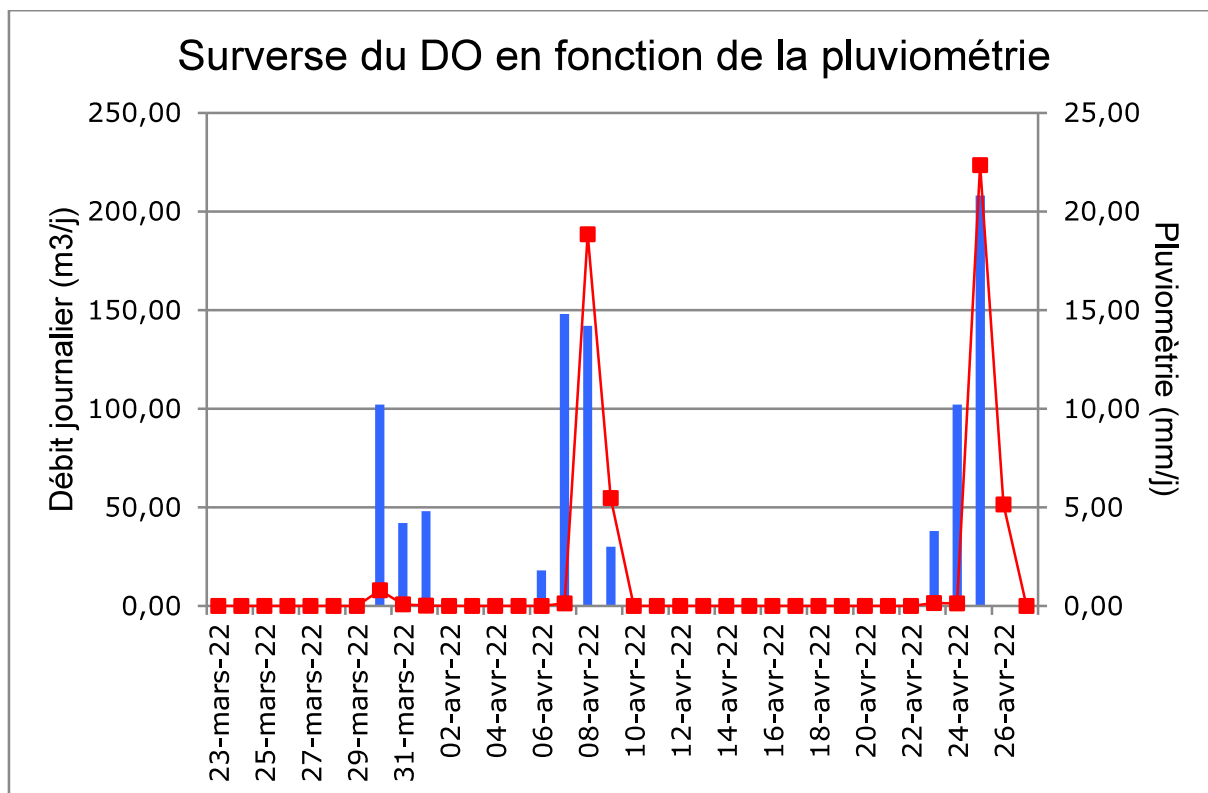


Figure 13 : Débit surversé (en rouge) et pluviométrie associée (en bleu)

Les pluies inférieures à 5 mm/jour ne génèrent pas de déversement au niveau du déversoir d'orage.

Le déversoir d'orage semble surverser à partir des pluies d'une intensité de 1,4 mm/h. Il faut noter que la vanne à opercule est ouverte sur 50%, de sorte à limiter le débit en entrée de station d'épuration.

Le déversement existe pour une pluie type pluie mensuelle (9,8 mm en 3h40 avec une intensité de 4,6 mm/h) le 30 mars. Le volume déversé est de 8 m³. Les pluies plus importantes génèrent des déversements plus importants.

Le déversoir d'orage ne devrait pas surverser pour des pluies mensuelles pour limiter l'impact sur le milieu naturel.

Il n'est pas possible de réguler le débit en modulant l'ouverture de la vanne opercule en sortie de DO puisque le débit de pointe maximum toléré à la STEP est de 8 m³/h et ce dernier est atteint en temps de pluie.

La suppression de la surface active raccordée au réseau d'eaux usées (830 m²) devrait suffire pour limiter les déversements au milieu naturel. Pour une pluie d'environ 10 mm, 8 m³ d'eaux pluviales sont ruisselés (10 x 830 = 8.3 m³) sur la surface active raccordée. Cela équivaut au volume surversé mesuré lors de la campagne pour cette pluie.

De plus, si les usagers desservis par le réseau unitaire sont incités à déconnecter les eaux pluviales, le ruissellement sera d'autant plus limité ; Les surverses du DO seront inexistantes pour une pluie mensuelle.

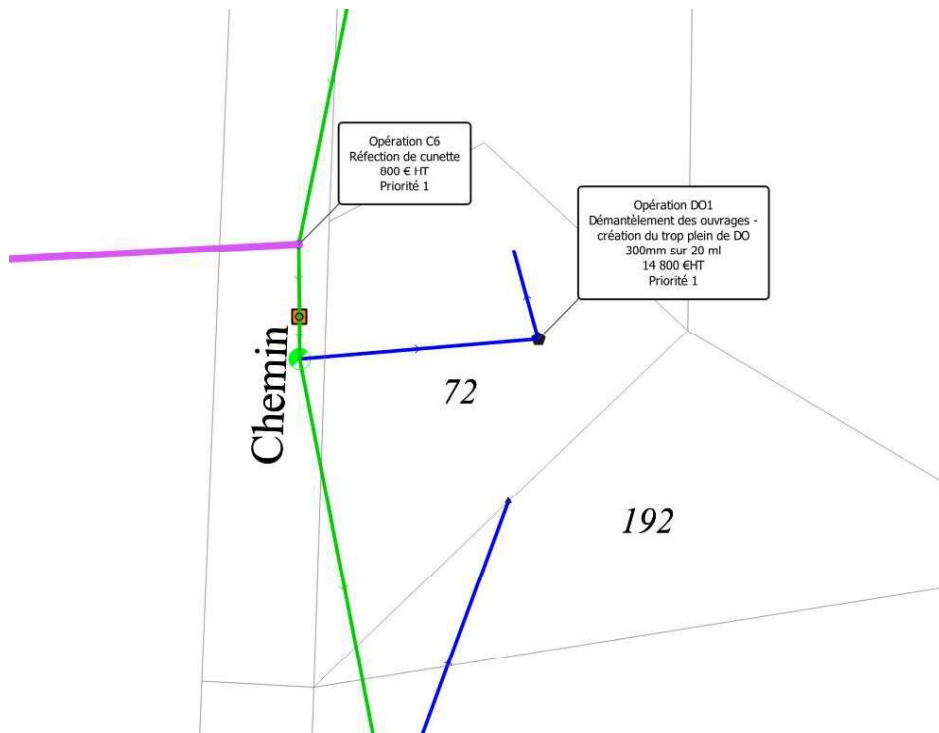
Il est donc important de mettre en conformité les branchements du point de vue du rejet des eaux pluviales.

6.2 Améliorations à apporter

L'ancien décanteur est toujours en place, il reçoit le trop plein du déversoir d'orage. L'ouvrage est vétuste, les canalisations sont en mauvais état et effondrées sur certains points. L'ouvrage devra être supprimé. L'accès est aisé pour les engins de chantier.

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d'intervention
DO 1	<u>Chemin d'accès à la STEP</u>	Rejet du DO dans l'ancien décanteur. Ancien décanteur vétuste, canalisation effondrée	Dégagement de la végétation	Mise en sécurité du site	1 500 €	1
			Vidange des ouvrages		800 €	
			Démantèlement des ouvrages et élimination des déchets		4 500 €	
			Remblaiement		1 000 €	
			Reprise de la canalisation de sortie du DO jusqu'à la faille d'infiltration. Ø300 sur 20 ml		7 000 €	
Total				14 800 €	1	

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d' intervention
----------------	-----------------	----------	--------------	------	---	--------------------------



7 L'ouvrage de traitement

7.1 Localisation et description du système épuratoire

Les effluents du village de Le Gratteris sont traités à la station d'épuration d'une capacité de 200 EH, située Prés du Pont.

Les caractéristiques de la STEP sont présentées ci-après :

Type de station	Filtre planté de roseaux
Localisation	Prés du Pont Coord Lambert 93 : X=937 690 m Y=6 680 475m
Mise en service	Juin 2008
Maître d'ouvrage	Grand Besançon Métropole
Exploitant	Grand Besançon Métropole
Exutoire	Rejet souterrain BV Doubs et Loue (FRDG120)
Niveau de rejet exigé	Arrêté du 21 juillet 2015 modifié le 31 juillet 2020

Capacité nominale (Données constructeur)	
Capacité nominale	30 m ³ /j
Débit moyen	1.25 m ³ /h
Débit de pointe	8 m ³ /h
Charge en DBO ₅	12 kg/j
Charge en DCO	24 kg/j
Charge en MEST	18 kg/j
Charge en NTK	3 kg/j
Charge en Pt	0.80 kg/j
Equivalent-habitant	200 EH

Tableau 7 : Caractéristiques de la station d'épuration

Le dispositif épuratoire des eaux usées est équipé :

- D'un dégrilleur automatique NOGGERATH NSI 200 de maille 6 mm,
- D'un ouvrage de pompage 1 qui permet d'envoyer l'eau sur chaque cellule par « bâchée » afin de couvrir au mieux la surface du filtre. Le groupe de pompage est équipé de 3 pompes qui délivre un débit minimum de 50 m³/h et dessert une cellule de filtration (Basculement automatique d'une pompe à l'autre chaque semaine).
- D'un premier étage de filtration qui comporte 3 cellules de filtrations lente et verticale sur le principe des systèmes à roseaux.

Caractéristiques des cellules :

Longueur x Largeur : 16 m x 5 m

Surface : 80 m²

Hauteur de matériaux : 80 cm (dont 30 cm de graviers 2/4 en surface)

Les eaux de colatures sont reprises par une série de 7 drains DN100 disposés en éventail et débouchant sur un regard de collecte

- D'un ouvrage de pompage 2 équipé de 2 pompes qui alimente le 2^{ème} étage de filtration (débit minimum 50 m³/h).
- D'un second étage de filtration qui comporte 2 cellules. Le basculement d'une cellule à l'autre est fait chaque semaine de façon automatique.

Caractéristiques des cellules :

Longueur x Largeur : 16 m x 5 m

Surface : 80 m²

Hauteur de matériaux : 80 cm (dont 40 cm de sable en surface)

Les eaux de colatures sont reprises par 8 drains

- d'un canal de comptage L x l x H : 1500 mm x 550 mm x 500 mm
- du rejet dans une faille d'infiltration.

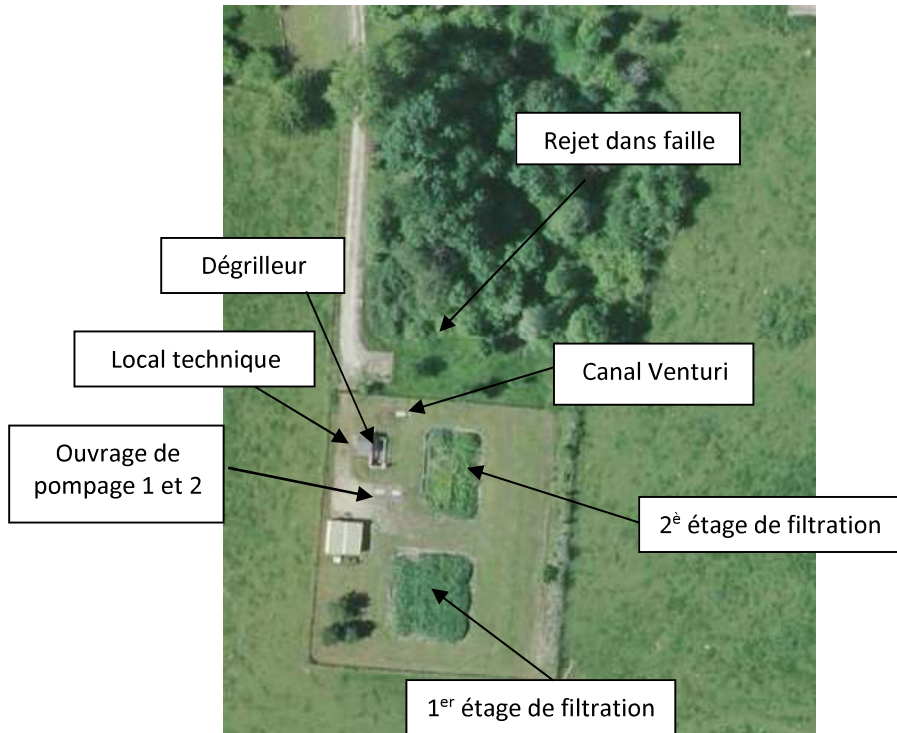
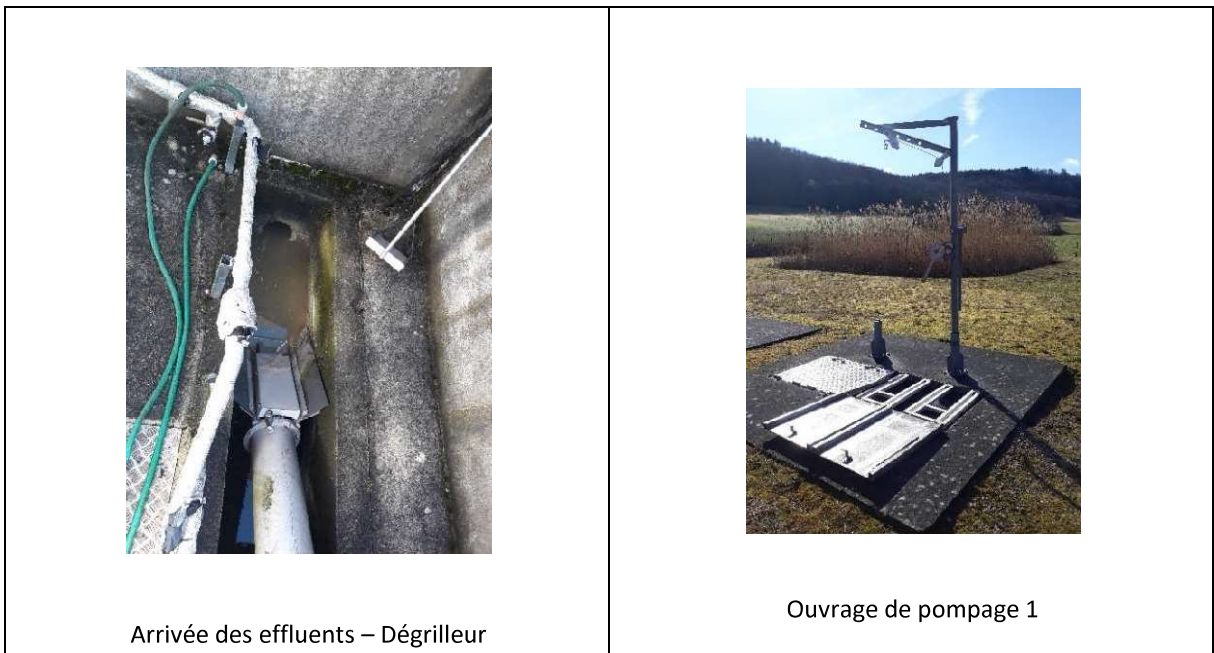


Figure 14 : Vue aérienne de la station d'épuration

Figure 15 : Photographies des ouvrages du site





1^{er} étage de filtration (avant faucardage) le 14.03.2022



Ouvrage de pompage 2



2^è étage de filtration après faucardage le 22.03.2022



Canal venturi



Exutoire de la STEP dans la faille

7.2 Objectifs de traitement

L'arrêté du 21 juillet 2015 précise les performances minimales de traitement à atteindre pour les stations recevant une charge de pollution organique inférieure 120 kg/j de DBO₅ (charge brute de pollution organique reçue par la station).

Niveaux de rejet exigés (arrêté du 21/07/2015)			
Paramètres	Concentration maximale à respecter (en mg/l), moyenne journalière	Rendement minimum à atteindre, moyenne journalière	Concentration rédhibitoire, moyenne journalière
DCO	200	60%	400
DBO ₅	35	60 %	70
MES	/	50%	85
NGL			
Pt			

Tableau 8 : Performances minimales de traitement

L'évolution de la réglementation et la doctrine karst en application sur le département du Doubs, imposera à termes les niveaux de rejets suivants :

Capacité STEP	Paramètres	Exigences maximales abordables	
		Concentration	OU Rendement
≥200 EH et < 1000 EH	DBO ₅	15 mg/l	95%
	DCO	90 mg/l	90%
	MES	20 mg/l	90%
	NH ₄	10 mg/l	
	NK	15 mg/l	80%
	NGL	20 mg/l*	70%*
	Pt	2 mg/l*	80%*

*Ces niveaux de rejet pourront être imposés en fonction de l'opportunité offerte par la technique épuratoire. A l'inverse, si ces exigences ne sont pas facilement atteignables en fonction de la technique épuratoire retenue, alors ces exigences ne seront pas retenues. Mais en cas d'impact faibles sur les paramètres concernés, le maître d'ouvrage devra mettre en place une ou plusieurs techniques alternatives.

Tableau 9 : Niveau de rejet imposé (doctrine karst)

Les niveaux de rejet en domaine karstique sont plus stricts que ceux de l'arrêté du 21 juillet 2015.

Le tableau suivant résume les rendements moyens et concentrations en sortie et les compare aux niveaux de rejet exigés par la réglementation :

	Rendements actuels de la station *	Concentrations rejetées en sortie de station*	Niveau de rejet minimaux en zones Karst	Arrêté du 21 juillet 2015
Selon les données d'autosurveillance				
DBO ₅	97,7%	9,2 mg/L	95% ou 15 mg/l	60% et 35mg/L
DCO	91,4%	92,95 mg/L	90% ou 90 mg/L	60% et 200 mg/L
MES	96,5%	12,11 mg/L	90% ou 20 mg/L	50%
NH₄⁺	57%	45,23 mg/L	10 mg/L	
Nk	65 %	50,30 mg/L	80% ou 15 mg/L	
Pt	40 %	7,92 mg/L		

*Rendement actuel (issu de la moyenne de l'autosurveillance par temps sec de 2021 et des bilans pollution de 2022)

Figure 16 : Comparaison des rendements actuels et performances à atteindre

Au vu de la filière en place (filtre planté de roseaux), les niveaux de rejet pour les paramètres NGL et Pt ne seront pas imposés car les exigences demandées pour ces deux paramètres ne sont pas facilement atteignables. Cependant le présent schéma directeur d'assainissement doit intégrer un traitement adapté permettant d'atteindre les objectifs futurs en réduisant les concentrations en NH₄⁺ et NTK, car en cas d'impact faible sur les paramètres concernés, le maître d'ouvrage devra mettre en place une ou plusieurs solutions alternatives.

Lors d'un rejet de station d'épuration en zone karstique (dans le département du Doubs), la déclinaison du SDAGE locale (appelée également doctrine karst) impose des normes de rejet minimales. Ces normes de rejets sont appliquées sur les divers systèmes d'assainissement du département au fur et à mesure de la réalisation des Schémas Directeurs d'Assainissement ou des dépôts de dossiers loi sur l'eau.

Pour être également en conformité avec la directive cadre sur l'eau et la préservation du bon état des masses d'eau, l'étude d'incidence doit donc vérifier que le bon état du cours d'eau à la résurgence du karst est maintenu à partir des valeurs imposées par la déclinaison du SDAGE. Ces valeurs "plafonds" pourraient être revues à la baisse dans le cas où l'étude d'incidence montrerait que ces normes de rejet ne suffisent pas à maintenir le bon état de la masse d'eau.

Concernant la commune du Gratteris, ça n'est pas le cas, les valeurs proposées par la déclinaison du SDAGE suffisent à maintenir le bon état à la résurgence. Il est montré par ailleurs, lors des bilans 24h effectués dans le cadre de la présente étude, que les minimums définis dans la déclinaison du SDAGE sont dépassés, notamment sur les paramètres **NH₄ et NTK**. La station d'épuration actuelle ne peut donc pas tenir ces exigences minimales. Aussi, la station d'épuration actuelle devra connaître des évolutions pour pouvoir tenir les exigences réglementaires imposées par la déclinaison du SDAGE. Des travaux sur la STEU sont donc à planifier pour atteindre ces exigences réglementaires (priorité 1). Une ZRV (zone de rejet végétalisée) ne fait pas partie de la station d'épuration, le bilan 24h est réalisé au point réglementaire A4 (en sortie de station, avant la ZRV). Aussi en sortie de station, les exigences réglementaires doivent être respectées (NH₄ et NTK compris).

Les rejets de la doctrine karst devront donc s'appliquer à minima. Aussi, suite au présent schéma directeur d'assainissement, le maître d'ouvrage GBM devra porter à connaissance les évolutions liées à ce système d'assainissement (au service de la police de l'eau), dont l'évolution des normes de rejet, qui inclue la mise en place d'un traitement adapté, détaillé ci-après.

7.3 Situation future et capacité de traitement de la station

La charge théorique raccordée à la STEP est de 175 EH (selon le cahier de vie).

Grâce à l'analyse des rôles d'eau, nous avons estimé une charge théorique raccordée de 143 EH. Cette valeur sera retenue dans le tableau suivant.

En moyenne, la station reçoit une charge polluante de 98 EH (bilan 2018/2021 et bilan mars 2022).

Le PLU prévoit la création de 14 logements soit 35 EH supplémentaires.

	Capacité nominale	Charge théorique*	Situation Actuelle**	Situation future (avec 35 EH supplémentaires)**	Situation future théorique
Charge de pollution	200 EH	143 EH	98 EH	98 EH + 35 EH = 133 EH	143 EH + 35 EH = 178 EH
DBO ₅ (kg/j)	12	8.6	3.9	6.0	10.7
DCO (kg/j)	24	15.7	10.6	14.5	19.6
MES (kg/j)	18	8.6	3.2	5.3	10.7
NTK (kg/j)	3	1.6	1.4	1.8	2.0
NH ₄ (kg/j)		1.0	1.2	1.4	1.3
Pt (kg/j)	0.8	0.3	0.1	0.2	0.3
Volume temps sec (m ³ /j)	30	26.6	13.77	19.0	26.7
Débit moyen (m ³ /h)	1.25	1.1	0.6	0.8	1.1
Débit de pointe (m ³ /h)	8				
*selon l'analyse des rôles d'eau					
**moyenne des bilans de 2018 2021 et 2022					

Tableau 10 : Charge à la STEP en situation actuelle et future

En situation future, la station d'épuration n'atteindra pas ses limites de capacité si l'on tient compte de la charge théorique raccordée selon l'analyse des rôles d'eau.

7.4 Impact sur le milieu récepteur

Le traçage du rejet de la STEP a été réalisée en juin 2022.

L'aboutissement de la perte du village se retrouve sur 2 bassins (Bassin du Doubs et Cusancin et Bassin de la Loue), liés à l'hydrologie complexe du secteur.

La Source d'Arcier est le dernier exutoire du point de rejet de la STEP avant de rejoindre le cours d'eau Le Doubs. **La Loue** est également le milieu récepteur du rejet de la STEP.

L'analyse d'incidence réalisée dans le rapport du traçage des eaux souterraines montre qu'il n'y a **pas d'impact sur la source Arcier avec les concentrations mesurées en sortie de station**. Les calculs montrent que si les rendements minimaux ou les concentrations exigés sont respectés, il n'y a pas d'impact sur le milieu récepteur. A la résurgence de la source du Maine, la concentration aval est conforme aux objectifs de qualité DCE. **Il n'y a pas d'impact des rejets sur la Loue.**

7.5 Amélioration du traitement des matières azotées

L'ouvrage épuratoire devra dans un avenir proche être capable de traiter de façon plus poussée les paramètres NTK et NH₄⁺.

Le traitement tertiaire pour les filtres plantés de roseaux vise à améliorer la qualité de l'eau déjà traitée. Pour abattre la pollution liée aux ions NH₄⁺ (ammonium) et aux composés azotés totaux (NTK), plusieurs méthodes peuvent être utilisées.

1. **Nitrification-Dénitrification** : Ce processus consiste à favoriser la croissance de bactéries qui convertissent l'ammonium en nitrate (nitrification) puis réduisent les nitrates en azote gazeux (dénitrification).
2. **Réacteurs à Lit Fluidisé** : Ces réacteurs favorisent la croissance de bactéries aérobies et anaérobies, permettant ainsi d'éliminer les composés azotés.
3. **Adsorption** : Utilisation de matériaux adsorbants pour piéger les ions ammonium. Des matériaux tels que la zéolithe peuvent être efficaces.

4. **Oxydation Chimique** : L'ajout de produits chimiques oxydants peut aider à convertir l'ammonium en nitrate, qui peut ensuite être éliminé par d'autres processus.
5. **Réacteurs Biologiques à Membrane (MBR)** : Intégration de membranes pour séparer les bactéries et les matières en suspension, améliorant ainsi l'efficacité du traitement.
6. **Ajout d'un filtre planté de bambous en traitement tertiaire** : Les racines des bambous hébergent des colonies de bactéries aérobies et anaérobies qui contribuent à la décomposition des matières organiques et à la conversion des composés azotés.
7. **Ajout d'un filtre planté de roseaux à écoulement horizontal** pour permettre d'atteindre des conditions anaérobies et permettre la dénitrification. (transformation des nitrates en azote atmosphérique) -> mode de traitement moins pertinent car plus aléatoires.

Le choix de la méthode dépend des conditions spécifiques du site, des objectifs de traitement, et des ressources disponibles. **Le Grand Besançon Métropole se laisse encore du temps pour mûrir sa réflexion quant au type de système de traitement complémentaire efficient. Le choix final se fera d'ici une dizaine d'années.**

Dans le cas de l'unité de traitement actuelle de Le Gratteris, plusieurs techniques pourraient être envisagées :

➤ **Réacteurs à lit fluidifié** :

Les réacteurs à lit fluidisé sont des dispositifs utilisés dans le traitement des eaux et des effluents. Voici une explication simplifiée de leur mode de fonctionnement :

1. **Lit Fluidisé** : Le réacteur contient un lit de particules, souvent des granules ou des billes. Lorsque de l'eau est introduite dans le réacteur, elle traverse ce lit, créant un état où les particules sont maintenues en suspension par le flux d'eau. Cela crée un "lit fluidisé" où les particules semblent se comporter comme un liquide fluide.
2. **Aération** : De l'air ou de l'oxygène est introduit dans le réacteur pour créer des conditions aérobies. Les micro-organismes aérobies présents sur les particules du lit utilisent cet oxygène pour décomposer les contaminants présents dans l'eau.
3. **Réaction Biologique** : Les micro-organismes présents sur les particules du lit fluidisé dégradent les contaminants organiques et convertissent les composés azotés, tels que l'ammonium, en nitrates par le processus de nitrification.
4. **Recirculation** : Une partie de l'eau traitée peut être recirculée pour maintenir le lit fluidisé et assurer une interaction continue entre l'eau à traiter et les micro-organismes.
5. **Collecte des Boues** : Les boues générées pendant le processus peuvent être collectées au fond du réacteur et éliminées périodiquement.

L'utilisation de lit fluidisé offre plusieurs avantages, tels que des taux de traitement élevés, une bonne efficacité dans l'élimination des contaminants, et une facilité de contrôle des conditions de réaction. Cependant, la conception précise du système dépend des caractéristiques spécifiques du site et des objectifs de traitement. Ajoutons également que l'ajout de ce dispositif après un traitement de type filtres plantés de roseaux est techniquement envisageable mais il s'agirait d'une étude pilote car ce type de procédé est récent.



Schéma d'un réacteur biologique (type Fluidifix)

Réacteurs à lit fluidifié	
Montant d'investissement estimé (y compris étude d'avant projet)	Coût annuel d'exploitation estimé
130 000 € HT	8 000 € /an
Surface nécessaire : 50 m ²	

➤ **Processus de nitrification-dénitrification :**

Le processus de nitrification-dénitrification est souvent utilisé en sortie d'un filtre planté de roseaux pour éliminer efficacement les composés azotés présents dans l'eau, tels que l'ammonium (NH₄⁺) et les nitrates (NO₃⁻). Voici comment ce processus peut fonctionner :

1. **Nitrification :**

- **Étape 1 - Nitrification aérobie :** L'eau traitée du filtre planté de roseaux, qui contient encore de l'ammonium, est dirigée vers un bassin aérobie. Dans ce bassin, des bactéries nitrifiantes convertissent l'ammonium en nitrites (NO₂⁻) puis en nitrates (NO₃⁻).
- **Conditions aérobies :** Les bactéries nitrifiantes nécessitent de l'oxygène pour effectuer la conversion. Des conditions aérobies sont maintenues dans cette partie du processus.

2. **Dénitrification :**

- **Étape 2 - Dénitrification anaérobie :** L'eau contenant maintenant des nitrates est dirigée vers une zone anaérobie du système. Des bactéries dénitrifiantes utilisent les nitrates comme source d'oxygène et les réduisent en azote gazeux (N₂) ou en azote nitreux (N₂O), qui est libéré dans l'atmosphère.
- **Conditions anaérobies :** Les bactéries dénitrifiantes travaillent dans des conditions sans oxygène pour effectuer la dénitrification.

3. **Contrôle et Recirculation :**

- Le processus de nitrification-dénitrification peut être contrôlé en ajustant les conditions aérobies et anaérobies dans les différentes zones du système.
- Une partie de l'eau traitée peut être recirculée pour maintenir des conditions optimales et favoriser une conversion efficace des composés azotés.

Ce processus global permet de réduire significativement la concentration de composés azotés dans l'eau traitée, contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'eau en sortie du filtre planté de roseaux. Il est important de surveiller et ajuster les conditions du processus en fonction des besoins spécifiques du site et des caractéristiques de l'effluent traité.

Processus de nitrification-dénitrification	
Montant d'investissement estimé (y compris étude d'avant projet)	Coût annuel d'exploitation estimé
125 000 € HT	6 000 € /an
Surface nécessaire : 100 m ²	

➤ **Processus d'oxydation chimique:**

La mise en place d'un système d'oxydation chimique visant à réduire les matières azotées et phosphorées en sortie de filtres plantés de roseaux dépend de divers facteurs, notamment la taille du système, les caractéristiques du site, la capacité de traitement requise, les matériaux choisis, la réglementation locale, etc. Les éléments suivants seront à considérer lors du chiffrage :

1. **Étude Préalable :**

- Analyse détaillée des caractéristiques du site et des exigences de traitement.
- Évaluation de la performance actuelle des filtres plantés de roseaux.

2. **Conception du Système d'Oxydation Chimique :**
 - Choix du type d'oxydant (par exemple, peroxyde d'hydrogène, chlore, ozone).
 - Dimensionnement du système en fonction du débit d'eau à traiter et des concentrations cibles.
3. **Équipements et Matériaux :**
 - Coût des équipements d'injection d'oxydant.
 - Matériaux nécessaires pour la construction du système.
4. **Travaux Civils :**
 - Excavation et préparation du site.
 - Construction des bassins ou réacteurs nécessaires.
5. **Installation des Équipements :**
 - Installation des pompes, des réservoirs d'oxydant et des systèmes de dosage.
6. **Génie Électrique et Instrumentation :**
 - Installation des systèmes de contrôle et de mesure.
 - Connexion électrique des équipements.
7. **Système de Surveillance et Contrôle :**
 - Intégration d'un système de surveillance pour suivre les paramètres clés du traitement.
8. **Formation du Personnel :**
 - Formation du personnel chargé de l'exploitation et de la maintenance.
9. **Coûts Opérationnels et d'Entretien :**
 - Estimation des coûts opérationnels mensuels, y compris les produits chimiques, l'énergie, et la maintenance.
10. **Conformité Réglementaire :**
 - Prévoir les coûts liés à la conformité réglementaire, notamment les analyses de laboratoire nécessaires.
11. **Contingences :**
 - Prévoir un budget pour les imprévus et les ajustements éventuels pendant la phase de construction.
12. **Durée des Travaux :**
 - Estimation de la durée totale des travaux, y compris les phases de conception, d'approvisionnement des équipements et de construction.

Processus d'oxydation chimique	
Montant d'investissement estimé (y compris étude d'avant projet)	Coût annuel d'exploitation estimé
115 000 € HT	8 000 € /an
Surface nécessaire : 70 m ²	

➤ **Filtre planté de bambous :**

Un filtre planté de bambous en traitement tertiaire est une méthode écologique et durable pour améliorer la qualité de l'eau. Voici une description générale de son fonctionnement :

1. **Configuration du Filtre :**
 - Le filtre est constitué de plusieurs bassins ou canaux remplis de substrat filtrant, souvent du gravier ou du sable, dans lesquels sont plantés des bambous.
2. **Bambous comme Plantes Filtrantes :**
 - Les bambous, en tant que plantes aquatiques, jouent un rôle clé dans le traitement de l'eau. Leurs racines agissent comme un filtre biologique en favorisant l'activité bactérienne bénéfique.
3. **Processus de Filtration Naturelle :**
 - L'eau à traiter est acheminée vers le filtre planté de bambous après avoir traversé les étapes de traitement primaire et secondaire.
 - Les racines des bambous hébergent des colonies de bactéries aérobies et anaérobies qui contribuent à la décomposition des matières organiques et à la conversion des composés azotés.

4. **Retenue des Particules :**
 - Le substrat filtrant agit comme un média pour retenir les particules en suspension et favorise la croissance des bactéries attachées qui décomposent les contaminants.
5. **Élimination des Nutriments :**
 - Les bambous absorbent efficacement les nutriments tels que l'azote et le phosphore, contribuant ainsi à réduire la charge de ces composés dans l'eau.
6. **Évapotranspiration :**
 - Les bambous participent à l'évapotranspiration, c'est-à-dire à l'évaporation de l'eau à partir de leurs feuilles et à la libération d'eau par leurs racines, aidant ainsi à réduire le volume d'eau traitée.
7. **Esthétique et Intégration :**
 - Outre leurs fonctions de traitement, les filtres plantés de bambous ajoutent une dimension esthétique et écologique aux installations de traitement des eaux. Ils peuvent être intégrés de manière harmonieuse dans l'environnement.
8. **Maintenance et Suivi :**
 - Une maintenance régulière, telle que la taille des bambous et le contrôle de la croissance des plantes, est nécessaire pour assurer l'efficacité continue du filtre.

L'utilisation de filtres plantés de bambous offre une approche naturelle et durable pour le traitement tertiaire des eaux usées, contribuant à la restauration de l'écosystème local tout en améliorant la qualité de l'eau traitée.

L'inconvénient réside dans la surface nécessaire estimée à 3 m²/EH soit 600 m² au total, sachant que la surface disponible est d'environ 400 m². Une extension de la parcelle serait donc à prévoir.

Filtre planté de bambous	
Montant d'investissement estimé (y compris étude d'avant projet)	Coût annuel d'exploitation estimé
115 000 € HT	5 000 € /an
Surface nécessaire : 600 m ²	

Au regard des différents scénarios présentés, il s'avère qu'un traitement de type « Filtre planté de bambous » semble être le plus intéressant du point de vue technico-économique.

Ce scénario sera retenu pour la suite du schéma directeur mais le choix du GBM pourra être modifié si les travaux n'interviennent que dans une dizaine d'années.

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d'intervention
C10	STEP Le Gratteris	Application de la déclinaison du SDAGE locale (appelée également doctrine karst) impose des normes de rejet minimales – Abattement des paramètres NH ₄ ⁺ , NTK et Ptotal	Création d'un traitement secondaire de type filtre planté de bambous + équipement de mesures associé (sous réserve de la topographie)	Moyen complémentaire de protection des milieux naturels de surface vis-à-vis des flux polluants résiduels	115 000 € (Les coûts d'exploitation sont estimés à 5 000 € /an)	1

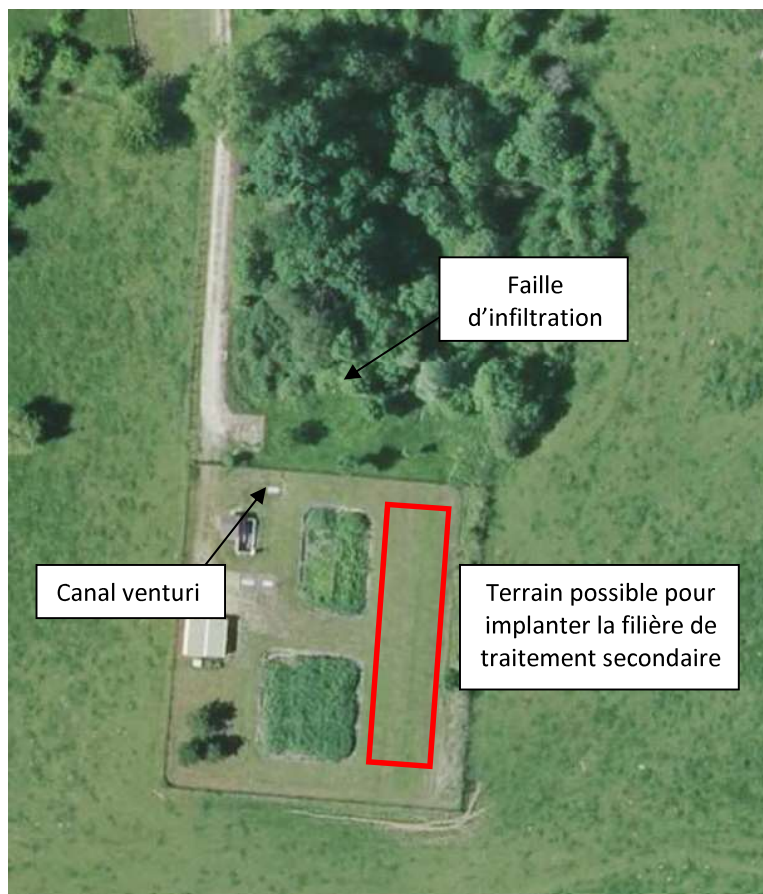


Figure 17 : Localisation d'un traitement secondaire

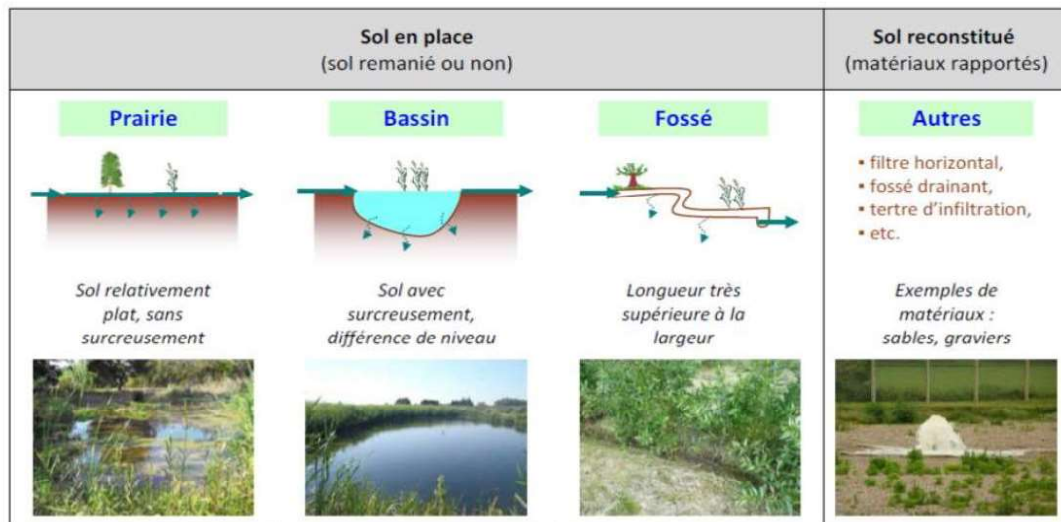
7.6 Etude de faisabilité de ZRV

Le SDAGE impose une étude de faisabilité de ZRV (Zone de Rejet Végétalisée).

Une zone de rejet végétalisée est définie dans l'arrêté du 21 juillet 2015 comme « un espace aménagé entre la station de traitement des eaux usées et le milieu récepteur superficiel de rejets des eaux usées traitées. Cet aménagement ne fait pas partie du dispositif de traitement des eaux usées mais est inclus dans le périmètre de la station ».

Les ZRV sont présentées comme un moyen complémentaire de protection des milieux naturels de surface vis-à-vis des flux polluants résiduels en provenance de la station de traitement des eaux usées.

Les ZRV se présentent sous différentes formes : bassin, noue ou fossé végétalisé.



Source : source atelier ZRV du groupe EPNAC

Figure 18 : Exemple de ZRV

Selon une étude réalisée par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, les ZRV ont une action globalement positive sur l'azote global (NGL) et dans une moindre mesure sur le phosphore total (Pt).

Pour une ZRV type noue infiltrante, 70% des bilans réalisés montrent un rendement significatif avec en moyenne 23% d'abattement du NGL. Les ZRV sont plus efficaces pour la réduction des paramètres nitrates et phosphore en période estivale et au début de l'automne. Les rendements sont donc variables sur l'année.

Par temps de pluie, lorsque les ZRV reçoivent les trop-pleins de tête de station, elles permettent un écrêtement du débit de pointe ainsi qu'une restitution progressive au milieu récepteur (effet tampon).

L'étude d'avant projet nécessite diverses investigations de terrain pour confirmer les opportunités et affiner les contraintes du site :

- Etude topographique
- Etude pédologique : pour déterminer la nature du sol et mesurer la perméabilité
- Evaluation du niveau de nappe

A la fin de cette étape, le cadre réglementaire et les enjeux environnementaux et techniques pourront être pris en compte dans la conception du projet et le montage financier.

Sur la commune, il est possible d'implanter une ZRV entre le canal venturi de la STEP et le rejet dans la faille d'infiltration, sur une surface de 300 m².

La pente n'est pas favorable à un écoulement gravitaire en l'état actuel. Le sol repose sur un substrat calcaire datant du jurassique (J₃(callovien et marnes du Bathonien supérieur) sur la carte géologique). La nappe souterraine est assez profonde.

Un fossé végétalisé sinueux peu profond mais avec des zones de profondeurs variables, avec des vitesses d'écoulements faibles pour un bon fonctionnement de la zone. Cette zone peut également recevoir les effluents déversés par le déversoir d'orage en entrée de station, qui actuellement rejoint un décanteur de l'ancienne station d'épuration.

Du terrassement serait à prévoir avec apport de terre végétale, ce qui engendre un coût important pour la réalisation d'un fossé. **La zone pressentie est accessible aux engins de chantier.**

Une étude d'avant projet permettra d'affiner les coûts du projet et de vérifier le rapport coût/bénéfice du projet.

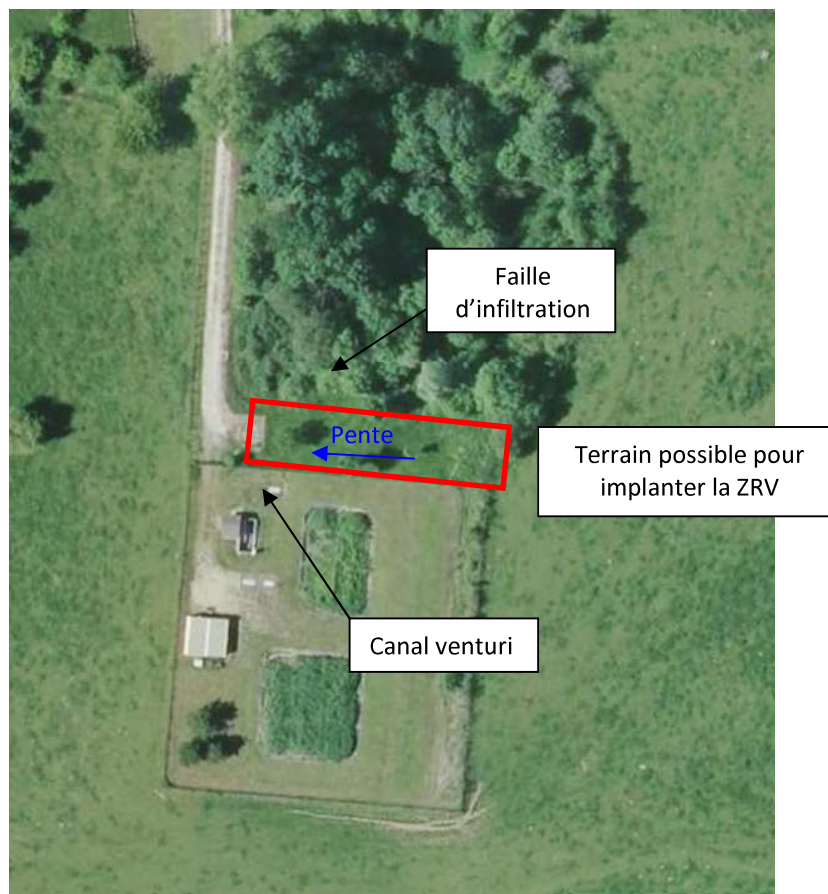


Figure 19 : Localisation d'une ZRV potentielle

N° d'opération	Rue ou localité	Contrainte	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d'intervention
C11	<u>Chemin d'accès à la STEP</u>	Application de la déclinaison du SDAGE locale (appelée également doctrine karst) impose des normes de rejet minimales	Création d'une ZRV (étude d'avant projet, de conception et d'entretien) : fossé sur 35 ml environ, terrassement, fossé, apport de terre végétale + équipement de mesures associé (sous réserve de la topographie) + dégrillage au niveau du trop plein déversé en tête de station	Moyen complémentaire de protection des milieux naturels de surface vis-à-vis des flux polluants résiduels	40 000 € (Les coûts d'exploitation sont estimés à 2 000 € /an)	3

7.7 Bilan énergétique

GBM nous a transmis le relevé détaillé des consommations en kWh de l'année en cours. Cette facturation reprend l'ensemble des éléments de la stations d'épuration (tous les ouvrages consommant de l'énergie : poste de relevage, dégrilleur, automates, télésurveillance).

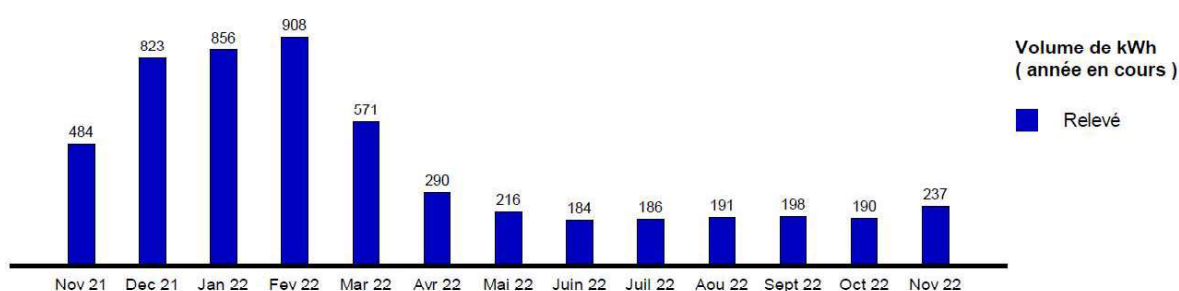


Figure 20 : Evolution de la consommation facturée en kWh

Il est constaté que la consommation est plus importante de novembre à mars que de mars à novembre. Ce qui signifie que des eaux claires s'introduisent dans le réseau. En effet, il a été mesuré un apport de 9 m³/j en entrée de station en période de nappe haute. De même, il a été constaté en période pluvieuse un débit supplémentaire en entrée de station correspondant à une surface active de 4 450 m².

Ces mesures expliquent les différences de consommations en période hivernale, où le poste de relevage traite un débit d'effluent supplémentaire.

Le même constat a été fait lors du bilan annuel de 2020 en étudiant les débits entrants et temps de fonctionnement des ouvrages de pompages, entre décembre et mai 2020.

Le temps de fonctionnement et le nombre de démarrage de chaque pompe est relevé.

	PR1				PR2			
	PPE 1-1	PPE 1-2	PPE 1-3	Total PR1	PPE 2-1	PPE 2-2	Total PR2	
déc.-19	Débit étalonné (m ³ /h)	52,85	50,95	50,53	-	52,05	49,15	-
	Temps de fct (h)	7	6	7	20	10	11	21
	Volume total (m ³)	368,6	305,7	353,7	1028,0	520,5	540,7	1061,2
janv.-20	Débit étalonné (m ³ /h)	52,85	50,95	50,53	-	52,05	49,15	-
	Temps de fct (h)	9	6	8	23	13	13	26
	Volume total (m ³)	473,9	305,7	404,2	1183,8	676,7	639,0	1315,8
févr.-20	Débit étalonné (m ³ /h)	52,85	50,95	50,53	-	52,05	49,15	-
	Temps de fct (h)	14	9	5	28	13	17	30
	Volume total (m ³)	737,1	458,6	252,7	1448,3	676,7	835,6	1512,2
mars-20	Débit étalonné (m ³ /h)	52,85	50,95	50,53	-	52,05	49,15	-
	Temps de fct (h)	2	7	8	17	11	8	19
	Volume total (m ³)	105,3	356,7	404,2	866,2	572,6	393,2	965,8
avr.-20	Débit étalonné (m ³ /h)	52,85	50,95	50,53	-	52,05	49,15	-
	Temps de fct (h)	5	5	8	18	8	11	19
	Volume total (m ³)	283,3	254,8	404,2	922,2	416,4	540,7	957,1
mai-20	Débit étalonné (m ³ /h)	52,85	50,95	50,53	-	52,05	49,15	-
	Temps de fct (h)	3	6	6	15	7	10	17
	Volume total (m ³)	158,0	305,7	303,2	766,8	364,4	491,5	855,9

Tableau 11 : Estimation des débits et volumes hydrauliques sur la STEP de Le Gratteris (2020)

Les débits entrants à la STEP sont plus importants en période hivernale.

Les travaux de réhabilitation de conduites en amont de la station devraient limiter les apports d'eaux claires parasites. La mise en conformité des branchements particuliers et l'incitation à la déconnexion des eaux pluviales devrait limiter les apports par temps de pluie. De fait, les travaux permettront de diminuer la facture énergétique.

8 Autosurveillance

Les prescriptions réglementaires relatives à l'autosurveillance du système d'assainissement sont définies dans l'arrêté du 31 juillet 2020.

Les équipements doivent permettre d'acquérir les données nécessaires à l'analyse des performances des systèmes d'assainissement et à l'établissement de la conformité réglementaire par le service de police de l'eau.

8.1 Les points SANDRE

Les points de mesure font référence aux points réglementaires et logiques définis par le SANDRE (service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau).

Le schéma ci-après rappelle la position des différents points de mesure selon le référentiel du SANDRE.

Les points A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 sont des points réglementaires.

Les points R1, S1, S2, S3, S16 sont des points logiques.

Il est important de préciser que certains points réglementaires de la file eau (A2, A3, A4, A5) peuvent être des cumuls de points logiques :

- A2 cumul de S16 (dispositif en amont de l'entrée de station)
- A3 cumul de S1 (entrée station (effluent « eau »))
- A4 cumul de S2 (sortie station (effluent « eau »))
- A5 cumul de S3 (By pass)

Les points A2, A3, A4, A5, A6, et A7 sont uniques sur une station de traitement des eaux usées.

Cependant, il peut exister plusieurs points A1 sur un système de collecte. Le point A1 n'est pas la somme de points R1.

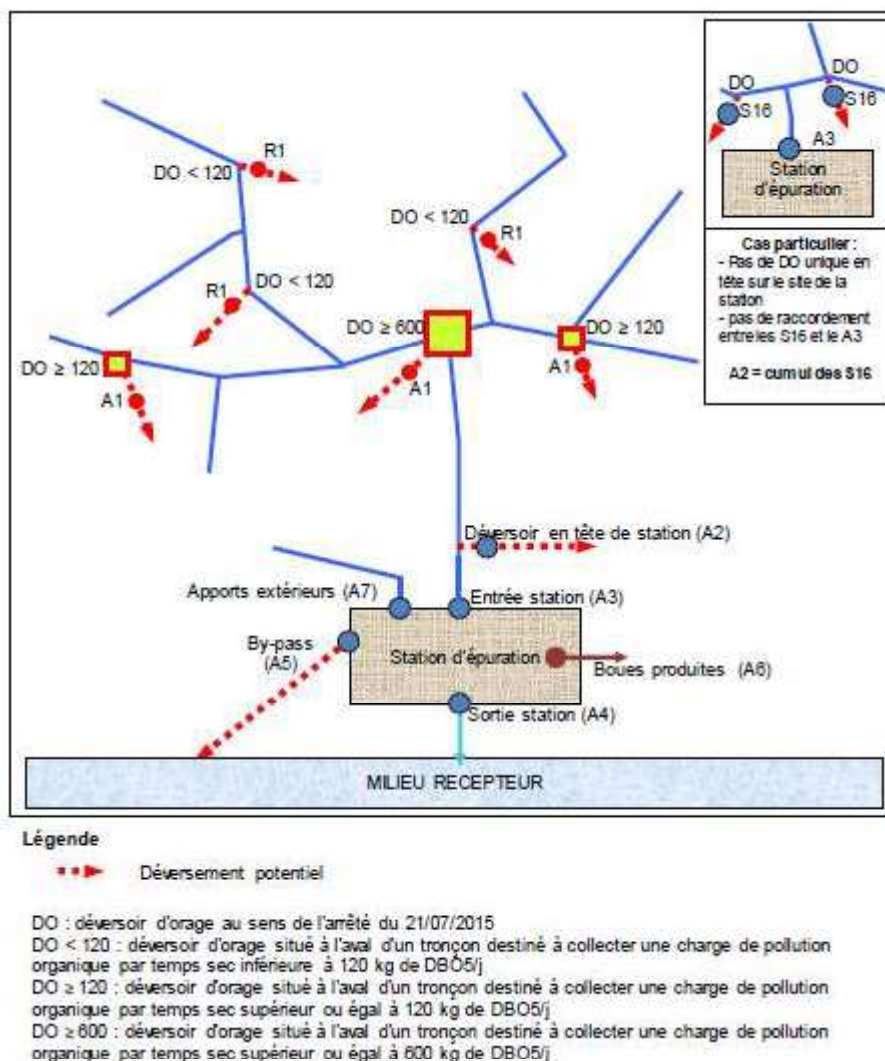


Figure 21 : Les point SANDRE pour les collectivités sur le système de collecte (extrait du guide pratique de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne)

8.2 Autosurveillance de la station de traitement

8.2.1 Prescriptions réglementaires

Le tableau suivant rappelle les prescriptions réglementaires pour les équipements des stations d'épuration d'une charge ≥12 kg/j de DBO₅

Point concerné	Débits	Caractéristiques des charges polluantes
Entrée (point A3)	Dispositif permettant l'estimation du débit	Préleveurs mobiles autorisés
Sortie (point A4)	Dispositif permettant l'estimation du débit	Préleveurs mobiles autorisés
DO en tête (point A2)	Aménagé pour permettre la vérification de l'existence de déversements	
By pass (point A5)	Aménagé pour permettre la vérification de l'existence de déversements	

Point concerné	Débits	Caractéristiques des charges polluantes
Boues produites (point A6)	Dispositif permettant la mesure de la quantité de matières sèches avant tout traitement et hors réactifs.	
Boues évacuées (Point S6)	Dispositif permettant de mesurer la quantité brute (masse et/ou volume) et de la quantité de matières sèches	Mesure de la qualité

Tableau 12 : Prescriptions réglementaires (Station de traitement)

8.2.2 Fréquence de mesures

Les modalités d'autosurveillance et les fréquences de mesures sont déterminées dans l'arrêté du 31 juillet 2020. Il n'y a pas de fréquence de mesures imposée pour les stations d'épuration de charge ≤ 12 kg/j de DBO₅. Les paramètres suivis sont les suivants : pH, débit, T°, MES, DBO₅, DCO, NH₄, NTK, NO₂, NO₃, Ptot. Sauf cas particulier, les mesures en entrée des différentes formes de l'azote peuvent être assimilées à la mesure de NTK.

Concernant les boues d'épuration, la quantité de matières sèche de boues produites est déterminé annuellement (quantité annuelle). Il n'y a pas de mesures de siccité à prévoir.

8.2.3 Situation actuelle

La station d'épuration a une capacité nominale de 200 EH, soit 12 kg/j de DBO₅.

Elle est suivie en télésurveillance depuis le début de l'année 2022, sur les paramètres sont suivants :

- Défaut de pompe
- Nombre de démarrage de pompe
- Volume pompé
- Temps de fonctionnement des pompes
- Défaut d'alimentation du poste
- Défaut du dégrilleur
- Courbe de niveau des lits
- Surverse

Les débits pompés en entrée de station peuvent être estimés grâce à ces données.

Le canal venturi permet de mesurer les débits en sortie. Les prélèvements sont réalisés grâce à des préleveurs mobiles.

Le déversoir d'orage, en amont de la station est considéré comme un point A2, puisqu'il n'existe pas de déversoir en tête de station. Il n'est pas équipé en autosurveillance. Aucun matériel n'est préconisé puisqu'il collecte une charge polluante < 12 kg/j DBO₅.

La station fait l'objet de bilan 24 h 1 fois tous les 2 ans.

Les prescriptions réglementaires sont respectées, il n'y aura pas d'améliorations à apporter concernant l'autosurveillance

8.2.4 Exigences documentaires pour l'autosurveillance

Les collectivités en charge des stations d'épuration doivent tenir un cahier de vie et réaliser un bilan de fonctionnement de la station.

Capacité nominale des STEU	Document	Rédaction	Diffusion	Circuit de validation du document
≥ 12 kg/j de DBO ₅ et < 30kg/j de DBO ₅	Cahier de vie	Au plus tard 2 ans après la publication de l'arrêté	Pour information A l'Agence de l'Eau et au service en charge du contrôle	-
	Bilan de fonctionnement	Lors des années d'autosurveillance	Avant le 1er mars de l'année N+1 à l'Agence de l'Eau et au service en charge du contrôle	-

Tableau 13 : Tableau des exigences réglementaires concernant la production de document

Le cahier de vie et les bilans de fonctionnement sont établis par GBM.

8.3 Les déversoirs d'orage du système d'assainissement (code SANDRE A1-R1-S16)

Concernant le rejet des ouvrages d'assainissement vers le milieu récepteur, rappelons la loi sur l'eau 92-3 a été remplacé par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30/12/2006 ainsi que par les articles L.214-1 à L.214-6 et surtout R.214-1 du code de l'environnement :

Rubrique 2.1.2.0.: Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier :

Supérieur à 600 kg de DBO₅

AUTORISATION

Supérieur à 12 kg de DBO₅, mais inférieur ou égal à 600 kg de DBO₅

DECLARATION

L'arrêté du 31 juillet 2020 exige une autosurveillance des déversoirs d'orage des systèmes de collecte des eaux usées.

Déversoirs d'orage (y compris trop-pleins) situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute en DBO ₅	Comptabilisation débits/temps de déversement	Caractéristiques des charges polluantes
≥120 kg/j de DBO ₅	Mesure des temps de déversements journaliers et estimation des débits rejetés (1)	
≥600 kg/j de DBO ₅	Mesure et enregistrement en continu des débits rejetés	Estimation de la charge polluante rejetée (MES, DBO ₅ , DCO, NTK, Pt)

Tableau 14 : Exigence réglementaire pour l'autosurveillance des déversoirs d'orage

- (1) Le préfet peut remplacer cette disposition par la surveillance des déversoirs d'orage dont le cumul des volumes ou flux rejetés représente au minimum 70% des rejets annuels au niveau des déversoirs d'orage.

Le déversoir d'orage existant est un point S16 du réseau. Il collecte une charge < à 12 kg/j de DBO₅, il n'est pas suivi en autosurveillance. Aucune autosurveillance n'est préconisée.

9 Le zonage d'assainissement

9.1 Situation actuelle

Le zonage d'assainissement date de 2017. Il a été mis à jour lors de l'élaboration du PLU. Il est présenté sur le plan suivant :

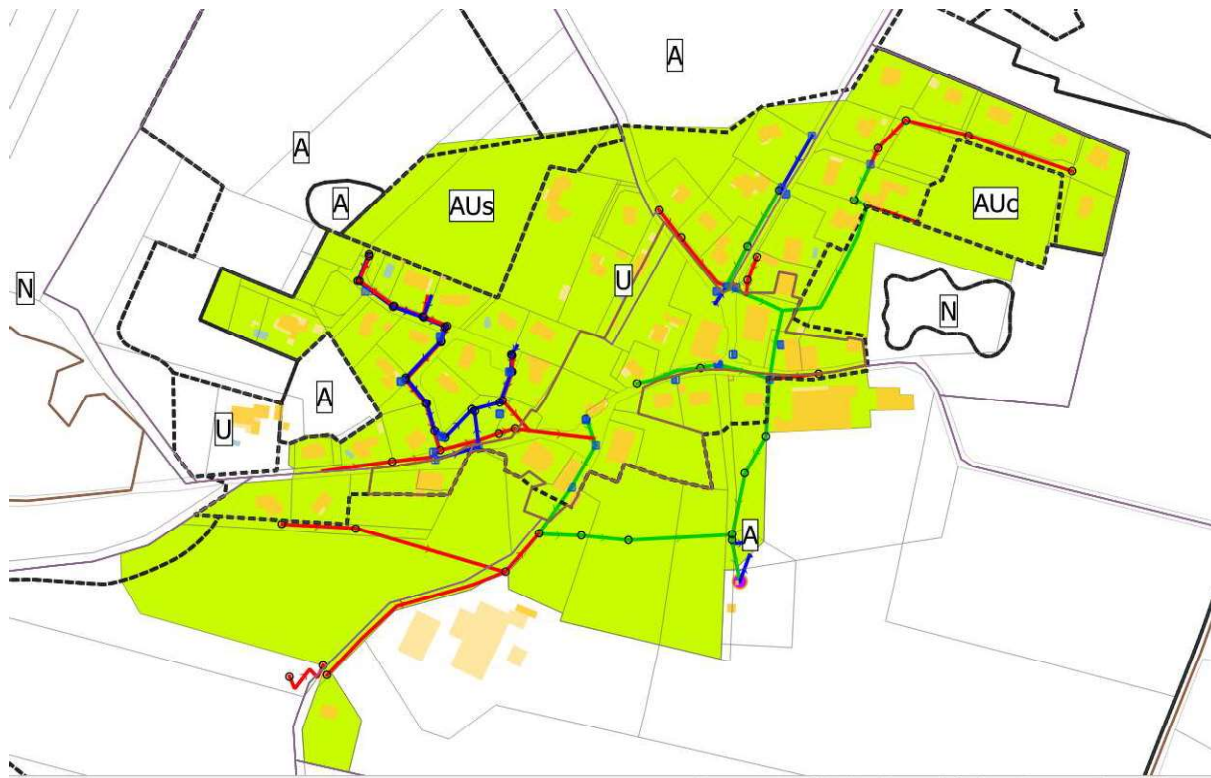


Figure 22 : Zonage d'assainissement (2017)

Il inclut dans la zone d'assainissement collectif tous les secteurs desservis et les zones d'urbanisations futures. Le plan de zonage correspond au document d'urbanisme puis révisé avec ce dernier

Deux maisons sont en zone d'assainissement non collectif (non desservies par le réseau):

- 1 dans la zone agglomérée (20 Grande Rue)
- 1 excentré au lieu-dit le Rocheret

La maison située au 20 Grande Rue est en zone Ua du PLU. Ce dernier stipule qu'« en secteur Ua, une installation d'assainissement individuel, conforme aux règles sanitaires en vigueur, doit être réalisée dans les zones où l'assainissement autonome est autorisé en lien avec le zonage d'assainissement. Une étude d'aptitude des sols à l'assainissement autonome à la parcelle est préconisée pour définir précisément la filière d'assainissement individuel à mettre en œuvre. En cas de passage du réseau à proximité de la parcelle ou de convention spécifique, le pétitionnaire peut également se raccorder au réseau collectif d'assainissement. ». Il n'y a donc aucune obligation à desservir cette habitation qui a d'ailleurs fait l'objet d'une réhabilitation de son installation d'ANC en 2021, elle pourrait donc rester en zonage ANC.

Par ailleurs, une maison zonée en assainissement collectif est actuellement non raccordée – Il s'agit de la maison située sur la parcelle ZA174 – 7 rue du Vernois, située dans la zone U du PLU.

Le PLU indique qu'« en dehors du secteur Ua, toute construction ou installation nécessitant une évacuation des eaux usées doit être raccordée au réseau collectif d'assainissement, selon la réglementation en vigueur et en respectant ses caractéristiques actuelles ou prévues. ».

Un diagnostic ANC réalisé en 2017 n'a pas pu prouver l'existence d'une installation d'ANC. Il était prévu de réaliser un contrôle sur cette maison, dans le cadre de ce schéma directeur. Les propriétaires ont refusé la visite lors de notre passage.

Aujourd'hui, cette habitation est donc à considérer comme raccordable non raccordée.

9.2 Conclusions

Au vu des résultats de la campagne de mesures et des enquêtes de branchement réalisées, il n'est pas prévu de modification du zonage d'assainissement.

10 Condition d'évacuation des eaux pluviales

La figure suivante montre les bassins versants drainés par les réseaux existants (en couleur) de ceux ne rejoignant aucun réseau, sur le centre du village, ainsi que les principaux axes de ruissellement et la surface active raccordée.

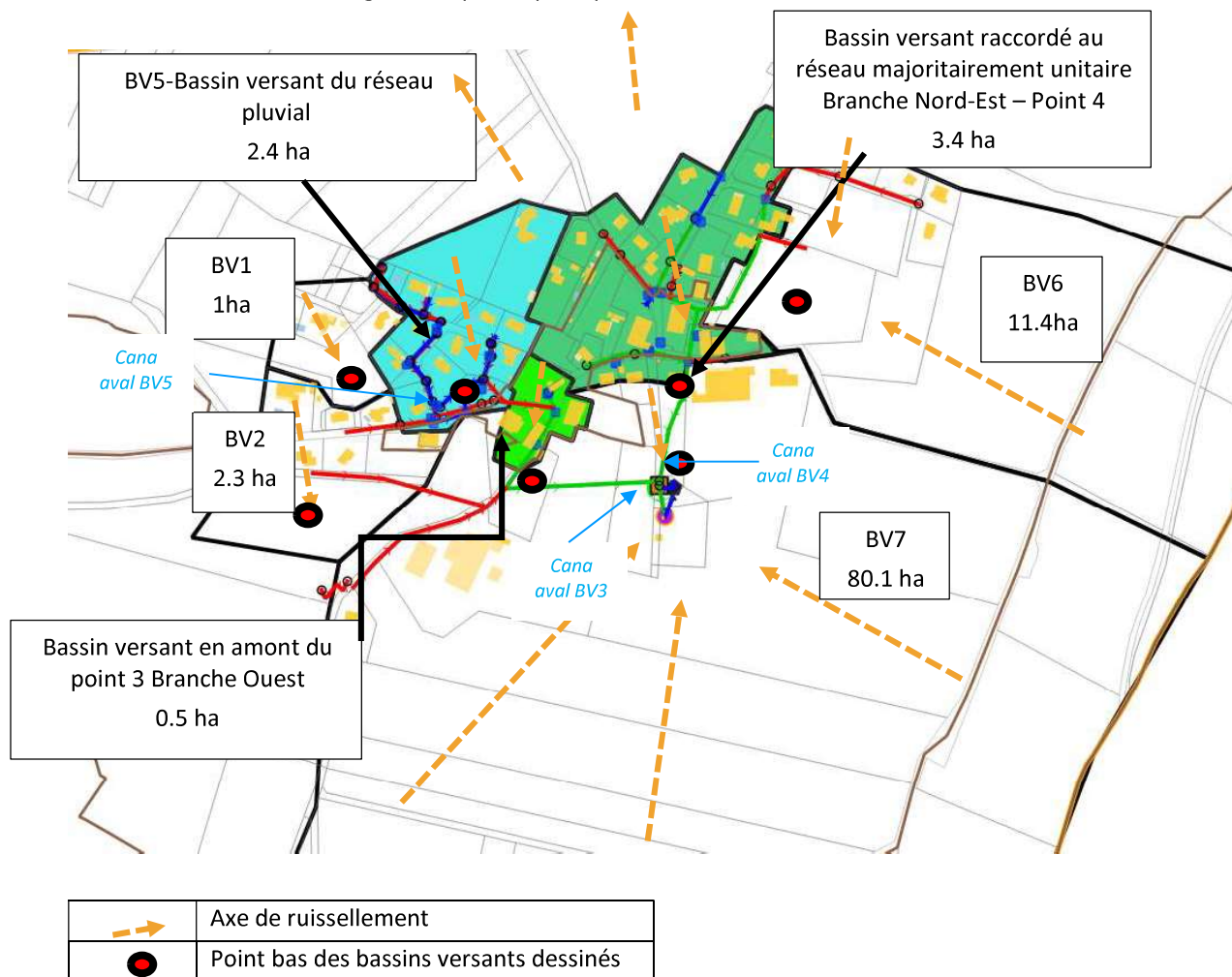


Figure 23 : Les bassins versants sur la commune de Le Gratteris

La majeure partie des ruissellements de la commune rejoint les points bas topographiques et s'infiltrent dans des pertes.

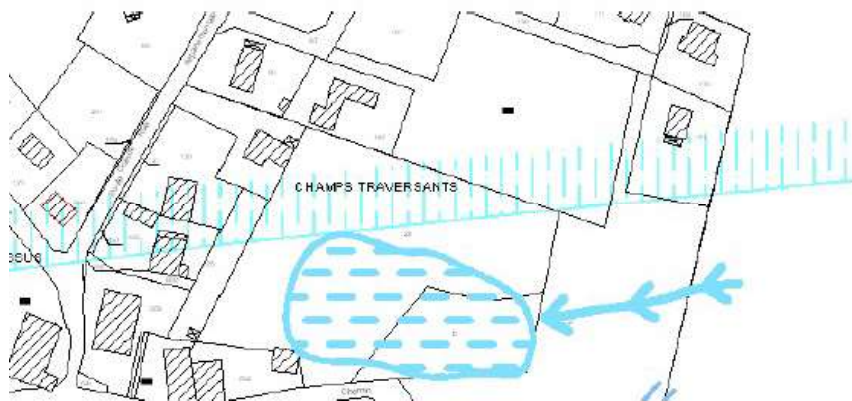


Figure 24 : Exemple de perte dans le village de Le Gratteris (derrière les champs traversants)

L'autre partie des ruissellements est interceptée par les réseaux d'assainissement qui collectent par temps pluvieux un volume supplémentaire d'effluents en raison de pénétrations d'eaux pluviales, à la suite de raccordements de gouttières, de grilles, d'avaloirs, de fossés.

Trois bassins versant sont interceptés par les réseaux

- Le bassin versant du lotissement du Vernois et de la Combe, dont les eaux de ruissellement rejoignent un réseau pluvial strict (puits d'infiltration)
- Le Bassin versant du Nord-Est qui rejoint le réseau unitaire de la Grande Rue
- Le Bassin de la branche Ouest qui reçoit les eaux pluviales en provenance de la rue du Frêne.

Les débits estimés, générés par les bassins versants, sont calculés à partir de la **méthode rationnelle**. Les caractéristiques des pluies sont issues des coefficients de Montana de la station de Besançon pour une période de retour de 10 ans.

Bassin Versant	Aire (m ²)	Surface active (m ²)	Cr	Pente	Longueur	Tc (Kirpich) en min	Q généré par le BV (m ³ /s)	Q ₁₀ généré par le BV (l/s)	Canalisation aval (mm)	Pente canalisation (%)	Débit pleine section Q (m ³ /s)	Débit pleine section Q (l/s)
BV1	10000	1588	0.16	0.10	80	1	0.088	88				
BV2	23000	4022	0.17	0.02	130	4	0.130	130				
BV3	5000	2434	0.49	0.07	80	2	0.126	126	250	2.1	0.084	84
BV4	34000	10757	0.32	0.03	270	6	0.281	281	250	4.7	0.126	126
BV5	24000	4391	0.18	0.03	175	4	0.139	139	315	2.7	0.176	176
BV6	114000	10947	0.10	0.27	452	4	0.368	368				
BV7	811000	77410	0.10	0.08	1230	12	1.354	1354				

Tableau 15 : Estimation des débits générés par les bassins versants

A l'heure actuelle, les canalisations semblent saturées pour les pluies décennales excepté pour le lotissement les Combes où le débit pleine section est supérieur au débit généré par le bassin versant.

Toutefois, un déversoir d'orage existe à l'issue des bassins versant 3 et 4. Ce dernier n'est pas pris en compte dans le calcul. Les contraintes sont donc moins importantes sur les collecteurs. De plus, la collectivité ne nous a pas signalé de problème d'évacuation lors de forts orages.

Les exutoires des réseaux pluviaux ou unitaires sont répertoriés ci-dessous





Nom	Exu DO	Exu STEP	Puits d'infiltration
Localisation (L 93)	X: 937684 Y: 6 680 824 A ajuster avec les levés GPS lorsque l'exutoire sera accessible	X : 937 672 Y: 6 680 475	X : 937 495 Y: 6 680 611
Secteur concerné	Le Village	Le Village	Rue de la Combe, Rue du Vernois, Grande Rue
Type de réseau	Unitaire	Unitaire	Eaux Pluviales
Longueur du collecteur amont (ml)	1100	1160	320
Exutoire	Milieu souterrain-Exutoire non vu après les bacs de décantation	Milieu souterrain	Milieu souterrain
Matériau	Non vu	PVC	PVC
Diamètre	Non vu	200	200 à 315 mm
Nombre de fossés raccordés	0	0	1
Débit instantané mesuré par temps sec	0	0	0
Particularités	Rejet vers un ancien décanteur avant infiltration dans la faille	Rejet dans la faille	1 branchement susceptible de rejeter des eaux usées
Environnement immédiat	Difficile d'accès-végétation dense	Difficile d'accès-végétation dense	RAS
Photos			
			

Figure 25 : Les points de rejet au milieu naturel

L'exutoire du DO sera dirigé vers la faille d'infiltration à la suite du démantèlement des anciens bacs d'épuration (cf. Opération DO1)

11 Gestion et entretien

L'exploitation des réseaux et de la station d'épuration est exercée par GBM. L'autosurveillance est également réalisée en régie.

Un agent passe toutes les semaines sur site pour l'entretien des ouvrages et la vérification du fonctionnement du système.

Le curage des ouvrages (dessableur, dégrilleur, poste de relevage) se fait une fois par an.

Le faucardage des réseaux a eu lieu courant mars 2022. Des mauvaises herbes sont observées et doivent être enlevées manuellement.



Figure 26 : Mauvaises herbes présentes sur le filtre de l'étage 2

Le niveau des boues est important mais il n'a pas atteint le seuil signalant la réalisation d'un curage. La fréquence d'évacuation des boues est généralement décennale. Aucune évacuation n'a été faite depuis la mise en place du filtre.

La station est suivie en télésurveillance depuis le début de l'année 2022. Plusieurs paramètres sont suivis :

- Défaut de pompe
- Nombre de démarrage de pompe
- Volume pompé
- Temps de fonctionnement des pompes
- Défaut d'alimentation du poste
- Défaut du dégrilleur
- Courbe de niveau des lits
- Surverse

11.1 Curages réguliers

Des dépôts sont constatés sur le réseau d'eaux usées (cf. anomalies sur le plan face au 16 Grande rue et du 5 rue de la Fontaine)

On considère usuellement que les réseaux d'assainissement doivent être couramment curés à raison de 25% du linéaire par an afin de s'assurer du bon fonctionnement hydraulique. Cela permet en outre d'éviter le bouchage ou la saturation des collecteurs sensibles et par conséquent la dégradation de la canalisation.

Le linéaire de réseau d'eaux usées à curer annuellement peut être estimé à $2\,045 \times 25\% = 510 \text{ ml}$

Le linéaire de réseau d'eaux pluviales à curer annuellement est estimé à $440 \times 25\% = 110 \text{ ml}$

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T. (y compris mise en chantier)	Priorité d' intervention
GES 1	5 rue de la fontaine et 16 Grande rue	- Dépôts en tête de réseau				
GES1	Rue de la Combe/Grande rue	- Flache sur 50 % - Dépôts, écoulements mauvais				
<p>The map shows the layout of Rue de la Combe and Grande Rue with various parcels numbered (151, 152, 153, 148, 143, 544, 641). Two callout boxes indicate: 'Opération GES2 Regard à dégager 500 € HT Priorité 1' and 'Opération GES1 Curage régulier de ce tronçon à prévoir - Priorité 1'. A close-up photograph on the right shows a severely blocked and rusted pipe.</p>						
GES 1	Ensemble de la commune		Curage préventif des réseaux EU 510 ml et des réseaux EP 110 ml	Elimine les obstacles à l'écoulement	1860 €/an	1

11.2 Gestion de l'accès au réseau

Un désenrobage systématique et une accessibilité au réseau sera bénéfique pour la gestion quotidienne des réseaux (cf. opération GES 2)

N° d'opération	Rue ou localité	Désordre	Intervention	Gain	Coût moyen en € H.T.	Priorité d' intervention
GES2	Rue du Frêne Rue de la Combe	Inaccessibilité au réseau	3 Regards à dégager	-	1 500 €	1

12 Synthèse des aides financières

L'attribution des subventions n'est pas automatique, les projets doivent tout d'abord être instruits par les organismes financeurs et validés.

Par ailleurs, ces taux de subventions peuvent être amenés à varier en fonction des politiques menés par ces organismes.

Remarque : le taux de subvention ne peut dépasser les 80 % toutes aides comprises

L'Agence de l'eau, le conseil départemental, le dispositif Solidarité Urbain-rural sont les organismes ou dispositifs pouvant financer les projets.

Pour pouvoir bénéficier des aides, il faut que le Schéma Directeur d'Assainissement soit terminé, que la collectivité établisse un programme pluriannuel de travaux et que les travaux soient bien identifiés dans le Schéma Directeur.

Dans cette étude, il est considéré que l'Agence de l'Eau RMC apporte **30% d'aides**. Ces aides seront complétées par le Conseil Départemental à hauteur de 17,5 %.

Des montants plafonds sont retenus (Coût plafond unitaire : CPU) :

	Coût plafond unitaire
Réseau d'assainissement	350 €/ml
Poste de refoulement	46000*débit ^{0.25} avec débit en m ³ /h
Bassin de stockage sur réseau unitaire	1000€/m ³
Déconnexion des eaux pluviales pour infiltration et réutilisation	40€/m ² de surface active déconnectée 100€/m ² de surface déconnectée pour les établissements scolaires
STEP (200 ≤ Cr ≤ 500)	1313 - (0.73 * Capacité de l'ouvrage) €/EH
Zones tampons pour station de moins de 2000 EH	Pas de coût plafond

Tableau 16 : Coût Plafond Unitaire retenu pour les aides financières de l'AERMC

Les subventions, indiquées dans le tableau de synthèse sont mises à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer.

12.1.1 Charges pour la collectivité

Il reste donc à la charge de la commune :

- La part de l'investissement non subventionné,
- L'entretien et la maintenance du système d'assainissement,
- Les frais de fonctionnement du service d'assainissement collectif.

12.1.2 Sources de revenus

Le service d'assainissement, étant reconnu comme service public à caractère industriel et commercial, devra être équilibré en recettes et en dépenses (Code des Collectivités Territoriales, chapitre IV).

13 Synthèse générale des travaux à prévoir

Le tableau page suivante présente une synthèse des travaux de réhabilitation et de mise en œuvre proposés dans les chapitres précédents.

La planification des priorités est basée selon un degré d'urgence d'intervention :

- Priorité 1 :** court terme – Travaux à prévoir de 0 à 2 ans
- Priorité 2 :** moyen terme – Travaux à prévoir de 3 à 6 ans
- Priorité 3 :** long terme – Travaux à prévoir de 7 à 10 ans

Le montant global des travaux s'élève à **321 650 €HT dont 245 650 €HT à la charge de la collectivité**. Le détail est présenté page suivante.



Caractéristique du projet :

- Nombre de logements raccordés à l'assainissement: 2,50
- Nombre moyen de personnes par ménage: 143 Equivalents Habitants
- Population théoriquement raccordable : 68%
- Taux de collecte hydraulique (Nappe basse en mars 2022): 58%
- Taux de collecte hydraulique (Nappe haute en avril 2022): 109%
- Taux de dilution global (en période défavorable) : 59%
- Taux de collecte de pollution en entrée de station : 59%

56 branchements sur l'aire d'étude

(Volume total ECPP = 5,8 m³)



Grand Besançon Métropole - Commune de LE GRATTERIS
Synthèse du programme de travaux

Catégorie	Localisation	Intitulé	Linéaire concerné (ml) ou unités	Montant de l'investissement € H.T.		Coût annuel d'exploitation € H.T.an		Amélioration attendue				Subvention de l'Agence de l'eau accordée à la collectivité			Subvention du Conseil Départemental (FDE) accordée à la collectivité			Reste à financer	
				part publique	part privée	part publique	part privée	Gain en pollution traitée en mode collectif	ECP éliminé (m ³ /j)	Taux de dilution		Taux	Montant (plafond)	Montant (finance)	Taux	Montant (plafond)	Montant (finance)		
				part publique	part privée	part publique	part privée			Avant	Après								€ / m ²
PRIORITE 1																			
Réduction des eaux claires parasites	Chemin d'accès à la STEP	OPERATION N° ECP1 Réparation ponctuelle à la suite des ITV -Fraisages, injections ponctuelles, tubages	118,5 ml	7 700 €	0 €	0 €	0 €	21 EH	59%	73%	5,8	105%	38%	30%	41 475 €	2 310 €	17,5%	1 348 €	4 043 €
Réduction des ECP et Amélioration de la collecte	Champ amont STEP	OPERATION N° C1 Changement de la canalisation ø250 mm sur 70 ml	70 ml	24 850 €	0 €	0 €	0 €	22 EH	73%	89%	0	38%	38%	30%	24 500 €	7 350 €	17,5%	4 349 €	13 151 €
Amélioration de la collecte	Champ amont STEP	OPERATION N° C6 Réfection de canette	1	800 €	0 €	0 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	30%	-	240 €	17,5%	140 €	420 €
Mise en sécurité	Chemin d'accès à la STEP	OPERATION N° D01 Dépagement de la végétation, Vitrage et démantèlement de l'ancienne station (3 bacs décanteurs béton)	-	14 800 €	0 €	0 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	0%	-	0 €	0,0%	0 €	14 800 €
Fonctionnement hydraulique	Ensemble de la commune	OPERATION N° GES1 Curage annuel des réseaux	620 ml	0 €	1 800 €	1 800 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	0%	-	0 €	0%	0 €	0 €
Amélioration structurelle	Ensemble de la commune	OPERATION N° GES2 Désenrobage et déblocage des regards EU	3	1 500 €	0 €	0 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	0%	-	0 €	0%	0 €	1 500 €
PRIORITE 2																			
Réduction des eaux claires parasites	6, rue de la Fougère	OPERATION N° ECP 2 Mise en conformité du branchement	1	0 €	Non estimé	0 €	0 €	Non quantifié	89%	89%	Non quantifié	38%	38%	0%	-	0 €	0%	-	0 €
Amélioration de la collecte améliorati on structurelle	Derrière 19 Grande Rue	OPERATION N° C2 Injection de produits coagulants au niveau de la fissure et de la perforation	1	1 000 €	0 €	0 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	30%	-	300 €	17,5%	175 €	525 €
Amélioration de la collecte améliorati on structurelle	Derrière 21 Grande Rue	OPERATION N° C3 Hydrocurage pour éliminer les dépôts, fraissage et injection ponctuelle pour éliminer les racines	1	1 400 €	0 €	0 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	30%	-	420 €	17,5%	245 €	735 €
Amélioration de la collecte améliorati on structurelle	Rue des Ceisiers	OPERATION N° C4 Injection de produits coagulants au niveau de l'effluent et refexion de cuvette	1	1 800 €	0 €	0 €	0 €	-	89%	89%	0	38%	38%	30%	-	540 €	17,5%	315 €	945 €
Amélioration de la collecte	2, rue du Vernois et 12 Grande Rue	OPERATION N° C8 Mise en conformité des branchements non conforme rejet	2	0 €	Non estimé	0 €	0 €	1	89%	91%	0	38%	38%	0%	-	0 €	0%	-	0 €
Amélioration de la collecte	7, rue du Vernois	OPERATION N° C9 Raccordement au réseau existant	1	0 €	Non estimé	0 €	0 €	3	91%	91%	0	38%	38%	0%	-	0 €	0%	-	0 €

Tableau 17 : Synthèse générale du programme de travaux de schéma directeur d'assainissement sur le système d'assainissement (page 1/2)

Catégorie	Localisation	Intitulé	linéaire concerné (m) ou unité	Montant de l'investissement € H.T.		Coût annuel d'exploitation € H.T./an	Amélioration attendue				Subvention de l'Agence de l'eau accordée à la collectivité			Subvention du Conseil Départemental (PDE) accordée à la collectivité			Reste à financer
				part publique	part privée		EHP en pollution traitée en mode collectif	Eaux Claires parasites		Taux	Montant plafond	Montant financé	Taux	Montant plafond	Montant financé		
				part publique	part privée			Coût	Surface active éliminée							Coût	

PRIORITE 3																	
Catégorie	Localisation	Intitulé	linéaire concerné (m) ou unité	Montant de l'investissement € H.T.		Coût annuel d'exploitation € H.T./an	Amélioration attendue				Subvention de l'Agence de l'eau accordée à la collectivité			Subvention du Conseil Départemental (PDE) accordée à la collectivité			Reste à financer
				part publique	part privée		EHP en pollution traitée en mode collectif	Eaux Claires parasites		Taux	Montant plafond	Montant financé	Taux	Montant plafond	Montant financé		
part publique	part privée	Coût	Surface active éliminée	Coût	Coût												
Amélioration de la structure	Proche 2 us des Césisiers	OPERATION N° C5 Réfection de curvette.		800 €	0 €	0 €	91%	91%	0	38%	38%	0	240 €	17,5%	140 €	420 €	
Amélioration du traitement	STEP	OPERATION N° C10 Etude d'avant projet et création d'une filière secondaire de type filtre planté de bambous		115 000 €	0 €	5 000 €	91%	91%	0	38%	38%	0	34 500 €	17,5%	20 125 €	60 375 €	
Rejet vers le milieu	STEP	OPERATION N° C11 Etude d'avant projet et création d'une ZRV		40 000 €	0 €	2 000 €	91%	91%	0	38%	38%	0	12 000 €	17,5%	7 000 €	21 000 €	
Amélioration de la structure	Domaine privé	OPERATION N° C7 Mise en conformité des branchements (non-conformité de structure)	21	A la charge des particuliers 0 € / Non estimé		0 €	91%	91%	0	38%	38%	0	0 €	0%	0 €	0 €	
Rejet des eaux claires météoriques	Domaine privé	OPERATION N° ECM1 Déconnexion des EP du réseau EU	5	A la charge des particuliers 0 € / Non estimé		0 €	91%	91%	0	38%	38%	0	0 €	0%	0 €	0 €	
Réduction des nuisances par le réseau unitaire	Maisons desservies par le réseau unitaire	OPERATION N° ECM2 Gestion à la parcelle des eaux pluviales	19	36 000 €	76 000 €	0 €	91%	91%	0	38%	38%	0	0 €	0%	0 €	36 000 €	

Subvention de l'Agence de l'eau		Subvention Conseil Départemental	
TOTAL	57 900 €	TOTAL	33 836 €
Priorité 1	9 600 €	Priorité 1	5 836 €
Priorité 2	1 260 €	Priorité 2	735 €
Priorité 3	46 740 €	Priorité 3	27 265 €

TOTAL GENERAL (hors fonctionnement)			
PART PUBLIQUE		245 650 €	
PART PRIVEE		76 000 €	
TOTAL GENERAL		321 650 €	

Tableau 18 : Synthèse générale du programme de travaux de schéma directeur d'assainissement sur le système d'assainissement (page 2/2)

14 Conclusions

14.1 Les eaux claires parasites

Le taux de dilution est correct sur la commune (109%). Les apports d'eaux claires sont principalement situés en amont de la STEP dans le champ et sur le chemin d'accès à la station. Des réparations ponctuelles et un changement de canalisation devrait permettre d'éliminer une partie des eaux claires collectées.

14.2 La collecte de pollution

Le taux de collecte de pollution sur la commune est faible (59%). Il peut être lié à des anomalies structurelles et à de la rétention d'effluents

La réparation des tronçons en amont de la STEP devrait favoriser l'écoulement. De même que la mise en place de cunette.

La mise en conformité des branchements permettra la collecte d'1 EH supplémentaire.

La gestion et l'entretien des réseaux est essentielle pour le bon fonctionnement hydraulique de ces derniers.

14.3 Les eaux claires météoriques

La surface active raccordée au réseau d'eaux usées reste faible. Quelques anomalies localisées seront palliées. Le DO surverse pour des pluies type pluie mensuelle. Le déraccordement des eaux pluviales du réseau d'eaux usées devrait limiter les surverses pour ce type de pluie.

Afin de limiter encore plus les déversements au niveau du DO, il serait important d'inciter les particuliers à déconnecter les eaux pluviales des réseaux unitaires pour une gestion à la parcelle.

A l'issue du Schéma Directeur, 830 m² de surface active seront éliminées (avec mise en conformité des mauvais raccordements EP). Plus de 3 000 m² supplémentaires pourraient être éliminés avec le déraccordement du réseau unitaire des eaux pluviales des particuliers et des grilles avaloirs situées en domaine public.

14.4 Ancienne STEP

L'ancienne station d'épurations sera démantelée.

14.5 Station d'épuration et Autosurveillance

Une ZRV étant techniquement réalisable, celle-ci devra être mise en place à l'issue du point de rejet de la STEP pour permettre d'améliorer la protection des milieux naturels de surface vis-à-vis des flux polluants résiduels.

Un terrassement important sera à réaliser ainsi que l'apport de terre végétale au vu des premières analyses du site.

Le rejet actuel n'a pas d'impact sur le milieu récepteur (source d'Arcier ou Loue). Cependant il est demandé à ce que la déclinaison du SDAGE soit appliquée avec la prise en compte des nouvelles normes de rejets liées au rejet karstique. De ce fait, un traitement secondaire de type filtre planté de bambous est proposé.

L'autosurveillance actuelle est conforme aux prescriptions réglementaires actuelles. Cependant, elle ne le sera plus par rapport aux nouvelles exigences projetées.

14.6 Zonage d'assainissement-Extension de réseau

Le zonage d'assainissement ne sera pas modifié. Il n'est pas prévu d'extension de réseau actuellement. Les futures zones d'extension sont actuellement desservies par le réseau EU.

14.7 Evacuation des eaux pluviales

Les eaux pluviales rejoignent les pertes ou failles d'infiltrations. Il n'y a pas de problématiques majeures concernant leur évacuation.

14.8 Synthèse par thématique

La répartition par thématique des travaux est présentée dans le tableau ci-dessous :

Thématique	Montant de l'investissement Part publique (en €HT) subventions non déduites	Pourcentage par rapport au coût total des travaux	Coût annuel d'exploitation supplémentaire par rapport à l'actuel (€HT/an)
Amélioration de la collecte des eaux usées/Amélioration structurelle	32 150 €	13%	0 €
Réduction des eaux claires parasites	7 700 €	3%	0 €
Réduction des eaux météoriques	36 000 €	15%	0 €
Epuración des effluents	155 000 €	63%	0 €
Mise en sécurité du site	14 800 €	6%	0 €
Total	245 650 €		0 €

La part d'investissement la plus importante concerne l'épuration des effluents.

ANNEXES

Annexe 1 : Description et type de travaux

Annexe 2 : Coûts de référence

Annexe 3 : Plans des travaux du Schéma Directeur

ANNEXE 1

DESCRIPTION ET TYPE DE TRAVAUX

Travaux de réhabilitation du réseau existant : réduction des ECPI (infiltrations) et optimisation des écoulements

L'objectif de la réhabilitation des réseaux d'assainissement est de rétablir les conditions optimales (étanchéité, capacité...) de collecte et de transport des effluents par les canalisations.

Présentation des techniques de réhabilitation existantes

Deux techniques sont envisageables pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement :

- ❖ la réhabilitation par l'intérieur appelée également réhabilitation sans tranchée ;
- ❖ la réhabilitation par méthode traditionnelle avec ouverture de tranchées et pose d'un réseau neuf.

Réhabilitation par l'intérieur

La réhabilitation par l'intérieur est une technique de réhabilitation des réseaux d'assainissement qui ne nécessite pas l'ouverture de tranchée.

Une panoplie de procédés existe dont la mise en œuvre dépendra :

- ✓ de l'objectif recherché avec l'utilisation :
 - de techniques non structurantes lorsqu'il s'agit d'améliorer ou de rétablir de bonnes conditions hydrauliques d'écoulement, l'étanchéité aux infiltrations et aux exfiltrations, ou une protection contre l'abrasion et la corrosion. Dans ce cas, les techniques utilisées n'ont pas de rôle mécanique du fait de leur caractère ponctuel.
 - de techniques structurantes lorsqu'il s'agit de restaurer la structure de l'ouvrage en lui rendant une résistance mécanique compatible avec les charges auxquelles il est soumis (statique et dynamique). Ces techniques permettent d'assurer une pérennité de la réhabilitation et de garantir une étanchéité des collecteurs du fait de leur caractère global.
- ✓ du domaine d'application avec la mise en œuvre de procédés adaptés aux dimensions des collecteurs et une différenciation entre les ouvrages de diamètre inférieur à 800 mm et de diamètre supérieur à 800 mm.
- ✓ du type d'intervention souhaité pour le traitement des anomalies constatées avec une distinction entre les techniques destinées à :
 - des interventions locales et ponctuelles,
 - des interventions complètes et continues.

Généralement, les techniques mises en œuvre sont les suivantes :

- ✓ les réparations ponctuelles par robot à fonctions multiples. Ces procédés consistent à introduire dans les canalisations un appareillage qui :
 - effectue le fraisage de pénétrations de racines ou de branchements pénétrants,
 - injecte un produit visqueux pour le colmatage d'une anomalie.

Ces opérations qui se font sous le contrôle d'une caméra, sont non structurantes et utilisées pour un traitement local.

- ✓ les réhabilitations complètes par chemisage (ou gainage). Ces procédés consistent à introduire dans la canalisation une gaine imprégnée de résine de la longueur du tronçon à réhabiliter. Deux méthodes peuvent être employées :
 - la méthode dite « par inversion » qui consiste à introduire la gaine par retournement,
 - la méthode dite « par tubage » qui consiste à introduire la gaine à l'aide d'un treuil.

La gaine est ensuite plaquée contre la paroi par la mise en pression de l'ensemble à l'air ou à l'eau. La polymérisation de la résine qui imprègne la gaine est assurée par chauffage. Cette technique est structurante.

- ✓ les réhabilitations complètes par tubage destructif : ces procédés consistent à éclater la canalisation existante, à la remplacer par une nouvelle canalisation de même diamètre. La nouvelle canalisation est constituée d'éléments qui sont emboîtés ou soudés selon le matériau. Cette technique est structurante.

Ces techniques selon l'objectif recherché, peuvent être combinées pour la réhabilitation d'un même collecteur.

Réhabilitation par méthode traditionnelle

La réhabilitation par méthode traditionnelle est une technique qui peut être envisagée de deux façons, avec :

- ✓ soit le remplacement du collecteur existant (dépose-repose),
- ✓ soit la création d'un collecteur parallèle au premier (travaux neufs).

Dans les deux cas, les travaux entraînent des contraintes non négligeables avec notamment :

- ✓ la perturbation de la circulation,
- ✓ la démolition de la chaussée,
- ✓ la création de tranchées,
- ✓ la prise en compte de l'état d'occupation du sous-sol (concession),
- ✓ la réfection de la chaussée à l'issue des travaux.

Ces contraintes imposent le recours à la réhabilitation par méthode traditionnelle lorsque les limites techniques et financières de la réhabilitation par l'intérieur sont atteintes.



SYNTHESE DES TECHNIQUES DE REHABILITATION EXISTANTES

Type de désordres	Solution proposée	Désignation des travaux	Domaine d'application	Coût d'investissement €. HT	Avantages	
Parpaings, restes de coffrage, détrit divers Dépôts importants (sables, graisses, feuilles,...) Racines	Elimination des obstacles	Enlèvement manuel	Enlever les obstacles dans le regards de visite ou collecteurs visitables			
		Curage (cas des ouvrages visitables)	curage par une boule ou par effet de chasse	Nettoyage de collecteurs de grandes dimensions, avaloirs, siphons	de 0,76 à 4 €/ ml selon diamètre et selon région	Curage en continu et par l'intérieur
		Curage (cas des ouvrages non visitables)	curage par tringlage ou par procédé hydrodynamique combiné (cureuse + aspiratrice)	Très performant dans les conduites de faibles diamètres (jusqu'à 400 mm)	de 0,76 à 4 €/ml selon diamètre et selon région	Mobile, gamme d'utilisation variée
		Enlèvement des racines	Fraisage hydropneumatique haute pression + injection de produits colmatants (résines,...)	tous diamètres et tous matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- technique performante et adaptée - possibilité d'injecter des inhibiteurs de croissance végétale
Branchements mal réalisés et/ou pénétrants Joint sorti de son logement	Rectification des ouvrages	Enlèvement des branchements pénétrants	Fraisage hydropneumatique haute pression + injection de produits colmatants (résines,...)	tous diamètres et tous matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- technique performante et adaptée - étanchéité assurée
		Joint sorti de son logement	Fraisage ou arrachage + injection de produits colmatants (résines, ...)	tous diamètres et tous matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- technique performante et adaptée - étanchéité assurée
Problèmes hydrauliques (contre pente, pente insuffisante coude, sous dimensionnement)	Rectification des ouvrages	Dépose/repose des éléments d'ouvrage	enlèvement de l'ancienne conduite et pose d'un nouveau collecteur en tenant compte des pentes et des concessions en sous-sol	tous diamètres et tous matériaux	de 200 à plus de 600 € /ml selon diamètre et selon région	installation d'un tronçon neuf
		Utilisation de coquilles en béton	curage, piquage du radier et évacuation des gravats, mise en place des coquilles, garnissage et exécution des banquettes (pour ovoïde)	ouvrages visitables uniquement (ovoïdes, ...)	de 130 à 300 € /ml suivant état initial de l'ouvrage	réhabilitation structurante par l'intérieur ce qui évite les perturbations de circulation de surface
		Mise en place de buses métalliques	curage et mise en place des éléments de buses métallique emboîtables puis enduits sur les 2 faces	ouvrages visitables uniquement (ovoïdes, ...)	de 80 à 200 € /ml suivant état initial de l'ouvrage	- tenue dans le temps méthode efficace rapide et peu coûteuse
		Mise en place d'éléments en G.R.C.(ciment armé en fibres de verre)	curage et mise en place des éléments préfabriqués de type G.R.C sur un radier reconstitué au mortier de ciment	ouvrages visitables uniquement (ovoïdes, ...)	environ 300 € /ml	- tenue dans le temps - méthode rapide et efficace même pour une pente faible

	Type de désordres	Solution proposée	Désignation des travaux	Domaine d'application	Coût d'investissement € HT	Avantages
Etanchement des canalisations et ouvrages annexes (techniques non structurantes)	Infiltration d'ECPP au niveau du collecteur (fissures, perforations, béton poreux), au niveau des joints (absents, défectueux ou mal posés) ou dans les regards de visite (au niveau des joints)	injection de produits colmatants (résines acryliques ou polyuréthanes)	nettoyage poussé des canalisations (voire mise hors d'eau) + pour $\varnothing < 600$ mm, injection avec manchon gonflable positionné par caméra vidéo pour $\varnothing > 600$ mm, injection avec des aiguilles d'injection	tous diamètres mais pas pour tous les matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	procédé efficace si les conditions d'une mise en œuvre sont scrupuleusement respectées (polymérisation)
		Mise en place d'un revêtement interne	projection d'un enduit de ciment par centrifugation	diamètre de 150 à 400 mm mais pas pour tous les matériaux	de 70 à 150 € /ml suivant état initial de l'ouvrage	- peu onéreuse - applicable aux conduites en béton armé, amiante ciment, grès pour les fissures circulaires, radiales et longitudinales
		Pose de manchette	application d'un élément d'étanchement (PVC ou PEHD) de 15 à 20 cm de longueur collé ou bloqué contre la paroi interne de la conduite	tous diamètres et tous matériaux	de 300 à 900 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	applicable à tout type de collecteur
Restauration de la structure (techniques structurantes)	fissures importantes, ruptures, déboîtements, ovalisations et écrasement de conduites, attaques du béton par des effluents acides,...	Gainage des conduites (chemisage)	introduction d'une gaine (feutre polyester préimprégné d'une résine polymérisable) par tractage ou par inversion d'un regard jusqu'au regard suivant	applicable à tous types de conduites, circulaires ou non distance maximale de tractage de 80 à 100 m pour $\varnothing 200$ et de 45 à 50 m pour $\varnothing 1000$	de 250 à 400 € / ml (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...) pour des collecteurs de 200 à 600 mm de \varnothing	- mise en œuvre relativement rapide sans ouverture de fouilles - restaure la capacité d'écoulement avec une bonne résistance chimique et mécanique des matériaux
		Tubage des conduites (relining)	introduction d'une véritable conduite neuve (en polyéthylène, PVC, béton,...) à l'intérieur ou à l'emplacement de l'ancien collecteur	applicable à tous types de conduites de plus de 200 mm de \varnothing , sur 200 à 400 m de tuyaux	de 320 à 450 € / ml (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- rapidité d'exécution (~200 m par semaine) - inertie chimique du matériau - souplesse permettant la déformation de l'ancien collecteur

ANNEXE 2

COÛTS DE REFERENCE

Récapitulatif des coûts de base pour les travaux d'assainissement						
Investissement:						
<i>Equipements collectifs (y compris 20% pour les imprévus et la maîtrise d'œuvre)</i>						
La collecte						
Désignation	Unité	Prix moyen en Euros H.T.comprenant:				Fonctionnement annuel (entretien, nettoyage, curage, consommation électrique)
		Nivellement, étude géotechnique, installation de chantier, remblais, pose regards et canalisations, contrôle, compactage, vidéo+ tests à l'air, réfection de chaussée selon le cas, plan de recollement				
Contrainte		sous terrain agricole	sous chaussée en secteur rural	sous chaussée en secteur urbain	sous chaussée avec forte contrainte (RN)	
Mise en chantier et sécurisation du site	Ft	2 500				
Réseau gravitaire (ø125 à ø250) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	350	380	420	500	1.0 €/ml/an (curage de la totalité du linéaire tous les 4 ans)
Réseau gravitaire (ø300 à ø400) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	400	450	500	550	
Réseau gravitaire (ø500 à ø600) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	450	500	550	650	
Réseau gravitaire (ø700 à ø800) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	500	550	600	700	2.0 €/ml/an (curage de la totalité du linéaire tous les 4 ans)
Réseau gravitaire (ø900 à ø1000) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	700	750	800	900	
Réseau gravitaire (ø1000 à ø1200) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	800	850	880	950	
Réseau gravitaire (ø1200 à ø1500) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	980	1 050	1 100	1 150	
Réseau gravitaire (ø1500 à ø2000) profondeur jusqu'à 2,5 m	ml	1 400	1 450	1 500	1 550	
<i>Plus value pour surprofondeur +15% tous les 0,3 m</i>						
Branchement particulier:				Prix moyen en Euros H.T		
-raccordement sur le domaine public (boîte de branchement)	Unité			2 000		
-poste de refoulement individuel	Unité			4 400	110 €/an	
-déconnexion des ouvrages existants (fosse, préfiltre,...)	Unité			2 700		
-enquête de branchement	Unité			150		
Poste de refoulement - 2 pompes (HMT=10 à 15 m)				Prix moyen en Euros H.T		
- 5 à 30 EH	Unité			60 000	1 700 €/an	
- 30 à 100 EH	Unité			80 000	1 900 €/an	
- 100 à 200 EH	Unité			90 000	2 100 €/an	
- 200 à 300 EH	Unité			100 000	2 300 €/an	
> 300 EH	Unité			120 000	2 500 €/an	
Traitement H2S	Unité			9 000		
Ouverture d'un regard (avec rehausse)	Unité			800		
Dépose-repose d'un regard de visite sous terrain agricole (base PVC-ø1000)				1 200		
Dépose-repose d'un regard de visite sous chaussée passante (base PVC-ø1000)				1 600		
Déversoir d'orage ou by-pass (< 200 EH) (hors conduite de surverse)	Unité			9 000	700 €/an	
Déversoir d'orage ou by-pass (> 200 EH) (hors conduite de surverse)	Unité			17 000	700 €/an	
Régulateur de débit aefet Vortex en cale sèche ou vanne de régulation motorisée (ou équivalent)	Unité			30 000	500 €/an	
Désignation	Unité			Prix moyen en Euros H.T		
Canalisation de refoulement (PVC)						
sous voirie	ml			200		
pose en tranchée commune	ml			100		
sous accotements	ml			180		
sous terrain agricole	ml			110		
Terrassement						
- m ³ terrassé	m ³			15 / 20		
- m ³ terrassé avec évacuation	m ³			20 / 28		
- surcoût compactage	m ²			5		
- création fossé 1m/1m	ml			37		
- enrochement	m ³			100		
- lit d'enrochement	m ²			20		
- imperméabilisation (géomembrane+géotextile) ramenée à la surface du plan d'eau	m ²			25		
Stockage						
Bassin de stockage restitution semi enterré (capacité < 1000 m3)	m ³			100		
Bassin de stockage restitution semi enterré (capacité > 1000 m3)	m ²			800		
Bassin de stockage restitution enterré (capacité < 1000 m3)	m ³			1 100		
Bassin de stockage restitution enterré (capacité > 1000 m3)	m ²			900		
Tranchées ou fossés drainants	m ³			100		
Noues	m ³ stocké			40		
Fascine ou clayonnage	m			60		
Chaussées réservoirs	m ³			175		
Réhabilitation par l'intérieur						
Mise en chantier pour travaux de réhabilitation par l'intérieur	Forfait			1 000		
Fraisage ou injection de racine par robot	Unité			900		
Manchette	Unité			500		
Chemisage d'un regard de visite (jusqu'à 4m de profondeur)	Unité			1 500		
Chemisage ø200 (y compris TV et curage préalable)	ml			200		
Chemisage ø300-400 (y compris TV et curage préalable)	ml			300 à 400		
Chemisage ø500-600 (y compris TV et curage préalable)	ml			500 à 600		
Chemisage ø700-800 (y compris TV et curage préalable)	ml			700 à 800		
Remise en service d'un branchement (intervention par l'intérieur)	Unité			600		
Remise en service d'un regard (intervention par l'extérieur)	Unité			500		

ANNEXE 3

PLANS DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

LEGENDE

ITV	Avaloirs
Incandescence	Regards de visite
Eclairage	Collecteurs gravitaires
Haie	RSBP
Joint défilé	RESUN
Enquêtes - Synthèse	Ouvrages
Contour	BOUCLE
Non encastré	DESSABLEUR
Projet IT - Hém. TU	DEVERS/DÉBOURGE
Projet IT - Hém. TU à nouveau configuration	STEP
Nettoyage des bords	DECANTEUR (ancien équipement)
Nettoyage des bords par nouvelle configuration	

Nom : SL
 Date : 14/11/2023

