

Grand Besançon Métropole

Communauté urbaine
4 rue Plançon
25043 Besançon cedex



Réhabilitation de la STEP à PUGEY

Dossier de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau

Date :	Indice :	Libellé :	Etabli par :	Vérfié par :
18/02/2023	1	Création du document - DLE	AM	JPR
31/05/2023	2	Modification pour donner suite aux remarques de la DDT	JPR	JPR
22/08/2023	3	Modification pour donner suite aux remarques GBM	JPR	JPR
25/08/2023	4	Modification pour donner suite aux remarques GBM	JPR	JPR
31/08/2023	5	Modification pour donner suite aux remarques GBM	JPR	JPR
17/10/2023	7	Modification pour donner suite aux remarques DDT	DB	DB
10/11/2023	8	Modification pour donner suite aux remarques DDT	DB	DB
14/11/2023	9	Modification pour donner suite aux remarques DDT	DB	DB
29/11/2023	10	Modification pour donner suite aux remarques DDT	DB	SG
12/12/2023	11	Modification pour donner suite aux remarques DDT	DB	
18/12/2023	12	Modification pour donner suite aux remarques DDT	DB	

SOMMAIRE

I	Présentation de la demande	1
I.1.	Demandeur	1
I.2.	Nature du projet	1
I.3.	Plan de situation du projet	2
I.3.1	Plan de situation	2
I.3.2	Emplacement des ouvrages	3
II	Contexte Réglementaire.....	5
II.1.	Textes de références	5
II.1.1	La loi sur l’eau du 3 janvier 1992	5
II.1.2	La Loi sur l’Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA).....	5
II.1.3	Arrêté du 21 juillet 2015	5
II.2.	Nomenclature des opérations	5
II.3.	Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	6
III	Analyse de l’état initial du Site et de son environnement.....	7
III.1.	Géologie	7
III.2.	Réseau hydrographique	8
III.2.1	Contrat de rivière Loue	9
III.2.2	SAGE haut Doubs - Haute Loue.....	10
III.3.	Zones sensibles : Milieux naturels et biodiversité	10
III.3.1	Zones Natura 2000	10
III.3.2	Zones NIEFF.....	12
III.3.3	Zones Humides.....	12
III.3.4	Zones de trames vertes et bleues	14
III.4.	Zones à risques naturels	15
III.4.1	Risque Radon	15
III.4.2	Risque de gonflement des argiles	15
III.4.3	Risques sismiques	16
III.4.4	Risques inondation	16
IV	Nature, Consistance et Volume de l’opération	17
IV.1.	Population et logements	17
IV.2.	Evaluation des charges polluantes.....	18
IV.3.	Présentation du système d’assainissement existant.....	19
IV.3.1	Assainissement collectif.....	19
Etat des lieux	19	
Caractéristique du réseau d’assainissement.....	21	
IV.3.2	Station d’épuration	22
IV.3.3	Assainissement non collectif.....	22

IV.4.	Programme de travaux	22
IV.4.4	Phase 1 : 2023 à 2024.....	23
IV.4.5	Phase 2 : 2025.....	24
V	Présentation du programme de travaux sur les réseaux	25
V.1.	Choix de la filière.....	25
V.1.1	Les enjeux financiers	25
V.1.2	Les avantages et inconvénients des différentes filières	26
V.1.3	Domaine d’application	27
V.1.4	Performances théoriques.....	27
V.1.5	Objectifs de traitement minimum	28
V.1.6	Traitement des boues	28
V.2.	Faisabilité d’aménagement d’une Zone de Rejet Végétalisée (ZRV).....	29
V.2.7	Qu’est-ce qu’une ZRV :	29
V.2.8	Aspects positifs et limites d’une ZRV.....	30
V.2.9	Aide à la décision.....	31
V.2.10	Situation de Pugey.....	31
VI	Présentation du projet.....	33
VI.1.	Résumé	33
VI.2.	Implantation des ouvrages de traitement	33
VI.3.	Modalité de traitement des eaux usées.....	34
VI.3.1	Définition des charges à traiter	34
VI.3.2	Gestion du temps de pluie	36
VI.3.3	Filière de traitement envisagée.....	37
VII	Incidences du projet.....	38
VII.1.	Milieu récepteur	38
VII.1.1	Etat du milieu récepteur	38
VII.1.2	Impact des rejets de la future station sur le milieu récepteur	40
VII.2.	Insertion paysagère	41
VII.3.	Emissions sonores	41
VII.4.	Emissions olfactives	41
VII.5.	Incidences sur les zones de protections de la faune et de la flore	42
VII.6.	Dimensionnement de la future station.....	42
VII.7.	Descriptif des ouvrages.....	44
VII.7.3	Dégrilleur automatique.....	44
VII.7.4	Dessableur.....	45
VII.7.5	Poste de refoulement et d’injection.....	45
VII.7.6	Dispositif de répartition des eaux brutes	47

VII.7.7	Filtre planté de roseaux	47
	Principe de fonctionnement	47
	Dispositif de collecte	48
	Plantation	48
VII.7.8	Massif filtrant du 1 er étage	48
	Evacuation des eaux	48
	Vanne de sectionnement.....	49
VII.7.9	Alimentation du 2ème étage de filtration	49
VII.7.10	Dispositif de répartition des eaux	50
VII.7.11	Massif filtrant du 2ème étage	51
VII.7.12	Recirculation.....	51
VII.7.13	Regard de mesures de déversement.....	52
VII.7.14	By-pass	52
VII.7.15	Dispositif d’autosurveillance.....	52
VII.7.16	Automatisme et télésurveillance	53
VII.7.17	Alimentation en eau potable et électricité	53
VII.7.18	Local d’exploitation.....	53
VII.8.	Démolition de l’ancienne station.....	53
VII.9.	Rejet station.....	54
VII.10.	Implantation	55
	VII.10.19 Principales contraintes liées à l’environnement et au terrain	55
VII.11.	Gestion de la station.....	56
VII.12.	Enjeux financiers	57
	VII.12.1 Coûts d’investissement	57
	VII.12.2 Coûts de fonctionnements	57
	VII.12.3 Prix et financement du projet	57
VII.13.	Rejet	59
	VII.13.1 Objectif concernant la réglementation	59
	VII.13.2 Objectif de rejet retenu	59
	VII.13.3 Traitement des boues	60
	VII.13.4 Calendrier de mise en œuvre.....	60
VIII	Compatibilité du projet avec les objectifs du SDAGE.....	62
IX	Incidence des travaux sur le milieu environnant	62
	IX.1. Dégradation temporaire du rejet ou rejet direct des effluents	62
	IX.1.1 Incidences.....	62
	IX.1.2 Mesures préventives et correctives	62
X	Conclusion.....	64

Liste des tableaux et figures

Tableau 1 : Nomenclature du projet	6
Tableau 2 : Evolution du nombre de logement par catégorie (INSEE)	17
Tableau 3 : Synthèse des données et estimations	18
Tableau 4 : Tableau d'équivalences EH des activités économiques de la commune ayant un rejet spécifique.....	19
Tableau 5 : Synthèse des données du réseau de Pugey	20
Tableau 6 : état actuel du réseau d'assainissement	21
Tableau 7.les points singuliers du réseau de la commune de Pugey.....	21
Tableau 8 : Avantages et inconvénients par filières.....	26
Tableau 9 : Performances par filières	27
Tableau 10: Niveau de rejet minimaux pour la zone "Karst" (Déclinaison SDAGE 2016-2021- Annexe 6).....	28
Tableau 11 : Niveaux de rejet minimaux en zone « Karst » sur le département du Doubs	28
Tableau 12 - Volume temps secs.....	34
Tableau 13 : Volume de surcharge hydraulique de Pugey	35
Tableau 14 : : Définition des charges à traiter sur une semaine type	35
Tableau 15 : Caractéristiques des points de mesure.....	36
Tableau 16 - Synthèse des eaux claires parasites.....	37
Tableau 17 : Caractéristiques de la station concernée par les rejets (https://www.rdbrmc.com/hydroreel2/station.php?codestation=611)	38
Tableau 18.caractéristique du rejet de la station en concentration et en rendement	40
Tableau 19 : Charge à traiter par le futur filtre planté.....	42
Tableau 20 : Dimensionnement de la future station.....	43
Tableau 21 : Synthèse présentant les principaux atouts et contraintes de la filière retenue	55
Tableau 22 : estimation des fréquences et durées de maintenance des FPR (Source Cemagref; LES JOURNEES DE L'EAU DE L'ASSEMBLEE DES PAYS DE SAVOIE)	56
Tableau 23 : Niveaux de rejet minimaux en zone « Karst » sur le département du Doubs.....	59
Tableau 24 : Performances filtre planté de roseau à écoulement verticale avec recirculation.....	59
Tableau 25 : Production de boues théorique	60
Tableau 26.calcul théorique des performances épuratoires de la future station de PUGEY.....	64
Figure 1 : Localisation du projet (Géoportail 1/100 000)	2
Figure 2: site d'implantation de la future station envisagée (cadastre/Géoportail)	3
Figure 3 : Situation de la STEP actuelle et emplacements réservés (Source : Géoportail et PLU)	3
Figure 4 : Géologie du secteur de Pugey (Source : Géoportail)	7
Figure 5 : Réseau hydrographique de Pugey (source : https://ades.eaufrance.fr/GeoSIE)	8
Figure 6 : Localisation de l'exutoire	9
Figure 7 : localisation Zones Natura 2000 (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	10
Figure 8 : Localisation des ZNIEFF (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	12
Figure 9 : Localisation des Zones Humides (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	12
Figure 10 : Localisation des trames vertes (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	14

Figure 11 : Figure 10 : Localisation des Bleues vertes (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	14
Figure 12 : localisation risque Radon (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	15
Figure 13 : Aléas retrait-gonflement des argiles (https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte).....	15
Figure 14 : Risque sismiques (geoportail).....	16
Figure 15 : Evolution de la population entre 1968 et 2019 à Pugey (INSEE).....	17
Figure 16: Données sur la STEP de Pugey (@ : assainissement.developpement-durable.gouv.fr)	22
Figure 17: Comparatif coûts d'investissement et d'exploitation par filière	25
Figure 18 : Domaine d'application par filière	27
Figure 19 : Différents types de ZRV.....	29
Figure 20 - Aménagement du rejet par fossé végétalisé	32
Figure 21. Implantation des travaux projetés du système d'assainissement de la commune de Pugey	33
Figure 22 : Localisation des points de mesure.....	36
Figure 23 : Localisation des stations de prélèvement et de mesures de l'étude du milieu récepteur... ..	39
Figure 24 : Dégrilleur automatique	44
Figure 25 : Dessableur	45
Figure 26 : Schéma de poste de refoulement	46
Figure 27 - Composition du massif filtrant du premier étage	48
Figure 28 - Composition du massif filtrant du deuxième étage	51
Figure 29 : Dimensionnement du déversoir de recirculation.....	51
Figure 30 : Regard de mesure de déversement.....	52
Figure 31 : implantation de la station dans la parcelle	55
Figure 32 - Comparatif des coûts de fonctionnement par type de filière	57
Photo 1 - Exemple de vannes motorisées par vérin électrique sur réseau gravitaire.....	46
Photo 2 - Exemple de dispositif de répartition 1 ^{er} étage.....	47
Photo 3 - Exemple de vanne manuelle	49
Photo 4 - Exemple de chasse à eaux claires gravitaire	49
Photo 5 - Exemple de vannes motorisées par vérin électrique sur réseau gravitaire.....	50
Photo 6 - Exemple de dispositif de répartition 2 ^{ème} étage.....	50
Photo 7 - Localisation point de rejet	54

Annexes

Annexe 1 -Liste des emplacements réservés	
Annexe 2 -carte PLU de la commune de Pugey	
Annexe 3.a -Pugy Réseaux-Plan de synthèse Etat des réseaux VUE 1	
Annexe 3.b -Pugy Réseaux-Plan de synthèse Etat des réseaux VUE 2	
Annexe 4a -Plan de synthèse des tests à la fumée SDA 2002 Vue 1	
Annexe 4b -Plan de synthèse des tests à la fumée SDA 2002 Vue 2	
Annexe 5 -Plan de synthèse des passages caméra	
Annexe 6 -Déclinaison SDAGE assainissement 25 adoptée	
Annexe 7 -Etude du milieu récepteur de la nouvelle station de traitement de Pugey	
Annexe 8 -Plan PRO Station de traitement	
Annexe 9 -Coupe de principe Station de traitement	
Annexe 10 -PUGY résumé non technique	
Annexe 11 -promesses-de-vente	
Annexe 12 -positionnement du déversement « artisanal »	

I Présentation de la demande

I.1. Demandeur

L’élaboration du dossier de déclaration pour le projet d’épuration a été souhaitée par :

Raison Sociale	CU Grand Besançon Métropole
Forme Juridique	Communauté Urbaine
Nom	Grand Besançon Métropole
Adresse du siège social	La City, 4 rue Plançon 25043 Besançon CEDEX
Coordonnées	03 81 87 88 89 https://www.grandbesancon.fr
R.C.S.	SIRET : 242 500 361 00017
Présidente	Anne Vignot

I.2. Nature du projet

Grand Besançon Métropole (GBM) souhaite engager une mission de maîtrise d’œuvre en deux phases chronologiques comprenant la construction d’une nouvelle station d’épuration ainsi que son réseau de transport y compris les postes de refoulement et la réhabilitation des réseaux d’eaux usées et d’eaux pluviales sur la commune de Pugy.

Un état des lieux a pu être dressé en se basant sur l’étude réalisée en 2014 et le schéma directeur réalisé en 2002. Le schéma directeur a mis en évidence de nombreux dysfonctionnements, notamment la surcharge de la STEP, et proposait la mise en place d’une station d’épuration de 914 EH.

Le PLU a été révisé en 2019 et permet d’identifier les zones à urbaniser à moyen et long terme.

<u>Nature du projet :</u>	Station d’épuration de type filtres plantés de roseaux
<u>Capacité de la STEP :</u>	914 EH (55 kg/j DBO5)
<u>Commune d’implantation :</u>	Commune de Pugy
<u>Milieu récepteur :</u>	La Loue (FRDR619)

1.3. Plan de situation du projet

1.3.1 *Plan de situation*

La commune de Pugey est située dans le département du Doubs, au sud de Besançon.
Commune limitrophe de Larnod, Beurre, Fontain, Montrond-le-Château, Epeugney, Chenecey-Buillon.

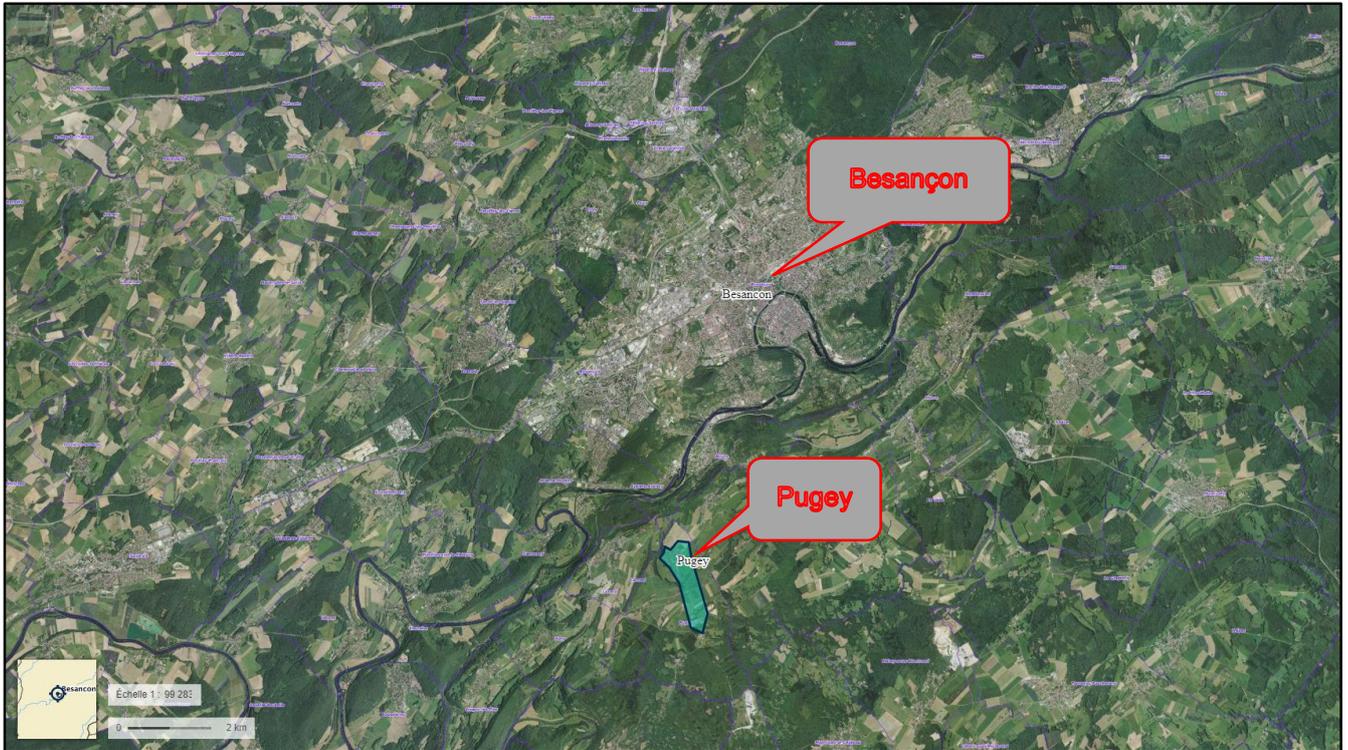
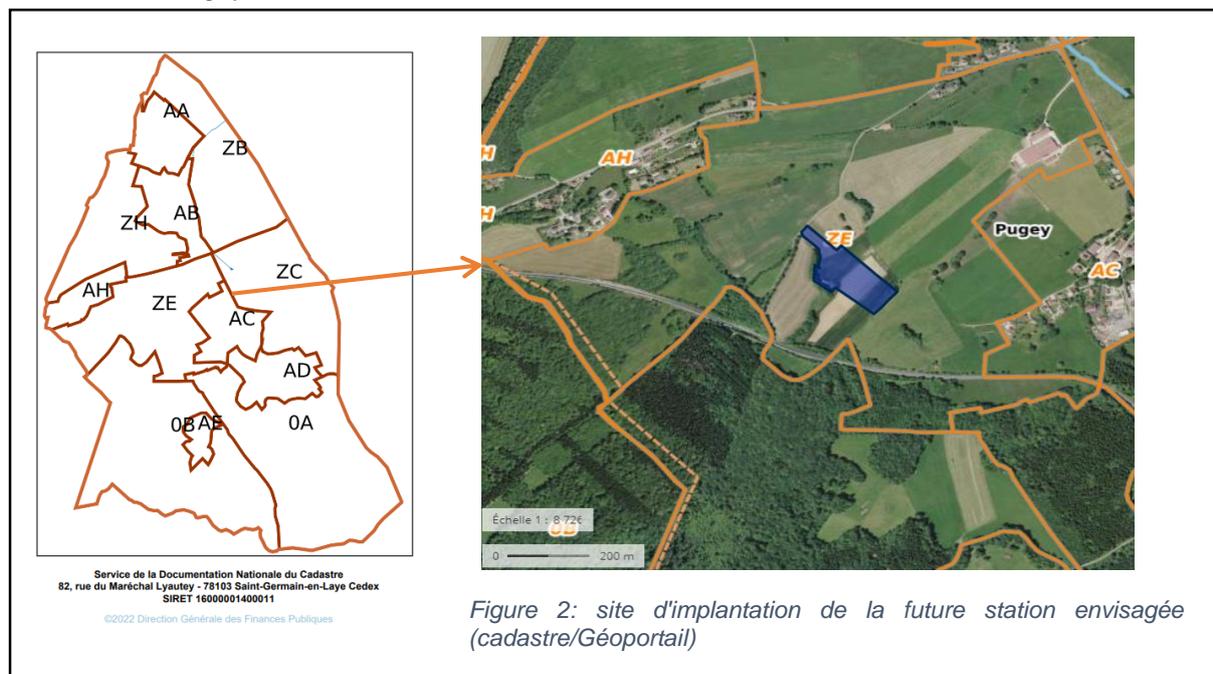


Figure 1 : Localisation du projet (Géoportail 1/100 000)

1.3.2 Emplacement des ouvrages

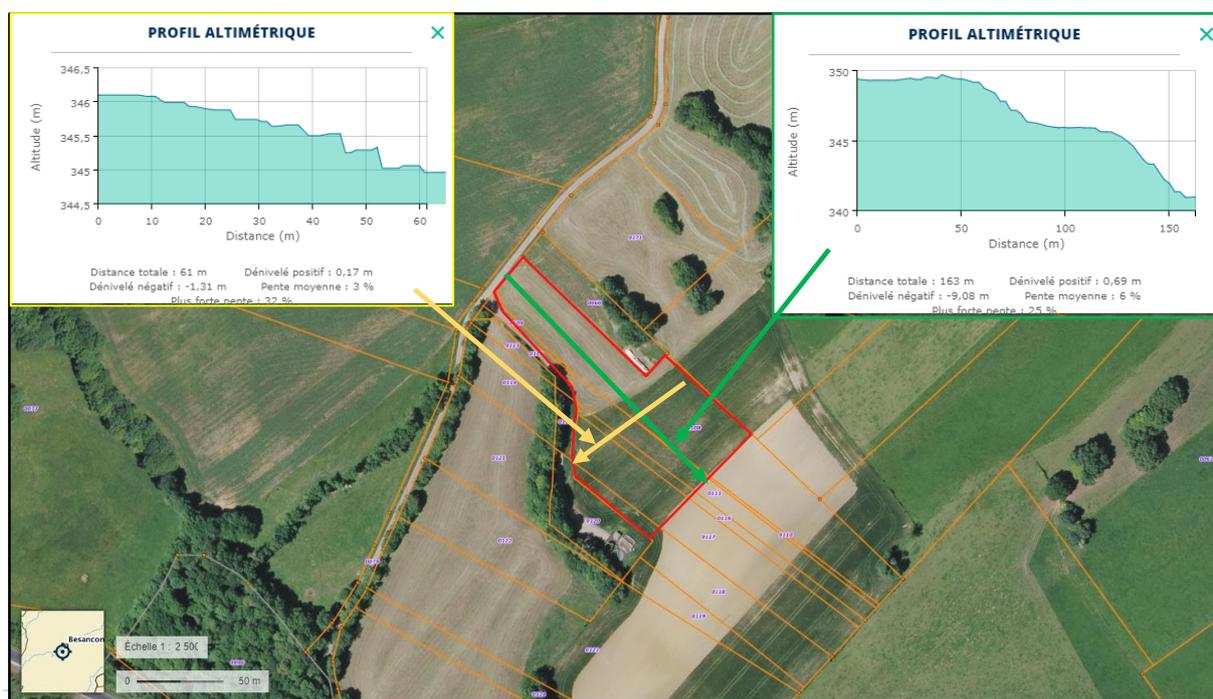
Un état des lieux a pu être dressé en se basant sur l'étude réalisée en 2014 et le schéma directeur réalisé en 2002. Le schéma directeur a mis en évidence de nombreux dysfonctionnements, notamment la surcharge de la STEP, et proposait la mise en place d'une station d'épuration de 914 EH.

Le site d'implantation de la future station envisagée se situe à proximité de la station d'épuration actuelle, en partie sur les parcelles cadastrales 108, 110, 111, 116, 117 et 120 de la section ZE de la commune de Puguey.



Les parcelles 108, 110, 111, 117 et 120 sont actuellement concernées par un emplacement réservé dans le PLU de Puguey, approuvé le 28/06/2019 (Annexe 1 - Liste des emplacements réservés).

Cette zone représente une superficie disponible de 22 000 m² dont 11 000 m² d'emprise avec une pente moyenne de 7%.



Le site ne bénéficiera pas de la voirie de la station d’épuration existante, la nouvelle station aura sa propre voirie. Le chemin d’accès à l’ancienne station ne servira qu’à l’accès du poste de refoulement. La nouvelle station bénéficiera des canalisations d’arrivée des effluents et pourra conserver le point de rejet actuel au milieu naturel.

II Contexte Réglementaire

II.1. [Textes de références](#)

II.1.1 *La loi sur l'eau du 3 janvier 1992*

Ce texte de loi transpose la directive européenne ERU (Eaux Résiduaires et Urbaines) en droit Français. Il précise que les communes ont l'obligation d'assurer le traitement des effluents collectés par les réseaux existants en station d'épuration et que les habitations non raccordées doivent être équipées de systèmes d'assainissement non collectif.

II.1.2 *La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA)*

Cette loi a pour objectif l'atteinte du bon état écologique des masses d'eaux pour 2015 avec report possible en 2022, énoncée par la DCE (Directive cadre sur l'eau).

II.1.3 *Arrêté du 21 juillet 2015*

L'arrêté du 21 Juillet 2015 fixe les prescriptions techniques s'appliquant aux collectivités concernant la gestion patrimoniale de l'assainissement collectif et non collectif (exceptés les installations d'assainissement non collectif de capacité nominale inférieure à 1,2 kg /j de DBO5).

II.2. [Nomenclature des opérations](#)

Dans le cadre d'un projet de réhabilitation du système de traitement des eaux usées et du fonctionnement du réseau de collecte, Grand Besançon Métropole projette :

- La construction d'une nouvelle station d'épuration de 914 EH, ainsi que son réseau de transport y compris les postes de refoulement.
- La réhabilitation des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales sur la commune de Pugey.

Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations qu'il doit contenir peuvent être précisées par un arrêté du ministère chargé de l'environnement :

Pour l'assainissement, il s'agit de l'arrêté du 21 juillet 2015.

L'article L.214-1 du Code de l'Environnement soumet à un régime d'autorisation ou de déclaration un certain nombre d'opérations selon leurs caractéristiques.

Les articles R.214-1 à R.214-5 du code de l'environnement listent les Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Les articles R.214-6 à R.214-56 du code de l'environnement précisent la procédure d'instruction des demandes.

Conformément au Code de l'Environnement, le document a pour objet de préciser l'ensemble des impacts de l'ouvrage liés à l'eau et au milieu aquatique :

- Analyse de l'état initial,

- Dimensionnement des ouvrages,
- Incidences du projet sur le milieu naturel,
- Mesures compensatoires ou correctives.

Il doit permettre d’évaluer les incidences potentielles du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l’écoulement, le niveau et la qualité des eaux.

Le tableau suivant précise les rubriques de la nomenclature officielle dans laquelle les différents "ouvrages" doivent être classés.

Tableau 1 : Nomenclature du projet

Rubrique	Ouvrages	Autorisation / déclaration	Projet
2.1.1.0	Stations d’épuration des agglomérations d’assainissement ou dispositifs d’assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l’article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales :	Supérieure à 600 kg de DBO ₅ : Autorisation Supérieure à 12 kg de DBO ₅ mais inférieure à 600 kg : Déclaration	Charge à traiter environ 50kg de DBO ₅ : Déclaration
2.1.2.0	Déversoirs d’orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier	Supérieure à 600 kg de DBO ₅ : Autorisation Supérieure à 12 kg de DBO ₅ mais inférieure à 600 kg : Déclaration	Charge à traiter environ 50kg de DBO ₅ : Déclaration

II.3. Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Entrée en vigueur en mars 2022 et pour une durée de 5 ans, le nouveau Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée reste globalement dans la continuité du SDAGE 2016-2021.

Ces axes de progrès concernent les points suivants :

- L’adaptation au changement climatique
- La dés-imperméabilisation des sols
- L’évolution de la qualité de l’eau des captages prioritaires
- Le lien entre restauration physique des cours d’eau et prévention des inondations.

S’adapter au changement climatique, c’est en premier lieu économiser l’eau, mieux la partager entre les différents usages et créer des ressources de substitution lorsque cela s’avère nécessaire.

Le nouveau SDAGE 2022-2027 s’inscrit dans la continuité du SDAGE 2016-2021 en faisant le bilan et en mettant des actions prioritaires sur les orientations n’ayant pas pu atteindre l’objectif 2021.

L’objectif ambitieux du SDAGE 2016-2021 était de 61% des rivières, plans d’eau et eaux côtières en bon état en 2021. Aujourd’hui 24% des eaux sont en bon état et 10% en sont proches. C’est pourquoi le comité de bassin propose de maintenir l’objectif initialement fixé :

- ✓ En concentrant une partie des moyens et des efforts sur les 10 % proches du bon état pour une progression rapide à courte échéance,
- ✓ En faisant progresser les eaux en état médiocre ou mauvais vers le bon état.

III Analyse de l'état initial du Site et de son environnement

III.1. Géologie

Résultant de l'effondrement d'un anticlinal, le vallon occupé par le bourg est orienté nord-sud et encadré par deux falaises calcaires. Son sol est marneux et il se termine en cluse dans sa partie méridionale. On peut découvrir, dans les prés et bois, des dolines et lapiaz caractéristiques du relief karstique.

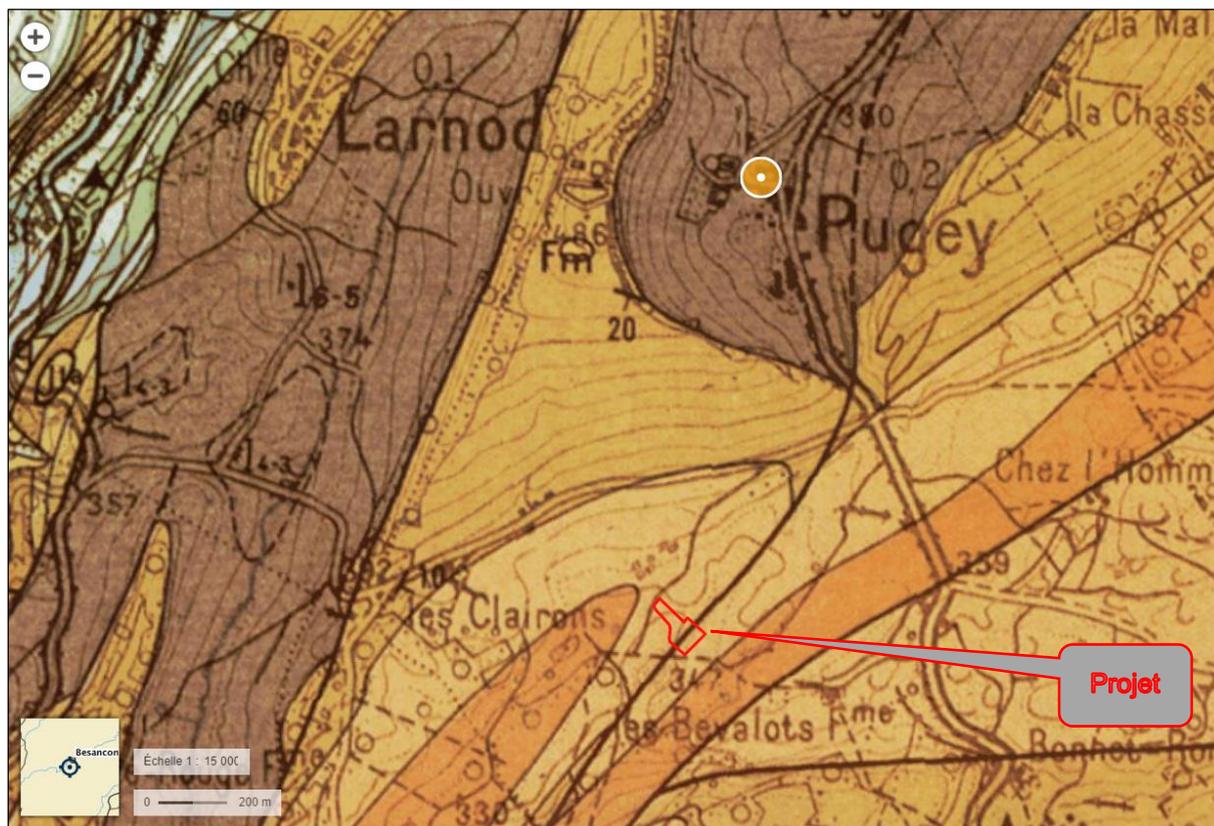


Figure 4 : Géologie du secteur de Pugy (Source : Géoportail)

Jurassique inférieur

Plensbachien

I₆₋₅

Il regroupe deux sous-étage : un étage inférieur, le carixien et un étage supérieur, le domérien. C'est une mer profonde avec une sédimentation longue qui a formé les roches du plensbachien (Pliensbach, Wurtemberg Allemagne). Ces roches sont constituées de couches de marnes grises ponctuellement alternées par des bancs de calcaire. Les fossiles rencontrés sont souvent des moules internes limoniteux ou pyriteux d'ammonites ainsi que des bélemnites, des brachiopodes et des gastéropodes. Les ammonites sont les plus importantes

Jurassique moyen

Bajocien inférieur et moyen

J1a

Calcaires à entroques : Dans la région des collines pré jurassiennes, l'Aalenien est surmonté de 25 à 30m de calcaires bioclastiques à entroques, à stratification entrecroisées.
Calcaires à polypiers et oolithes : se composent de plusieurs formations de 15 à 30 m. Ce sont des calcaires noduleux, durs argileux par endroits pour les calcaires polypiers et finement graveleux pour les calcaires oolithiques.

J1b Bajocien supérieur : Grande Oolithe
Représenté par 30 à 40 m de calcaire oolithique bicolore à stratification entrecroisée qui peuvent renfermer de petits lits plus marneux. Ces calcaires très durs représentent un matériaux de choix pour l’empierrement et l’exploitation dans les carrières.

J2 Bathonien
Calcaire compact, épais où les marnes du bathonien supérieur sont réduites à 1 à 2 m.

III.2. Réseau hydrographique

Le ruisseau de Pugey prend sa source dans un bosquet situé sur la commune d’Arguel et parcourt le talweg du vallon en recueillant les eaux de ruissellement canalisées, puis un émissaire, alimenté par deux sources, à hauteur du lavoir. Il disparaît dans la perte de la Croix, 220 m après son passage sous la D.104.

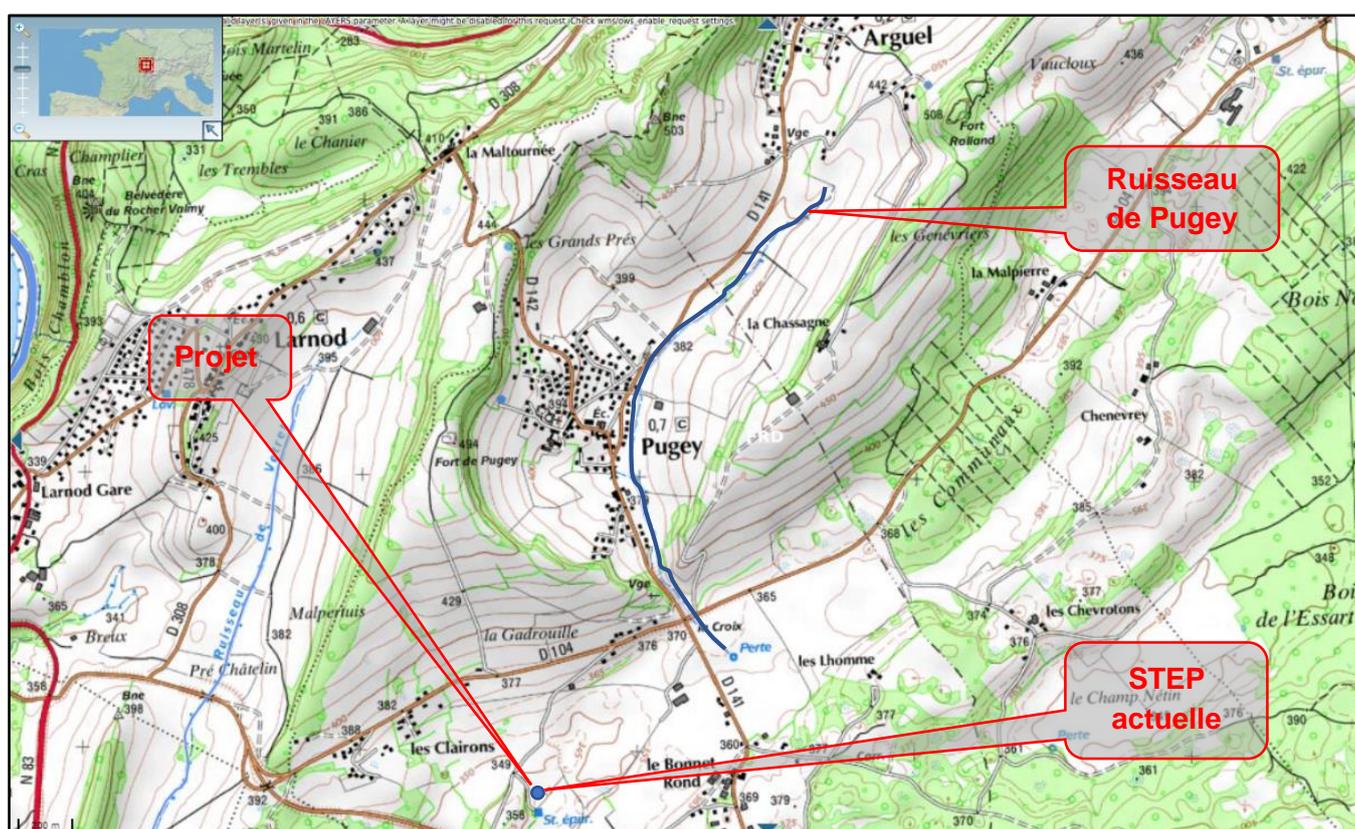


Figure 5 : Réseau hydrographique de Pugey (source : <https://ades.eaufrance.fr/GeoSIE/>)

Une autre perte, située au point bas de la commune, qui recueillait les eaux de ruissellement des prés environnants, est utilisée depuis 1986 pour l’évacuation des rejets issus de la station d’épuration.

L’exutoire des effluents se fait dans le système karstique pour se retrouver dans la rivière de La Loue (FRDR619)

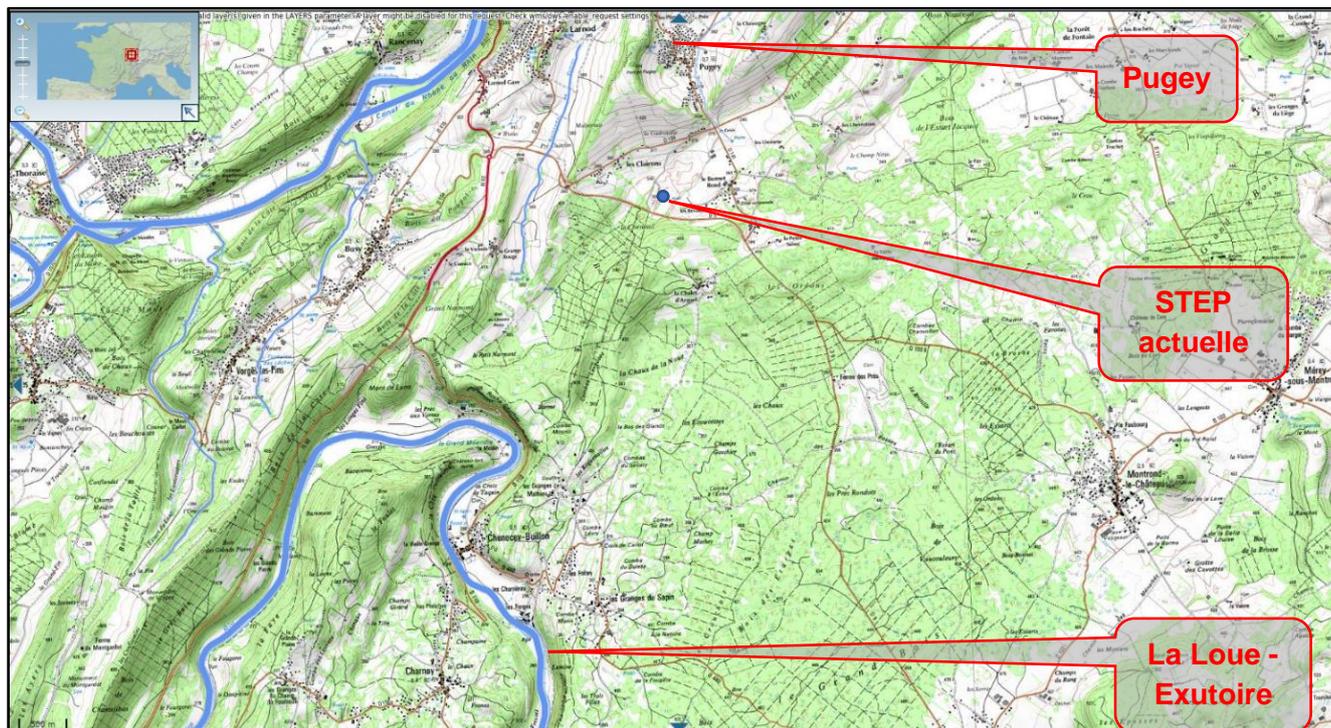


Figure 6 : Localisation de l'exutoire

III.2.1 Contrat de rivière Loue

Un contrat de rivière Loue a été signé en 2004 pour une durée de 8 ans ce contrat a permis faire un état des lieux écologique du bassin versant de la Loue dans le but d’améliorer le milieu physique sur la Loue.

Pendant ces 8 années, plusieurs stations d’épurations ont été réhabilitées construites le long de la Loue. Des schémas directeurs d’assainissement ont été réalisés ce qui a permis d’avoir un bilan de l’alimentation en eau potable et de l’assainissement. Des « Mortes » ont été réhabilitées. Ce sont d’anciens lits de la Loue dont le rôle pour l’hydrosystème est important (réserve de biodiversité, zones de refuges)

Des campagnes d’informations auprès des agriculteurs ont été menées afin de réduire les rejets de produits phytosanitaires sur les parcelles mais également auprès du grand public pour sensibiliser la population à l’importance de la préservation de l’environnement.

III.2.2 SAGE haut Doubs - Haute Loue

Le SAGE répond aux enjeux du territoire à travers une soixantaine de mesures :

- certaines ont une portée réglementaire : elles s’appliquent à travers les décisions de l’administration (dossier de demande d’autorisation au titre de la loi sur l’eau, certaines décisions relatives au domaine de l’aménagement du territoire), ou sont directement opposables aux tiers
- d’autres mesures ont une portée incitative : elles décrivent les actions qui doivent être programmées.

Sur la période 2015-2017, un programme d’actions coordonnées a été validé : le Contrat de territoire. Il fait suite au Contrat de rivière Loue, mais porte sur le bassin versant Haut-Doubs Haute-Loue : dans un souci de simplification, SAGE et Contrat couvrent le même périmètre et sont pilotés par la même assemblée.

Le Contrat cible les actions les plus pertinentes à court terme, en cohérence avec les conseils des experts scientifiques.

Une étude bilan du contrat a été réalisée en 2018/2019. Un nouveau contrat est aujourd’hui en cours d’élaboration.

III.3. Zones sensibles : Milieux naturels et biodiversité

III.3.1 Zones Natura 2000



Figure 7 : localisation Zones Natura 2000 (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

A proximité du secteur d’étude sont recensées, dans le cadre du réseau Natura 2000, deux Zones de Protection Type : B ; zone spéciale de conservation (ZSC) sous le nom de « Vallées de la Loue et du Lison » et « moyenne Vallée du Doubs ».

Type	N° régional	Nom	Distance par rapport à la STEP
Natura 2000 SIC (ZSC)	<u>FR4301291</u>	Vallées de la Loue et du Lison	2,5 km au Sud Ouest
Natura 2000 SIC (ZSC)	<u>FR4301294</u>	Moyenne Vallée du Doubs	5 km au Nord Est

Le site de la Vallées de la Loue et du Lison et celui de la moyenne Vallée du Doubs revêtent un grand intérêt écologique aussi bien pour leurs diversités d’habitats naturels que pour leurs faunes et flores. Les nombreuses falaises qui bordent ces vallées permettent la nidification d’oiseaux rupestres tels que le Faucon Pèlerin ou le Grand-Duc d’Europe.

Les milieux forestiers, majoritaires sur les sites, peuvent héberger Pics (Pic Cendré, Pic Mar, Pic Noir...) et sont également des zones d’habitats avérés pour le Lynx, les rivières la Loue et le Doubs offrent une diversité d’abris favorables au développement de poissons protégés tels que la Bouvière et le Chabot. Les enjeux / objectifs liés aux habitats et aux espèces d’intérêt communautaire peuvent être déclinés suivant les trois grands types de milieux présents sur les deux vallées :

- Les milieux forestiers,
- Les milieux ouverts,
- Les zones humides

Certains objectifs, plus ciblés, concerneront l’ensemble des milieux et micro-habitats prioritaires sur le territoire du site :

- Les milieux remarquables.

Le projet se situe hors des sites Natura 2000 décrits ci-dessus.

L’implantation de la nouvelle station d’épuration n’aura aucune incidence sur les zones Natura 2000 situées à proximité.

Le site d’implantation se situe à plus de 2.5 km de la zone Natura 2000 concernée la plus proche. La topographie de la région protège naturellement la zone par un versant boisé entre Pugey et la vallée de la Loue, dénommé Grand bois.

Toutefois **l’exutoire « la Loue » est en zone Natura 2000 ce qui implique que le projet est concerné**

Les effluents traités de la future station répondront aux objectifs de rejets fixés en milieu karstiques et rejoindront le réseau hydrographique souterrain qui alimente après un long cheminement, les résurgences karstiques situées en bordure de la vallée de la Loue.

Les éléments ci-dessous démontrent un meilleur traitement futur, par rapport à l’existant qui lui répond déjà biologiquement et chimiquement au bon état écologique selon l’étude du milieu aquatique récepteur qui a été réalisée par le bureau d’étude Sciences environnement (Annexe 7) :

- La Création d’une station de traitement dimensionnée pour 914 EH après travaux sur les réseaux. Permet de traiter l’ensemble des effluents de la commune, or dans l’état actuel la station ne traite qu’une charge de 600 EH.
- La Réhabilitation des réseaux sur certains secteurs pour participer à un objectif de réduction des ECP à hauteur de 40%.
- Faire réaliser la mise en conformité des branchements non-conformes connus à ce jour pour participer à un objectif de réduction des ECP à hauteur de 40%
- Dimensionnement pour une surcharge hydraulique admissible de la station correspondant à un volume de 156 m³, soit une dilution supplémentaire à hauteur de 128,10%

Le projet n’a pas d’incidence significative sur l’état de conservation des habitats naturels ou des espèces qui ont justifié la désignation du site Natura 2000 ZSC

Les rejets de la station (effluents traités) ont un impact non significatif sur le milieu récepteur « la Loue » et sa zone Natura 2000 type A ZPS code FR4312009. (voir chapitre VII, paragraphe 5).

III.3.2 Zones NIEFF



Figure 8 : Localisation des ZNIEFF (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

A proximité du secteur d’étude est recensée, dans le cadre du réseau ZNIEFF, une Zone continentale de Type :2, sous le nom de « vallée de la loue de Ornans à Quingey ».et une zone continentale de type 1, sous le nom de « côtes du Doubs aux environs de Besançon ».

Type	ID régional	Nom	Distance par rapport à la STEP
ZNIEFF Type 2	<u>36087000</u>	Vallée de la loue de Ornans a Quingey	3 km au Sud-Ouest
ZNIEFF Type 1	<u>33000007</u>	Côtes du Doubs aux environs de Besançon	3 km au Nord

Le projet se situe hors des sites ZNIEFF décrits ci-dessus.

L’implantation de la nouvelle station d’épuration n’aura aucune incidence sur les zones situées à proximité.

Le site d’implantation se situe à plus de 3 km de la zone NIEFF concernée la plus proche. La topographie de la région protège naturellement la zone par une barrière végétale au sud et la loue et au nord.

III.3.3 Zones Humides



Figure 9 : Localisation des Zones Humides (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

La localisation des zones humides a pour vocation de constituer un outil d’alerte pour les projets d’aménagement et de faciliter la mise en œuvre de démarches stratégiques de gestion.

Le présent projet ne figure pas dans le périmètre de la Prairies humides fauchées ou pâturées du territoire de la commune de Pugy.

III.3.4 Zones de trames vertes et bleues

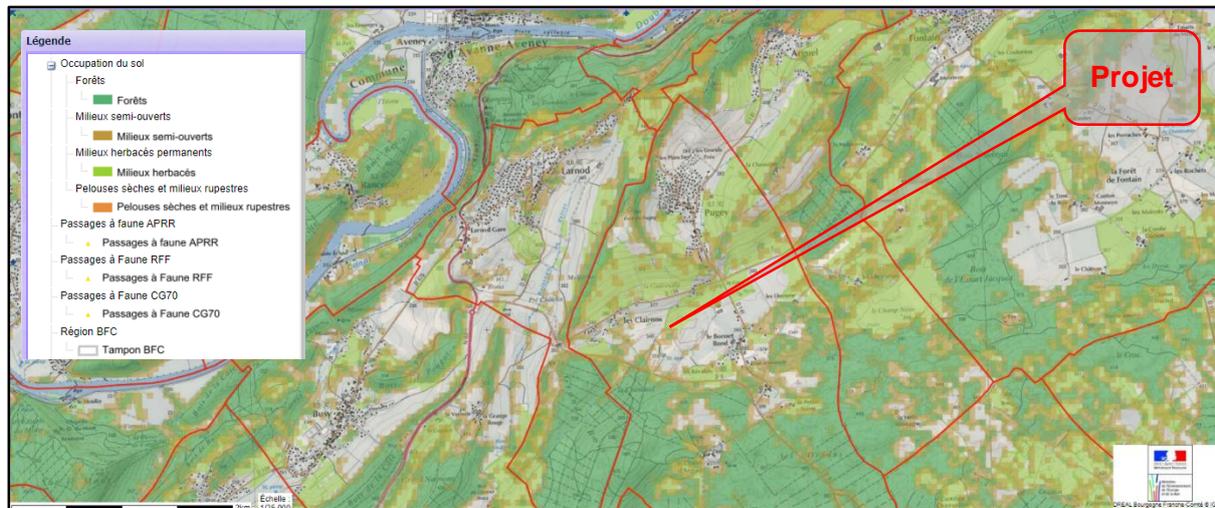


Figure 10 : Localisation des trames vertes (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

Le projet se situe dans une parcelle actuellement agricole bordée par une petite trame verte représentée par des bosquets en bordure de parcelle. Cette petite trame verte ne sera pas concernée par le projet.



Figure 11 : Localisation des trames bleues (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

Le projet n’impactera aucune trame bleue.

III.4. Zones à risques naturels

III.4.1 *Risque Radon*

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration du radium et de l’uranium, deux éléments présents dans le sol et les roches. L’ISRN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire), à la demande de l’Autorité de Sûreté Nucléaire, a cartographié le territoire français en délimitant trois types de communes de potentiel 1, 2 ou 3

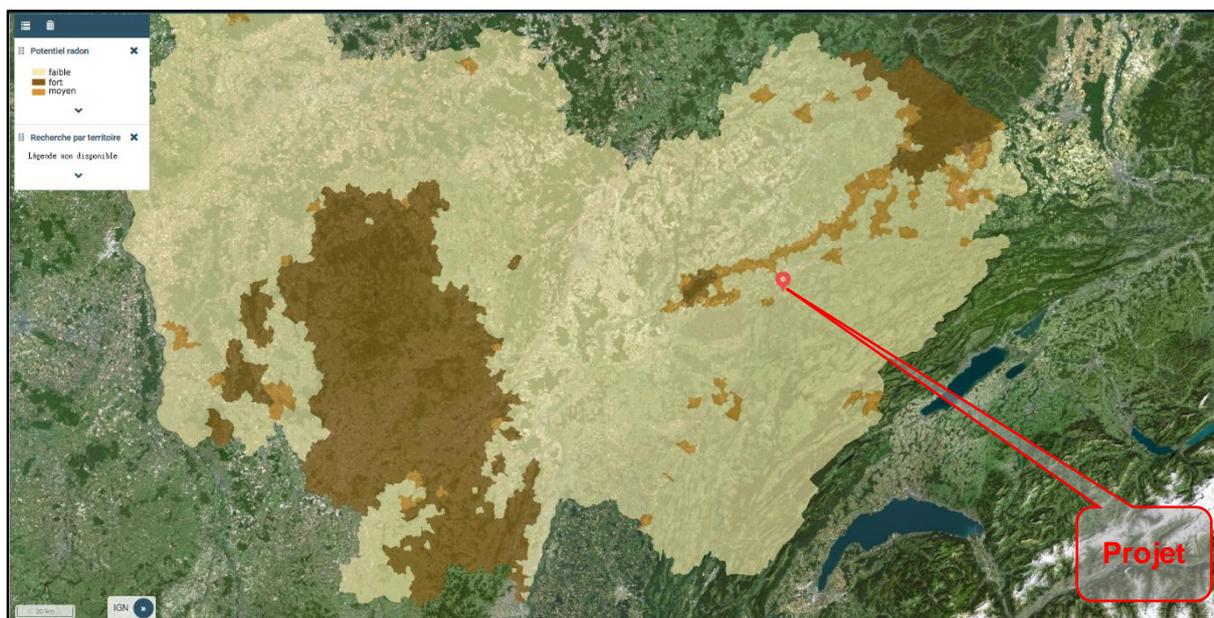


Figure 12 : localisation risque Radon (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

La commune de Pugey se trouve dans une zone de concentration de radon de 1, ce qui est considéré comme faible.

III.4.2 *Risque de gonflement des argiles*

En climat tempéré, les épisodes de sécheresse, caractérisés par des températures élevées, un déficit pluviométrique et une très forte évapotranspiration, ont pour répercussion immédiate d’assécher les sols argileux et donc de provoquer un phénomène de retrait provoquant des dégâts plus ou moins sérieux sur les bâtiments.



Figure 13 : Aléas retrait-gonflement des argiles (<https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte>)

La commune de Pugey est située dans une zone d’exposition moyen pour les aléas de retrait-gonflement des argiles.

III.4.3 Risques sismiques

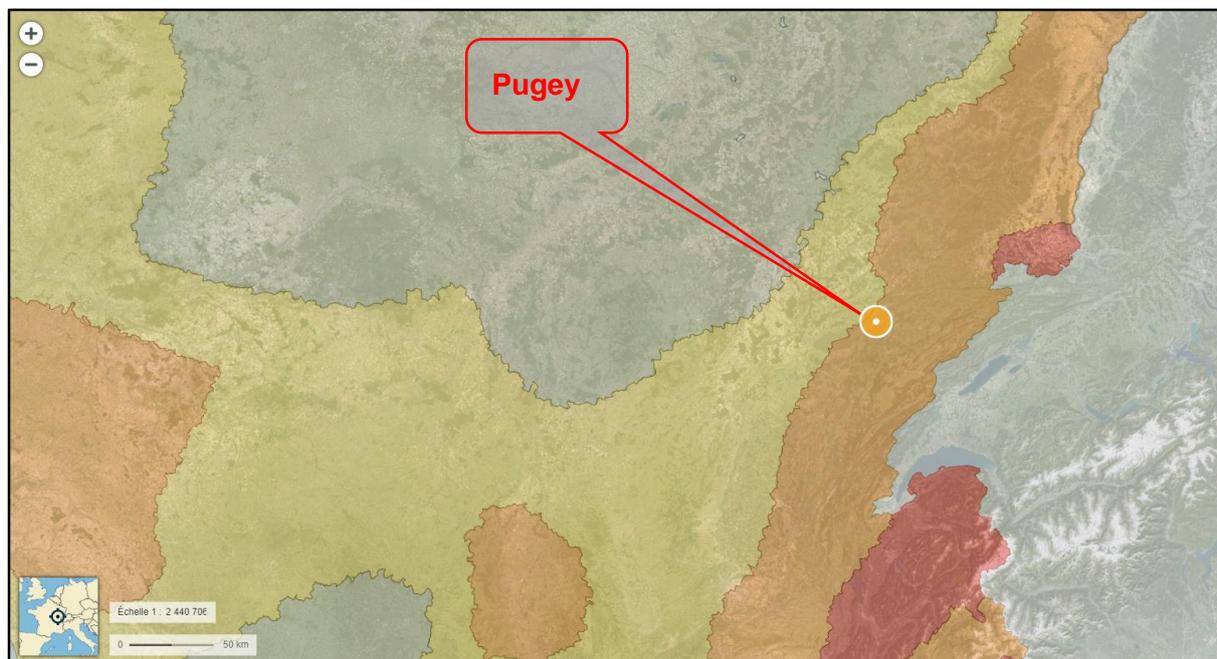


Figure 14 : Risque sismiques (geoportail)

La commune de Pugey se trouve dans une zone sismique de niveau 3, nous considérons cela en tant que risque sismique modéré.

III.4.4 Risques inondation

Le PLU renseigne des zones inondables de la commune qui sont les zones Ubi : « Zone d'extension urbaine soumise au risque d'inondation ». Ainsi qu'une délimitation de zone inondable au sud de la commune. Le projet de Station de traitement des effluents de la commune de Pugey ne se situe pas dans ces zones inondables (Annexe 2 : carte PLU de la commune de Pugey).

Le projet n'impactera aucune zone à fort enjeux environnemental. De plus, les parcelles concernées par le projet sont des parcelles agricoles exploitées ne présentant qu'un très faible potentiel de biodiversité.

Le choix d'une station de traitement des effluents FPR permet de conserver un aspect naturel au site. En effet, malgré un système monospécifique d'un point de vue floristique qu'apporte une station FPR, principalement le Roseau commun, certaines études ont pu démontrer le développement d'une biodiversité aussi bien floristique que faunistique avec notamment la présence d'espèces protégées telles que Blongios nain au centre, le Crapeau vert, ou encore Butome en ombrelle.

L'absence de tout produit phytosanitaire comme les coagulants ou flocculants utilisés dans des stations de traitement physicochimiques classiques limite également les rejets dans le milieu naturel.

IV Nature, Consistance et Volume de l’opération

IV.1. Population et logements

Selon le dernier recensement (2019), la population actuelle de Pugey est de 731 habitants

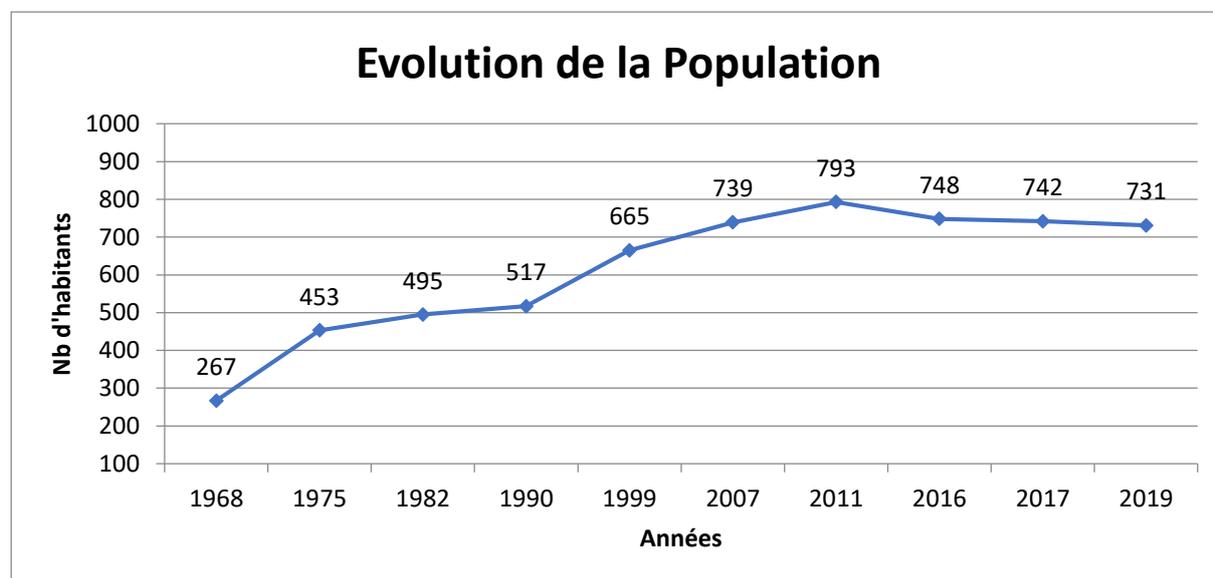


Figure 15 : Evolution de la population entre 1968 et 2019 à Pugey (INSEE)

Jusqu’en 2011 la commune a connu une forte croissance de sa population. Depuis 2011, la démographie s’est stabilisée et reste constante avec une très légère baisse jusqu’au dernier recensement en 2019 avec 731 habitants.

En 20ans, la population de Pugey a augmenté de plus de 15%

Comme la population, le nombre de résidences principales a fortement évolué avec un recensement de 308 résidences principales en 2019 (+10% en 20ans).

Tableau 2 : Evolution du nombre de logement par catégorie (INSEE)

	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Ensemble	148	169	237	295	313	326
Résidences principales	136	157	225	284	304	308
Résidences secondaires et logts occasionnels	8	5	5	3	4	5
Logements vacants	4	7	7	8	5	13

IV.2. Evaluation des charges polluantes

La commune de Pugey comptait 731 habitants au dernier recensement de 2019 (source INSEE) pour 308 résidences principales soit environ 2,4 habitants par logement.

Selon le SDA de 2002, 44 habitations se trouvent en assainissement non collectif, ce qui représente 264 habitations raccordées au réseau d’assainissement de la commune.

Les consommations en eau potable fournies par la commune nous permettent également de comparer les volumes consommés aux volumes rejetés évalués et mesurés.

Tableau 3 : Synthèse des données et estimations

Données		
Nombre d’habitations de la commune (<i>résidences principales, secondaires et logements vacants</i>)	326	
Nombre d’habitation en ANC	44	
Nombre d’habitation en collectif	264	
Habitant / logement	2.4	
EH raccordés au réseau d’assainissement de la commune	634	EH
Volume domestique théorique journalier rejeté au réseau d’assainissement (sur la base de 0,120 m ³ /j/EH)	76	m ³ /j
Consommation en eau potable - Année 2019	28 105	m³
Evaluation du volume rejeté au réseau (70%)	53,9	m ³ /j

Plusieurs activités économiques pouvant présenter des rejets spécifiques sont présentes sur la commune. Une liste exhaustive nous a été fournie par la commune de Pugey, elle est présentée ci-dessous.

Dans le village :

- 4 agriculteurs
- 1 salon de coiffure
- 1 hôtel / restaurant
- 1 cabinet médical
- 1 cabinet comptable

Dans la Zone d’Activités Economiques :

- Séchage Concept (Commerce de gros)
- Parcs et jardins (Paysagiste)
- M.Anguenot (Bureaux professionnels et gardiennage)
- SCI La Terrasse (Ferrailage)

Les activités agricoles sont principalement tournées vers l’élevage laitier et n’ont pas de rejets directs vers le réseau communal.

Après avoir pris contact avec l’hôtel du Champs Fleuri début juin, le propriétaire nous a fait savoir qu’il va être réhabilité en 18 logements. Le restaurant est lui conservé.

Certaines activités n’ont pas de rejets spécifiques et n’impactent donc pas les flux d’eaux usées transitant sur les réseaux. Le tableau ci-dessous regroupe les activités ayant des rejets spécifiques et qui ont potentiellement un impact sur le flux de pollution du réseau communal.

Tableau 4 : Tableau d’équivalences EH des activités économiques de la commune ayant un rejet spécifique

Activités économiques		
Activités	Capacité/Equivalences	EH
Restaurant	160 couverts Moyenne 30 couverts/jour	8,5
Hôtel > 18 futurs logements	36 chambres transformées en 18 logements, soit 2 pièces principales/logement 2 pièces principales OU 1 chambre d’hôtel = 1 EH	36 EH
Atelier de la coiffeuse	72 litres/ jour/ salarié productif 2 salariés et un apprenti	1,8
EH raccordés au réseau en termes d’activités économiques		46.3 EH
Volume non domestique théorique journalier rejeté au réseau d’assainissement (sur la base de 0,120 m ³ /j/EH)		5,56 m ³ /j

La commune de Pugéy présente donc aujourd’hui une charge polluante à traiter équivalente à 685 EH

IV.3. Présentation du système d’assainissement existant

Le schéma directeur d’assainissement établi en 2002 ne fournit pas un zonage d’assainissement, il évoque la compétence de la commune en termes d’assainissement et incombe cette dernière à la collecte et le traitement des eaux usées urbains et industrielles présent sur son territoire, concernant l’assainissement non collectif le choix revient à la commune sur la base de contraintes technico-économiques.

IV.3.1 *Assainissement collectif*

Etat des lieux

L’ensemble des eaux pluviales et de ruissellement sont évacuées par le ruisseau de Pugéy. Selon les constatations faites lors du SDA, lors d’épisodes pluvieux importants, le ruisseau se met en charge et inonde la plaine agricole au sud de la RD104. Le réseau d’eaux usées est submergé et monte en charge à son tour, ce qui fait déborder la STEP.

L’étude de Géoprotech de 2013 parle d’un réservoir de 150 m³ qui aurait été mis en œuvre en aval des quartiers récents afin de limiter l’impact des eaux pluviales des nouvelles constructions. Il n’est localisé à ce jour sur aucun plan qui nous ont été fournis. Seul un document montrant l’existence d’une cuve enterrée de 150 m³ nous a été fourni par la commune, sa localisation a été reportée sur le plan en annexe 3 : Plan de synthèse des reconnaissances terrain.

Tableau 5 : Synthèse des données du réseau de Pugey

Données	
Linéaire réseau eaux usées	7,2 km
Linéaire réseau eaux pluviales	3,4 km
Linéaire unitaire	150 mètres
Déversoir d’orage	1
ECPP mesurée (SDA 2002)	26 m³/j
ECPM évaluées en Surface active (SDA 2002)	Minimum de 600 m²
Nombre de mauvais branchements EP sur EU	32

Une reconnaissance de terrain a été réalisée le 22 janvier 2019 afin de localiser certains défauts ou dysfonctionnements sur les réseaux et de la station.

Les défauts repérés sur site ont été relevés sur un plan (**Voir plans Annexe 3.a et b - Pugey_Réseaux-Plan de synthèse Etat des réseaux VUE 1 et 2**). Il s’agit notamment de défauts structurels.

Une partie du réseau en amont de la STEP n’est pas accessible, les regards sont recouverts dans les champs. Un passage caméra y a été réalisé en mai 2019 afin de vérifier l’état du réseau.

Le schéma directeur réalisé en 2002 par sciences environnement concluait sur la présence d’importants volumes d’eaux claires parasites évalués à 26 m³/j, et également de fortes augmentations de débits en temps de pluie, provenant d’infiltrations mais également de mauvais branchements (équivalent à un minimum de 600 m² de surface active).

Des contrôles de branchement par test à la fumée avaient également été réalisés lors du SDA pour mettre en évidence la présence de 32 mauvais branchements soit :

- 26 inversions de branchement avérées indiquées en rouge sur le plan
- 6 inversions de branchement supposées ou avérées indiquées en jaune sur le plan.

(Voir Annexe 4a et b - Plan de synthèse des tests à la fumée non conformes-SDA 2002)

Ces mauvais branchements ont été localisés sur un plan mais n’ont pas fait l’objet de contrôles au colorant afin de confirmer les inversions supposées.

D’après les documents fournis par la CAGB et la commune, 6 passages caméra ont été réalisés ces dernières années sur la commune pour 1,742 km de réseau inspecté.

(Voir plans Annexe 3.a et b - Pugey_Réseaux-Plan de synthèse Etat des réseaux VUE 1 et 2)

Ces passages ont mis en avant bon nombre de défauts structurels mais également la difficulté d’évoluer sur certains tronçons à cause d’importants dépôts.

Des travaux de mise en séparatif ont été réalisés en 2013 rue de la Maltournée pour donner suite à de nombreux défauts localisés par passage caméra.

En 2019, l’état des lieux dressé en se basant sur l’étude réalisée en 2013, le schéma directeur réalisé en 2002 et les passages caméra ont pu remettre en évidence tout ce qui avait été détecté lors du SDA 2002 et confirmait la mise en place d’une station d’épuration supérieur à 600 EH.

Le PLU a été révisé en 2019 et permet d’identifier les zones à urbaniser à moyen et long terme

Caractéristique du réseau d’assainissement

La commune dispose de 7,2 km de réseau d’assainissement en quasi-totalité séparatif. Ce réseau séparatif est constitué de canalisation en grès et en PVC, de diamètre 200 mm pour l’essentiel. Il s’articule en 2 bassins versants : le village et le hameau du Bonnet Rond. Un tronçon d’environ 150 ml unitaire subsiste, 4 habitations y sont encore raccordées. D’après l’étude de gestion des inondations de 2015 sur la commune de Pugéy et particulièrement sur le secteur des planches et la gestion de la perte du ruisseau il est noté les conclusions suivantes :

- Secteur des planches :
 - Un changement de pratique agricole et d’occupation du sol favorise la réduction des ruissellements en amont du secteur.
 - Reprise du réseau EP sur 400 ml +1 regard et un branchement.
 - Préconisation d’un fossé enherbé large et peu profond afin d’améliorer la collecte en pied du versant.
- Perte du ruisseau
 - Elagage et débroussaillages ;
 - Etude complémentaire pour un système de régulation.

L’état actuel du réseau d’assainissement est noté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : état actuel du réseau d’assainissement

Situation	Tronçons	Quantité	Remarques
Rue de la Maltournée	3515-3557	230 ml	Mauvais état général du réseau
Chemin des Champs Galants	3555-3548	185 ml	Mauvais état général du réseau
Rue de la Tuilerie	5050-5047	3 u	Reprise fissure et poinçonnement
Dans les champs amont STEP	6022-STEP	835 ml	Mauvais état général du réseau

Il est a noté la présence d’un déversement créé de façon « artisanale » dont le surplus d’effluent de ruissellement en temps de pluie surverse par-dessus la conduite percée pour aboutir dans la canalisation d’eau pluviale au fond du regard pour finir dans le ruisseau de Pugéy. (Annexe 12)

Le rejet au milieu récepteur n’est pas autosurveillé.

Il semble fonctionner régulièrement, pour des pluies d’occurrence inférieures à 1 mois.

Le tableau ci-dessous énumère les points singuliers du réseau

Elément singulier du réseau	Adresse/ coordonnées Lambert 93	Destination eaux surversées/ coordonnées	Masse d’eau à la résurgence	Charge collectée amont déversement (kg/j DBO5)	DO soumis à autosurveillance
Déversement artisanal	Chemin de traverse X :926503,02 Y : 6680436,76	Ruisseau de Pugéy X : 926588,06 Y : 6680424,38	La Loue à Chenecey-Buillon (code station U2624010)	1,3 kg/j DBO5	Non < 120 kg/j de DBO5
Trop plein station	X :926214,54 y :6678916,55	X :926170 Y :6678775	La Loue à Chenecey-Buillon (code station U2624010)	54,8 kg/j DBO5	Oui point A2

Tableau 7.les points singuliers du réseau de la commune de Pugéy

IV.3.2 Station d’épuration

Selon les dernières informations fournies dans l’étude de Géoprotech, la commune dispose d’une STEP de type boues activées, mise en service en 1987 et dimensionnée pour 600 EH. Les eaux épurées sont rejetées dans une faille.

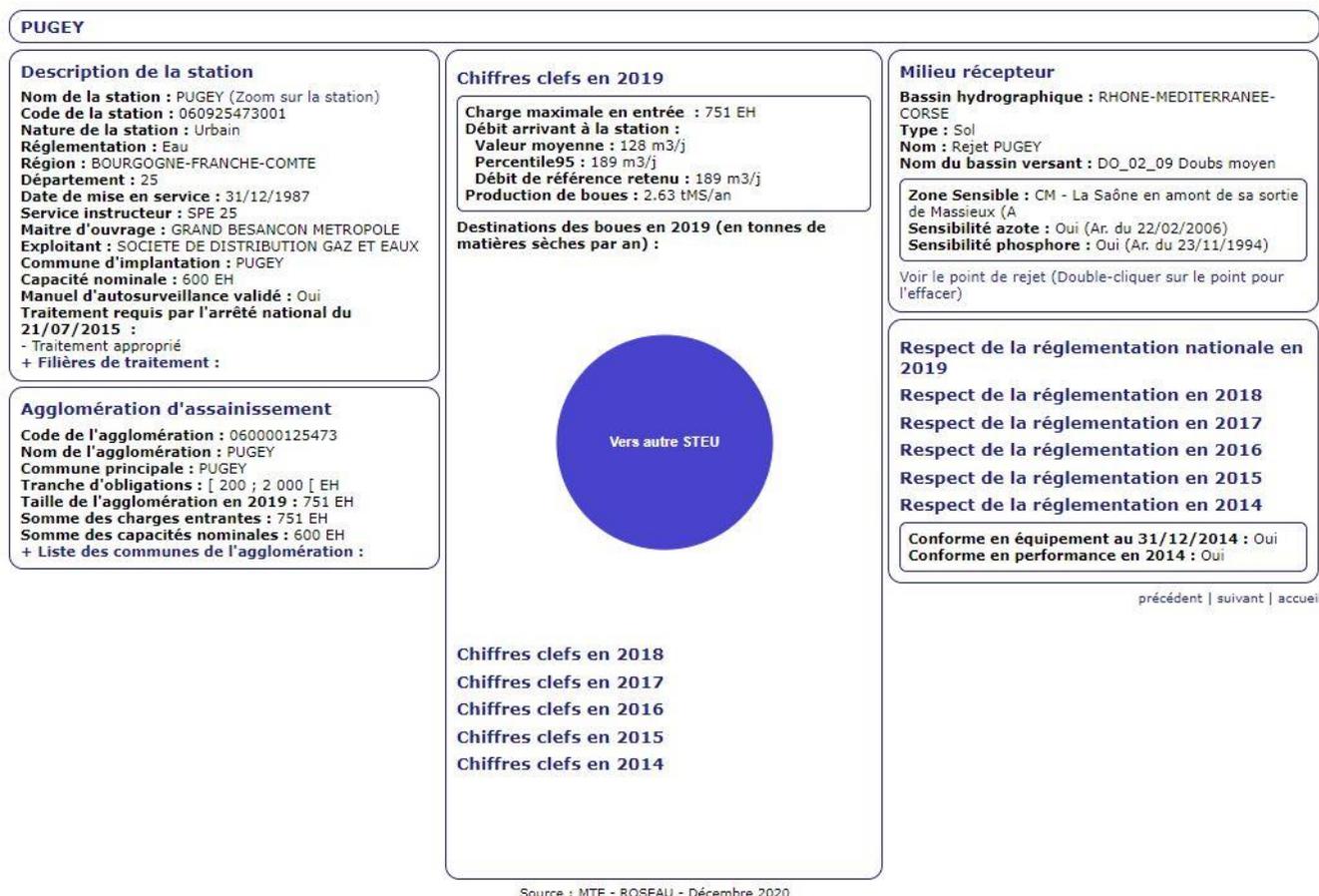


Figure 16: Données sur la STEP de Pugey (@ : assainissement.developpement-durable.gouv.fr)

IV.3.3 Assainissement non collectif

44 habitations se trouvent en assainissement non collectif, situées :

- Les hameaux des Clairons,
- Le Chalet d’Arguel,
- Le Canton de l’Homme,
- Le Canton du Suisse.

IV.4. Programme de travaux

- Création d’une station de traitement dimensionnée pour 914 EH.
- Dépose et création d’un nouveau réseau de transfert sur plus de 800 ml
- Réhabilitations des réseaux sur certains secteurs pour participer à un objectif de réduction des ECP à hauteur de 40% (rue de la Maltournée, rue du champs Gallant, et chemin de la tuilerie).
- Faire réaliser la mise en conformité des branchements non-conformes connus à ce jour pour participer à un objectif de réduction des ECP à hauteur de 40%
- Dimensionnement pour une surcharge hydraulique admissible de la station correspondant à un volume de 156 m3, soit une dilution supplémentaire à hauteur de 128,10%.

IV.4.4 Phase 1 : 2023 à 2024

L’implantation de la nouvelle station de traitement est prévue dans des parcelles en zone ER du PLU correspondant à un « Emplacement Réservé » pour les ouvrages d’assainissement, à côté de la station actuelle. Cette zone représente une superficie totale de 11 000 m² avec une pente moyenne de 7%. La conception de la future STEP est pensée de manière à laisser un maximum de surface libre pour l’exploitation agricole occupant actuellement les zones concernées.

La réhabilitation des réseaux de transit permettra de réduire le volume d’eaux claires parasites permanentes et d’atteindre un taux de dilution très faible par temps secs.

Les huit riverains dont les habitations ont fait ressortir une non-conformité de raccordement d’eaux pluviales dans les eaux usées seront incités à se mettre en conformité.

Afin de ne pas générer de surinvestissements, le choix s’est porté sur la création d’une filière du type filtres plantés de roseaux pour une population raccordée à échéance 2041, soit 20 ans à partir des hypothèses suivantes :

Les données démographiques sur la commune de PUGEY sont décrites dans le tableau qui suit. Elles permettent d’évaluer à long terme l’évolution de la population.

Population 1999	Population 2007	Population 2011	Population 2016	Population 2021
665	739	793	748	767
Population raccordée en 2021 (domestique)	Population raccordée en 2021 (activités économiques)	TOTAL population raccordée en 2019	Evolution de la population entre 1999 et 2021	Estimation de la population raccordée à l’horizon 2041
745 EH	54 EH	685 EH	+15.3 %	800 EH

Selon les données de l’INSEE, la population a augmenté de 15,3% en 20 ans (de 1999 à 2021). Cette évolution a été nettement marquée jusqu’en 2010. Elle a tendance à stagner ces dernières années. L’évolution de la démographie de Pugey sur cette période est similaire à l’évolution démographique nationale sur la même période.

En considérant une augmentation de 15 % de la population sur les 20 prochaines années, comme ça a été le cas les 20 dernières années, **on estime à 800 EH la population à l’horizon 2041.**

A la vue de ces analyses, la future station d’épuration de Pugey sera dimensionnée pour 914 EH après travaux engagés sur le réseau afin de tenir compte des charges polluantes significatives des temps de pluie (voir tableau 13).

Les charges hydrauliques à traiter sont basées sur les éléments suivants :

- Consommation d’eau potable journalière de 120 L/j/EH
- Taux de dilution des effluents par temps sec égal à 10 %
- Dimensionnement pour une surcharge hydraulique admissible de la station correspondant à un volume de 156 m³, soit une dilution supplémentaire à hauteur de 128,10%

La réhabilitation des réseaux de transit permettra de réduire le volume d’eaux claires parasites permanentes et d’atteindre un taux de dilution très faible par temps secs.

Les huit riverains dont les habitations ont fait ressortir une non-conformité de raccordement d’eaux usées devront être incités à se mettre en conformité.

Le taux de dilution lié aux eaux claires parasites permanentes est relativement faible par rapport à celui lié aux eaux claires parasites météoriques. De plus, le taux de dilution admissible pour une filière du type filtres plantés de roseaux est très élevé (300 % maximum).

IV.4.5 Phase 2 : 2025

Un schéma directeur d’assainissement sera engagé par Grand Besançon Métropole en 2025.

V Présentation du programme de travaux sur les réseaux

V.1. Choix de la filière

V.1.1 Les enjeux financiers

Le choix de la filière Filtres plantés de roseaux d’un point de vue coûts d’investissement et d’exploitation apparaît être le plus avantageux au regard de chacune des filières estimées et mises en perspective pour une durée de vie de 30 ans et pour un ouvrage de 914 EH. Le coût d’exploitation sur 30 ans (hors amortissement des ouvrages en génie civil et en terrassement) varie de 46 à 100 % du coût d’investissement. (Source. Performance des filières de traitement adaptées aux petites collectivités (données 2010) – Département de Seine et Marne)

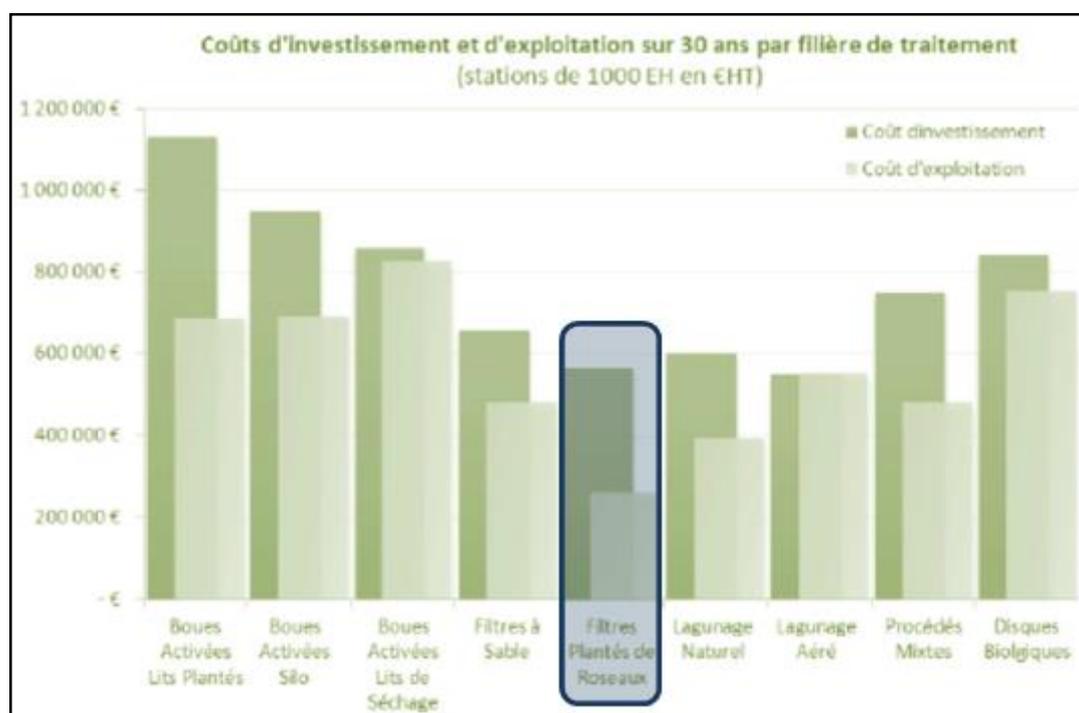


Figure 17: Comparatif coûts d'investissement et d'exploitation par filière

V.1.2 Les avantages et inconvénients des différentes filières

Tableau 8 : Avantages et inconvénients par filières

Filière	Avantages	Inconvénients
Lagunage naturel	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation aisée - Consommation électrique faible - Adaptation à un réseau unitaire recevant beaucoup d’eaux claires parasites - Moins de rejet en période d’étiage associé à une régularité des débits rejetés 	<ul style="list-style-type: none"> - Curage des boues stockées dans la lagune coûteux - Performances limitées sur l’azote et le phosphore - Pérennité de l’étanchéité des bâches des lagunes - Entretien des abords contraignant - Développement de micro-algues et concentration élevée en DCO et MES - Résiduel en métaux lourds plus important que pour une boue activée lié à la minéralisation
Lagunage aéré	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation aisée - Acceptation des variations de charges organiques et hydrauliques - Moins de surface que la lagune naturelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Forte consommation électrique - Performances épuratoires réduites sur l’azote et le phosphore - Pérennité de l’étanchéité des bâches des lagunes - Développement de micro-algues et concentration élevée en DCO et MES - Résiduel en métaux lourds plus important que pour une Boue Activée lié à la minéralisation
Lit bactérien	<ul style="list-style-type: none"> - Filière compact - Gestion plus simple par rapport à un bassin d’aération - Peu de consommation électrique - Association possible avec les filtres plantés de roseaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilité aux surcharges hydrauliques - Risques de colmatage du massif filtrant - Hauteur importante pénalisant l’intégration paysagère - Traitement incomplet de l’azote et pas de traitement du phosphore
Disques biologiques	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne intégration paysagère - Exploitation aisée - Association possible à une filière de type filtres plantés de roseaux - Possibilité d’augmenter la capacité (batterie de disques) 	<ul style="list-style-type: none"> - Obligation d’un prétraitement par dégrillage fin des eaux usées avant passage dans l’unité biologique - Régulation hydraulique à prévoir pour éviter toute surcharge - Procédé de traitement "mécanisé" nécessitant une maintenance - Traitement incomplet de l’azote et du phosphore
Filtres à sable	<ul style="list-style-type: none"> - Faible consommation électrique - Bonnes performances épuratoires 	<ul style="list-style-type: none"> - Risques de colmatage important - Nécessité d’un traitement primaire - Sensibles aux surcharges hydrauliques - Surface importante associée à un choix de sable déterminé avec précaution - Temps d’exploitation plus conséquent (ratissage) - Traitement partiel de l’azote et du phosphore - Odeurs
Filtres plantés de roseaux	<ul style="list-style-type: none"> - Technicité d’exploitation plus facile - Coût d’investissement moindre compte tenu de la rusticité des ouvrages - Bonne performances épuratoires notamment sur les matières particulaires, organiques et azotées - Peu de consommation électrique - Moins sensibles aux à-coups hydrauliques - Bonne intégration paysagère 	<ul style="list-style-type: none"> - Demande beaucoup de précautions à la mise en œuvre - Entretien au début de la mise en service notamment désherbage manuel des filtres lors du démarrage - Pas de traitement de l’azote global pour les filtres verticaux (mais des progrès récents) et partiel du phosphore - Résiduel en métaux lourds plus important que pour une Boue Activée lié à la minéralisation - Présence de déchets de plastique dans la boue en absence de dégrillage efficace - Prévoir une zone déboisée suffisante autour des filtres
Boues activées Aération prolongée	<ul style="list-style-type: none"> - Performances épuratoires poussées notamment nitrification/dénitrification - Technologie bien maîtrisée - Filière compacte - Progrès dans l’intégration paysagère 	<ul style="list-style-type: none"> - Consommation électrique élevée - Coût d’investissement et d’exploitation élevé - Exploitation technique plus délicate - Risques de dysfonctionnements importants (panne matériel, gel, pollution,...) - Sensibilité aux à-coups hydrauliques - Odeurs

V.1.3 Domaine d’application

Le domaine d’application pour les « filtres plantés de roseaux » est adapté à la capacité de traitement de la commune.

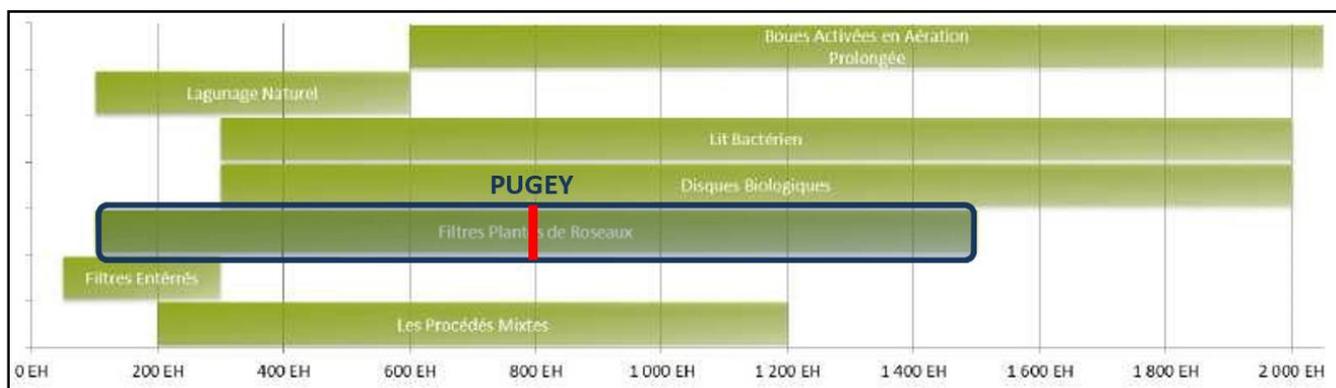


Figure 18 : Domaine d'application par filière

V.1.4 Performances théoriques

Les performances des filtres plantés de roseaux sont excellentes pour la plupart des paramètres sauf pour l’azote global et le phosphore. Les installations à filtres verticaux ne traitant que partiellement l’azote, seule une nitrification partielle est réalisée occasionnant un rejet de nitrates.

C’est pour cette raison que la filière « filtres plantés de roseaux » retenue pourrait comporter un traitement spécifique complémentaire sur les paramètres azote global et phosphore pour tenir compte de la sensibilité du milieu récepteur.

Tableau 9 : Performances par filières

Filières	Concentrations résiduelles théoriques (mg/l)						Qualité
	DBO5	DCO	MES	NTK	NGL	Pt	
Boues activées	10 à 30	50 à 90	10 à 35	5 à 20	10 à 20	1 à 2	
Filtres plantés de roseaux	20 à 35	90 à 125	25 à 40	10 à 30	40 à 80		
Filtres à sable	25	90	30	10 à 20	40 à 80		
Disques biologiques	25 à 35	90 à 125	30 à 35	15 à 20	20 à 40		
Lit bactérien	35	125	30	15	30 à 60		
Procédés mixtes	35	25	90	15	20 à 40		
Lagunage aéré	35	150	100	20	30 à 60		
Lagunage naturel		150	150	15	30 à 60		
Filières	Rendements théoriques (%)						Qualité
	DBO5	DCO	MES	NTK	NGL	Pt	
Boues activées	95	95	90 à 95	91 à 95	50 à 90	50 à 80	
Filtres plantés de roseaux	90	85	90	85	45	30	
Filtres à sable	90	85	90	75	35	30	
Disques biologiques	94	79	89	80	50 à 90	15 à 30	
Lit bactérien	85	80	90	80	50 à 90	15 à 30	
Procédés mixtes	87	85	80	78	50 à 90	30 à 40	
Lagunage aéré	80	80	80	25 à 30	20 à 30	25 à 30	
Lagunage naturel	80	60 à 80	80	60 à 70	20 à 30	60 à 70	

V.1.5 Objectifs de traitement minimum

La commune de Pugey se situe en zone de « Karst ». Les rejets de la STEP seront déversés dans l’Aquifère karstique avant d’atteindre l’exutoire final en rivière.

En zone Karst, les niveaux de rejet retenus seront plus contraignants que les niveaux de rejet forfaitaires des cours d’eau. L’objectif étant de limiter préventivement tout phénomène de stockage de pollution dans le karst avant le rejet vers la rivière La loue.

Selon la Déclinaison départementale des exigences du SDAGE 2016-2021 (Annexe 6) Bassin-Méditerranée-Corse relatives aux rejets de l’assainissement collectif, les niveaux de rejet minimaux dans la zone « Karst » était définis dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10: Niveau de rejet minimaux pour la zone "Karst" (Déclinaison SDAGE 2016-2021- Annexe 6)

capacité STEU	Paramètres (1) (2) (3) (4)	KARST(Exigences maximales abordables Valeurs guides)	Étude d’incidence (5)		
			Pas d’impact	impact faible	impact significatif
≥ 200EH et < 1 000EH	DBO5 DCO MES N-NH4 Nk Ngl Pt	15mg/l ou 95% 90mg/l ou 90% 20mg/l ou 90% 10mg/l 15mg/l ou 80%		Solutions alternatives Solutions alternatives Solutions alternatives Solutions alternatives Solutions alternatives	
			Si opportunité (6) : 20mg/l ou 70% Si opportunité (6) : 2mg/l ou 80%		20mg/l ou 70% 2mg/l ou 80%

Tableau 11 : Niveaux de rejet minimaux en zone « Karst » sur le département du Doubs

Capacité STEP	Paramètres	Karst (Exigences maximales abordables Valeurs guides)
> 200 EH et < 1000 EH	DBO ₅	15 mg/l ou 95%
	DCO	90 mg/l ou 90%
	MES	20 mg/l ou 90%
	N-NH ₄	10 mg/l
	Nk	15 mg/l ou 80%

Dans sa disposition 5A-02, le SDAGE 2022-2027 précise que pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, telles que les zones karstiques, il est nécessaire d’adapter les conditions de rejet en s’appuyant sur la notion de « flux admissible ».

Le SDAGE 2022-2027 précise que dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d’eutrophisation identifiés qu’il est recommandé de viser au maximum les concentrations de bon état du cours d’eau

V.1.6 Traitement des boues

L’épuration des eaux usées génère la production de boues contenant des matières minérales et des matières organiques. Une simple décantation des eaux usées génère des boues primaires non stabilisées.

Les boues retenues sur les filtres bénéficient d’une minéralisation qui améliore leur stabilité.

Une boue est caractérisée par plusieurs paramètres :

- La Consistance, donnée obligatoire à connaître pour toute manipulation des boues est un état physique dépendant en grande partie de la siccité. Dans le cas des filtres plantés de roseaux, la consistance des boues attendue est de l’ordre de 15 à 25 %.

- Le taux de Matières Organiques, exprimé en termes de Matières Volatiles en Suspension (MVS) attendu est de l’ordre de 50%

V.2. Faisabilité d’aménagement d’une Zone de Rejet Végétalisée (ZRV)

V.2.7 Qu’est-ce qu’une ZRV :

- Il s’agit d’un « espace aménagé entre la station de traitement des eaux usées et le milieu récepteur superficiel de rejet 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 ». (Arrêté du 21/07/2015 [C] - Article 2, point 30)
- Il existe 4 types de ZRV : les prairies, les bassins, les fossés/noues, et le type « autres ». (Source atelier ZRV du groupe EPNAC)

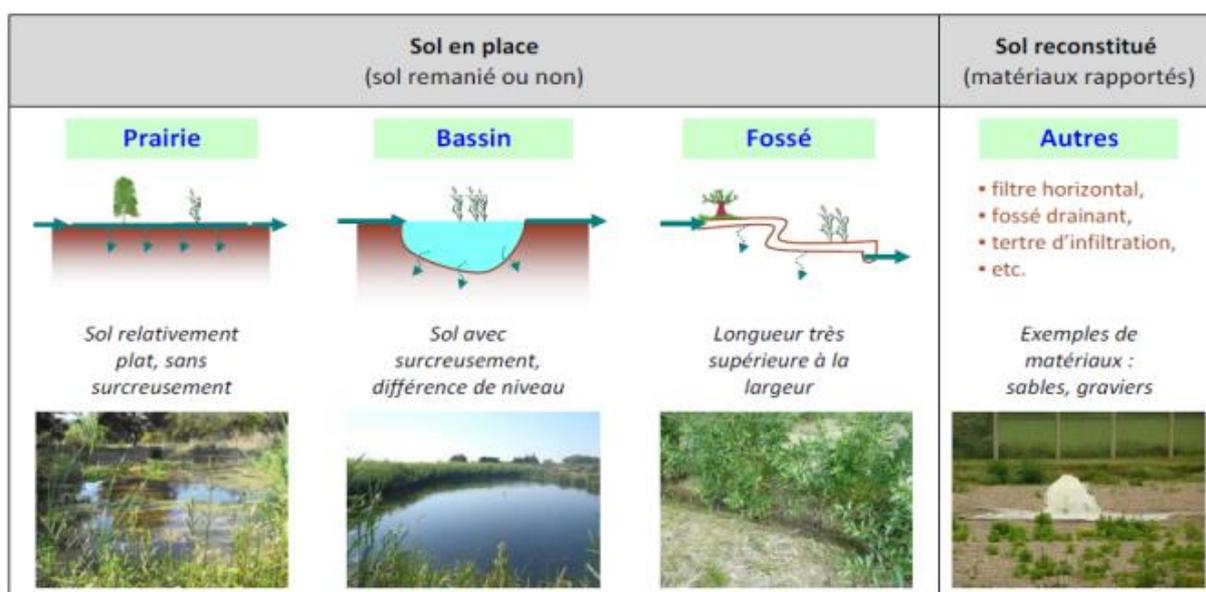


Figure 19 : Différents types de ZRV

La ZRV n’est pas un système de traitement. Aucune exigence de performance épuratoire ne peut être imposée en sortie de ZRV mais un suivi d’incidence peut être prescrit pour vérifier son impact sur le milieu récepteur.

Il faut prévoir 2 à 5 m² / EH de foncier supplémentaire pour l’aménagement d’une ZRV.

V.2.8 Aspects positifs et limites d’une ZRV



Des performances constatées et des objectifs possibles.

Une régulation et une réduction possibles des flux rejetés.

Un abattement complémentaire de l’azote possible.

Un abattement de la bactériologie possible.

L’aspect biodiversité, paysage et social est un plus.

La ZRV fait office de tampon avec le milieu récepteur : rétention des pollutions accidentelles, restauration des paramètres pH, température, oxygénation ...

mais ...



Des limites certaines et des contraintes à prendre en compte.

Aucune performance garantissable.

Des risques de dégrader ponctuellement la qualité de l’eau.

Des résultats aléatoires sur le phosphore liés à la capacité d’infiltration du sol.

La ZRV exige exploitation et entretien pour maintenir son bon fonctionnement

Lorsque le traitement est poussé sur la STEU, la ZRV apporte peu d’abattement complémentaire et peut dégrader la qualité du rejet.

V.2.9 Aide à la décision

CONTEXTE LOCAL		OBJECTIF(S) RECHERCHÉ(S)											
Système d'assainissement	Contraintes de site	Régulation des débits (lisser et tamponner)			Réduction des volumes :		Abattement complémentaire de la bactériologie	Restauration des paramètres O ₂ , pH, T°	Rétention des dépôts de boues accidentels	Abattement complémentaire :			
		par infiltration		par évapor- transpiration	DCO /DBO	Azote				Phosphore	MES		
Qualité poussée du rejet (dénitri. / déphosphat.)	Sol peu perméable	-	⊘	-	-	-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	
	Nappe <1m ou circulation d'eau dans le sol	-	⊘	!	-	-	-	-	⊘	⊘	⊘	!	
	Surface limitée (<500 m ²)	!	!	!	-	-	-	-	!	!	!	!	
	Pente forte	!	!	!	-	-	-	-	!	!	!	!	
	Réseau unitaire / trop-plein	!	!	-	-	-	-	-	!	-	!	!	
STEU > 200 EH*	-	-	-	-	-	-	-	⊘	⊘	⊘	!		

*au delà de 200 EH, on considère que le niveau de traitement atteignable par des filières adaptées aux petites collectivités est suffisant au regard de l'objectif DCE sur la pollution carbonée



Non approprié - La ZRV n'est pas une réponse pertinente à l'objectif recherché.



Peu approprié - cet objectif ne permet pas de justifier à lui seul l'implantation d'une ZRV



Pertinent avec contraintes - Contexte à prendre en compte lors de la conception pour adapter le fonctionnement de la ZRV



Pertinent - Le contexte est favorable ou sans contrainte sur le projet

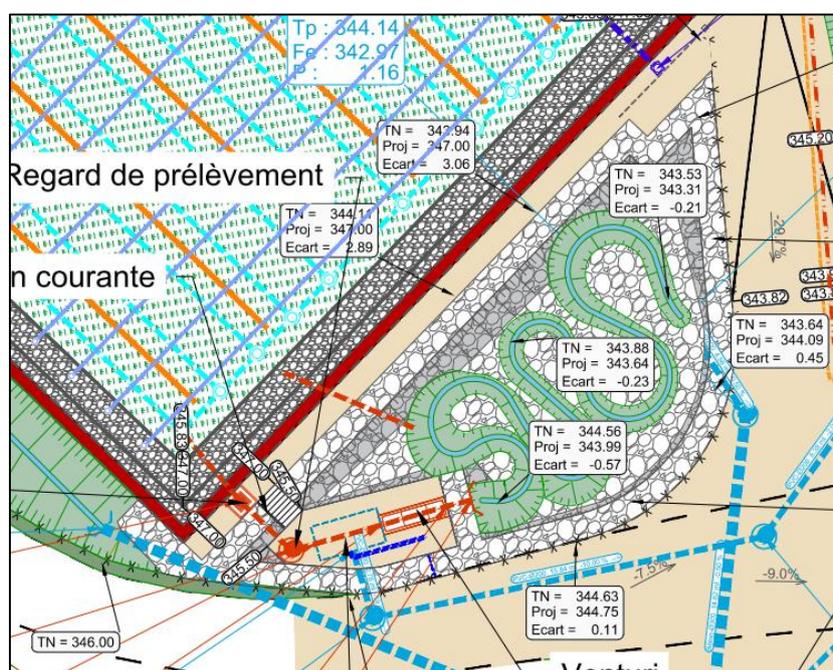
V.2.10 Situation de Pugey

L'emplacement prévu pour l'aménagement de la future STEP de la commune de Pugy est une parcelle agricole présentant un fort dénivelé. La nature du sol est argileuse avec un risque modéré de retrait/gonflement des argiles, le sol profond est de nature karstique avec un calcaire fissuré.

Les propriétés physiques et morphologiques de la parcelle pour l'emplacement d'une potentielle ZRV ne semblent pas adéquates à la situation de la commune de Pugy.

- La présence d'un sol argileux entraîne une perméabilité faible, l'infiltration de l'effluent sera donc diminuée et rendra les opérations de curage et d'entretien de la ZRV beaucoup plus important. De plus, lors de temps sec, le retrait des argiles va permettre à l'effluent de s'infiltrer dans le système karstique sans filtration. Les épisodes de relargage peu impacter plus fortement le milieu récepteur dans le cas d'un système karstique.
- Le besoin d'acquisition foncier supplémentaire à prévoir pour l'ajout d'une ZRV en sortie de STEP pour la commune de Pugy correspond à plus de 1800m² estimation minimale correspondant à une surface de 2 m²/EH. Cette superficie n'est pas disponible pour la commune. En effet, l'acquisition de la parcelle de la future STEP s'est fait en conciliation avec le propriétaire qui a accepté de céder la moitié de sa parcelle afin qu'il puisse continuer son activité. La STEP a été conçue et optimisée afin d'occuper l'espace restreint disponible.

Un fossé végétalisé sera aménagé au niveau du point de rejet de la STEP, ce n'est pas un système de traitement et aucune exigence de performance épuratoire ne peut y être imposée. Néanmoins, il permet un suivi d'incidence par évaluation visuelle des rejets, il peut être perçu comme mesure compensatoire car les eaux de sortie de station passent par le fossé même dans le cas d'un dysfonctionnement.



VI Présentation du projet

VI.1. Résumé

L’objectif du projet de mise à niveau de la station d’épuration de Pugey est la création de nouveaux ouvrages de traitement permettant de respecter les objectifs de rejet des eaux traitées dans le milieu naturel mais également de mettre en conformité le réseau de rejets des habitations.

Le programme d’aménagement retenu par la communauté urbaine du Grand Besançon consiste en la mise en place d’un système d’épuration de type filtre planté de roseaux et la réhabilitation des réseaux d’eaux usées et des branchements.

Le rejet des effluents traités se fera dans la rivière de La Loue.

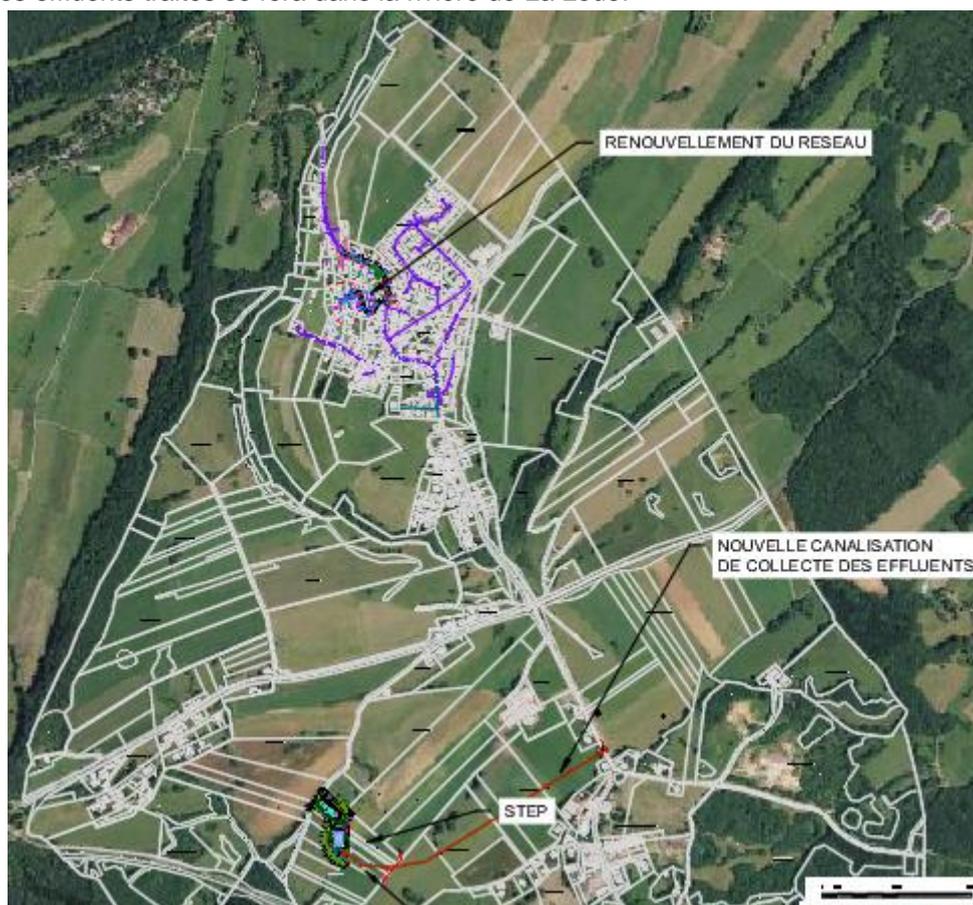


Figure 21. Implantation des travaux projetés du système d’assainissement de la commune de Pugey

VI.2. Implantation des ouvrages de traitement

L’implantation des ouvrages est prévue dans les parcelles cadastrales 108, 109, 110, 111, 116, 117, 118 et 120 de la section ZE représentant une superficie de 11 000 m².

VI.3. Modalité de traitement des eaux usées

VI.3.1 Définition des charges à traiter

Le choix s’est porté sur la création d’une filière du type **filtres plantés de roseaux** pour une population raccordée à échéance 2041, soit 20 ans à partir des hypothèses suivantes :

En considérant une augmentation de 15 % de la population sur les 20 prochaines années, comme ça a été le cas les 20 dernières années, **on estime à 800 EH la population à l’horizon 2041.**

A la vue de ces analyses, la future station d’épuration de Pugey sera dimensionnée pour 914 EH.

Les charges hydrauliques à traiter sont basées sur les éléments suivants :

- Consommation d’eau potable journalière de 120 L/j/EH
- Taux de dilution des effluents par temps sec égal à 10 %
- Dimensionnement pour une surcharge hydraulique admissible de la station correspondant à un volume de 156 m³, soit une dilution supplémentaire à hauteur de 128,10%

Dans l’état actuel du réseau, en accumulant les charges polluantes avec la surcharge hydraulique, nous pouvons estimer que les charges polluantes à traiter, calculées sur une journée type représentant 5 jours de temps sec et deux jours de temps de pluie, correspondent aux apports de pollution de **914 EH.**

La charge actuelle à traiter sera donc déjà supérieure à la capacité dimensionnée de la station à FPR. Cette filière à l’avantage de pouvoir recevoir temporairement 300% de sa capacité épuratoire.

Les filières de traitement par filtres plantés de roseaux et lagunages sont assez robustes aux surcharges hydrauliques.

Pour ce qui concerne le procédé de FPR, les recherches ont évolué et permis de préciser les limites hydrauliques permettant de garantir des rendements épuratoires satisfaisants.

Tableau 12 - Volume temps secs

STEP DE PUGEY		
Population raccordée à terme	753 habitants	
Pollution liée aux activités	47 équ-habitants	
Qmoyen EU	1,4 l/s	5,0 m3/h
Coef. de pointe EU	3,50	
Q pointe EU	4,9 l/s	17,5 m3/h
Qmoyen EI	0,0 l/s	0,0 m3/h
Q pointe EI	0,0 l/s	0,0 m3/h
Q eaux claires (taux de dilution max 10 %/EU)	0,1 l/s	0,5 m3/h
Volume journalier	132 m3/j	
Q moyen	1,5 l/s	5,5 m3/h
Q Pointe temps sec	5,0 l/s	18,0 m3/h
Volume journalier EU :	120 m3/j	
Volume journalier ECP :	12 m3/j	

Tableau 13 : Volume de surcharge hydraulique de Pugey

STEP DE PUGEY	
Volume journalier	132 m ³ /j
Q moyen	5,5 m ³ /h
Q Pointe temps sec	18,0 m ³ /h
Volume des bassins de pollution	156 m³
Durée de rinçage des réseaux	1,0 h
Volume de rinçage	9 m³
Volume pris en compte par temps de pluie	165 m³
Volume total maximum journalier	297 m³/j
Q Pointe temps de pluie	27,0 m³/h

	J1 Sec	J2 Sec	J3 Pluie	J4 Sec	J5 Sec	J6 Pluie	J7 Sec	Vol. et débit jour type
Volume (m³/j)	132	132	343	132	132	343	132	192 m³/j
Q moyen (m³/h)	5,5	5,5	14,3	5,5	5,5	14,3	5,5	8,0 m³/h
Q pointe (m³/h)	18,0	18,0	27,0	18,0	18,0	27,0	18,0	27,0 m³/h

	J1 Sec	J2 Sec	J3 Pluie	J4 Sec	J5 Sec	J6 Pluie	J7 Sec	Charge jour type	EH
DCO	96,0	96,0	144,0	96,0	96,0	144,0	96,0	110 kg/j	914
DBO₅	48,0	48,0	72,0	48,0	48,0	72,0	48,0	55 kg/j	914
NGL	8,8	8,8	14,4	8,8	8,8	14,4	8,8	10,4 kg/j	693
NTK	12,0	12,0	14,4	12,0	12,0	14,4	12,0	12,7 kg/j	846
NH₄	7,0	7,0	8,4	7,0	7,0	8,4	7,0	7,4 kg/j	496
P total	1,6	1,6	1,9	1,6	1,6	1,9	1,6	1,7 kg/j	677
MES	72,0	72,0	144,0	72,0	72,0	144,0	72,0	93 kg/j	1 029

Tableau 14 : : Définition des charges à traiter sur une semaine type

Nous préconisons une charge polluante à traiter de 914 EH après travaux engagés sur le réseau afin de tenir compte des charges polluantes significatives des temps de pluie.

VI.3.2 Gestion du temps de pluie

Des mesures de débit par temps de pluie ont été réalisées afin de vérifier les volumes reçus par la station.

Tableau 15 : Caractéristiques des points de mesure

Nom	Localisation	Type de mesure	Nombre mesures
M1	Aval du réseau au Bonnet Rond	Mesure de débit	1
M2	Rue des Bevalots au Bonnet Rond	Mesure de débit	1
M3	Vers pont le long de la route de Levier	Mesure de débit	1
M4	Dans le champ sur l’antenne provenant de la salle des fêtes	Mesure de débit	1
Entrée STEP	Canal entrée STEP	Mesure de débit	1
TOTAL			6
Bilan 24h	Entrée/sortie STEP	Prélèvements et mesure de débit	1
Pluvio	Dans l’enceinte de la STEP	Pluviomètre	1

La localisation des points de mesures et de prélèvements se trouve sur la carte ci-après :

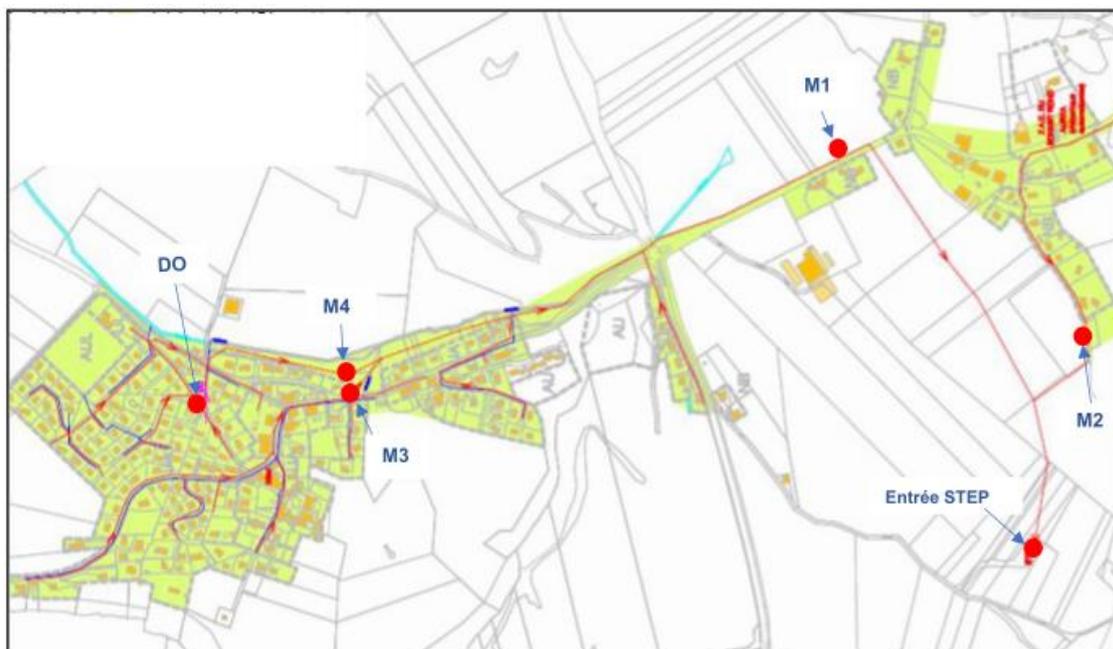


Figure 22 : Localisation des points de mesure

Les différentes investigations réalisées au cours de cette étude mettent en évidence la présence d’importants volumes d’eaux claires parasites sur les réseaux. Ces eaux claires sont générées en temps

sec d'une part, par des infiltrations du sous-sol induit par des défauts du réseau, et en temps de pluie d'autre part par des mauvais raccordement sur le réseau d'eaux usées.

Les mesures réalisés et l'établissement du percentile 95 des débits fixés sur la base des mesures réalisées du 12 avril au 03 mai 2019, permettent d'identifier la répartition suivante d'eaux claires parasites :

Tableau 16 - Synthèse des eaux claires parasites

ECPP	27,2 m3/j
ECPM = percentile 95 des mesures réalisées du 12 avril au 03 mai 2019	236,8 m3/j

Ces arrivées sont très diffuses et réparties sur l'ensemble de PUGEY. Toutefois, il a été identifié au cours de la campagne de contrôle de branchement 8 habitations non-conformes qui rejettent des eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées, soit approximativement 37% des apports d'ECPM (87,62m3/j). Il est donc certain qu'un certain nombre d'habitations rejettent des eaux pluviales mais n'ont pas été identifiés. Bien que l'état du réseau sur les zones en « mauvais état » pourrait également être à l'origine d'apports d'ECPM dans le réseau, ils ne sont pas quantifiables et représente une proportion bien plus faible que les non-conformités de branchement.

Remarque :

La charge polluante et les volumes qui seront traités par la station sont collectés par le réseau d'assainissement de la commune de Pugey, aucun apport extérieur n'est envisagé.

VI.3.3 Filière de traitement envisagée

La filière de traitement retenue est une station de **type Filtres Plantés de Roseaux (FPR)**, permettant d'atteindre les niveaux de rejet proposés tout en offrant une gestion et un entretien simplifié du fait de sa rusticité.

Par ailleurs, elle permet une bonne intégration paysagère dans le milieu environnant. Cette filière présente également l'avantage non négligeable de produire peu de boues (curage décennal des filtres sur le premier étage), limitant ainsi les frais d'évacuation des sous-produits de l'épuration. Ce type de filtre est le plus simple (en exécution et en entretien) et le plus économique.

La station sera composée de deux étages de filtres successifs au travers desquels percoleront les eaux usées.

VII Incidences du projet

VII.1. Milieu récepteur

VII.1.1 *Etat du milieu récepteur*

L'exutoire final des rejets de la station après passage dans le Karst, se trouve dans la rivière de La Loue. Afin d'étudier l'impact que pourrait avoir les rejets de la construction de la nouvelle station de Pugey, une étude du milieu aquatique récepteur a été réalisée par le bureau d'étude Sciences environnement (**Annexe 7 : Etude du milieu récepteur de la nouvelle station de traitement de Pugey**)

Les incidences sur le milieu récepteur de ces rejets sont évaluées à partir du contexte hydrologique de la station de **La Loue à Chenecey-Buillon** (code station U2624010)

*Tableau 17 : Caractéristiques de la station concernée par les rejets
(<https://www.rdbmrc.com/hydroreel2/station.php?codestation=611>)*

Station	Code hydro	Cours d'eau	Surface BV (km ²)	QMNA5 (m ³ /s)	Module InterAnnuel (m ³ /s)
Chenecey	U2624010	Loue	1 160	6,5	46,7

Dans cette étude, 4 stations ont été analysées pour avoir un état global de la rivière.

La figure suivante présente les 4 stations étudiées lors de l’analyse de l’étude du milieu récepteur et le point de rejet final de la station.

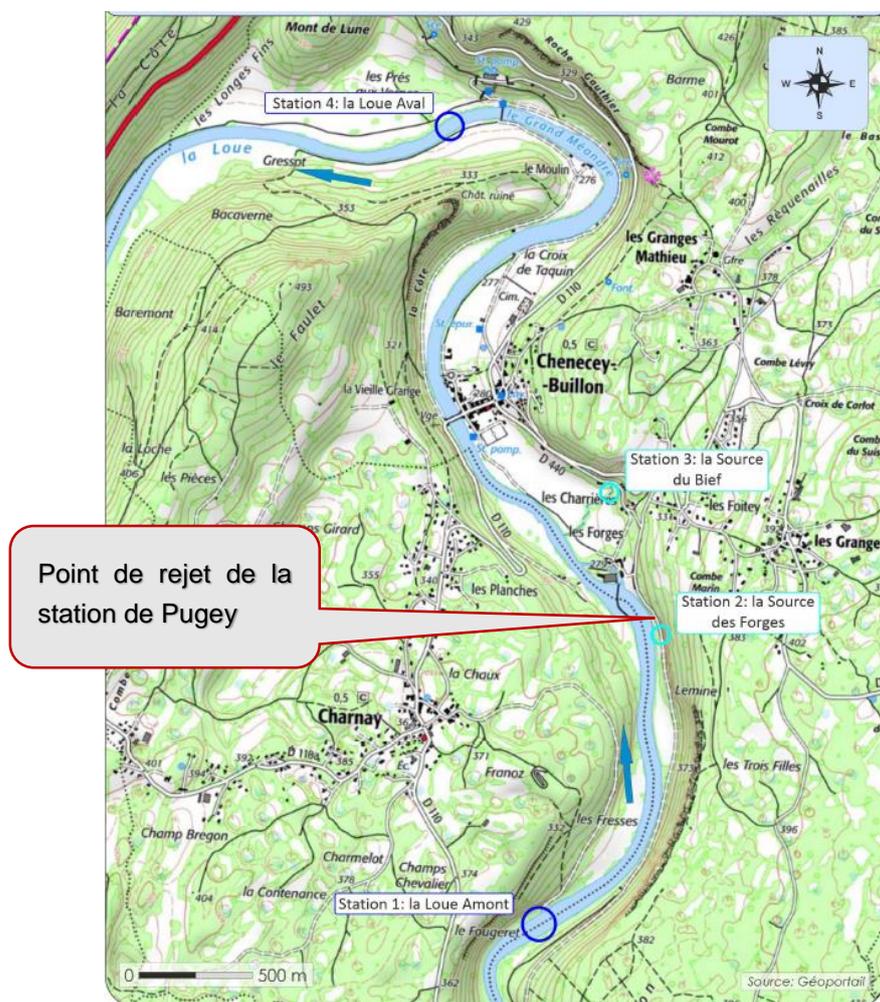


Figure 23 : Localisation des stations de prélèvement et de mesures de l’étude du milieu récepteur

L’étude a révélé, au niveau biologique, que les stations amont et aval des deux sources présentent un très bon niveau biologique selon l’IBGN (19/20). La capacité habitationnelle du cours d’eau se révèle également très bonne.

À la suite des analyses chimiques des stations, nous pouvons relever une pression de la charge azotée sur les sources et une charge phosphorée sur le cours d’eau. Ces constats s’expliquent par les activités majoritaires (agricoles et domestiques) recensées sur le bassin d’alimentation de la Source des Forges, qui constituent l’origine principale de ces intrants azotés et phosphorés.

Selon l’étude, la rivière de la Loue est classée comme étant en bon état écologique.

VII.1.2 Impact des rejets de la future station sur le milieu récepteur

Dans le but de déterminer l’impact des rejets de la future station plantée de roseaux de Pugy sur la Loue, on effectue une comparaison des rendements estimés de la station avec les résultats d’analyses chimique présentés dans l’étude précédente pour la station 1 en amont du point de rejet de la station.

Hypothèses :

- Lors de la comparaison, la surcharge hydraulique est prise en compte,
- QMNA5 = 6.5 m³/s, selon contexte hydrologique de la station de La Loue à Chenecey-Buillon (code station U2624010)
- La qualité des eaux en amont du rejet est extraite des mesures de l’étude science environnement du 17 février 2022

Les simulations des taux de pollution après traitement par FPR montrent qu’en conditions défavorables, la future station sera capable d’abattre la charge polluante entrante des rejets conformément aux conditions d’un milieu karstique et sans dégrader la note écologique du milieu récepteur.

Tableau 18. caractéristique du rejet de la station en concentration et en rendement

REJETS Rejet unique de la station de traitement, les déversoirs d’orage étant convenablement réglés dans une optique après travaux Débit journalier 297,40 m ³ /j ou 12,39 m ³ /h Débit de pointe 27,00 m ³ /h										
Simulations effectuées sur les performances attendues du système de traitement avec recirculation 50% <u>en termes de rendement.</u>	Qualité des eaux en amont du rejet (mg/l) données étude science environnement	Charges en entrée de station kg/j 914 EH	Objectif de rendement épuratoire retenu en zone Karst (%)	En prenant en compte le QMNA5		CLASSES DE QUALITE PAR ALTERATION				
				Concentration en aval du rejet en pointe (mg/l)	Concentration moyenne journalière en aval du rejet (mg/l)	BLEU (très bonne qualité)	VERT (bonne qualité)	JAUNE (passable)	ORANGE (mauvaise)	ROUGE (médiocre)
MATIERES OXYDABLES										
DBO5	1,80	54,9	95%	1,81	1,80	≤ 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25
DCO	1,58	109,7	90%	1,62	1,60	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 80	> 80
MATIERES AZOTEES										
NGL = NTK+NO2+NO3	2,20	10,4	70%	2,21	2,20	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 10	> 10
NTK	0,50	12,7	80%	0,51	0,50					
N-NH4	0,03	7,4	80%	0,04	0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2	≤ 5	> 5
MATIERES PHOSPHOREES										
Pt	0,07	1,7	10%	0,08	0,07	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 1	> 1
PARTICULES EN SUSPENSION										
MES	1,80	92,6	90%	1,83	1,82	≤ 5	≤ 25	≤ 38	≤ 50	> 50
REJETS Rejet unique de la station de traitement, les déversoirs d’orage étant convenablement réglés dans une optique après travaux Débit journalier 297,40 m ³ /j ou 12,39 m ³ /h Débit de pointe 27,00 m ³ /h										
Simulations effectuées sur les performances attendues du système de traitement avec recirculation 50% <u>en termes de concentration.</u>	Qualité des eaux en amont du rejet (mg/l) données étude science environnement	Charges en entrée de station kg/j 914 EH	Objectif de traitement retenu (mg/l)	En prenant en compte le QMNA5		CLASSES DE QUALITE PAR ALTERATION				
				Concentration en aval du rejet en pointe (mg/l)	Concentration moyenne journalière en aval du rejet (mg/l)	BLEU (très bonne qualité)	VERT (bonne qualité)	JAUNE (passable)	ORANGE (mauvaise)	ROUGE (médiocre)
MATIERES OXYDABLES										
DBO5	1,80	54,9	15,00	1,82	1,81	≤ 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25
DCO	1,58	109,7	90,00	1,68	1,63	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 80	> 80
MATIERES AZOTEES										
NGL	2,20	10,4	20,00	2,22	2,21	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 10	> 10
NTK	0,50	12,7	15,00	0,52	0,51					
N-NH4	0,03	7,4	10,00	0,04	0,04	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2	≤ 5	> 5
MATIERES PHOSPHOREES										
Pt	0,07	1,7	8,00	0,08	0,07	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 1	> 1
PARTICULES EN SUSPENSION										
MES	1,80	92,6	20,00	1,82	1,81	≤ 5	≤ 25	≤ 38	≤ 50	> 50
CONCLUSION : -> Les objectifs de traitement sur les paramètres DBO5, DCO et MES en concentration et rendement permettent de respecter la bonne qualité du cours d’eau -> Les objectifs de traitement imposés sur les paramètres azote et phosphore ne déclassent pas le cours d’eau										

L’exutoire de la futur STEP de Pugy étant identique à celle existante, elle ne pourra avoir qu’une incidence positive sur le niveau physico-chimique des eaux des sources et de la Loue mais également sur le niveau biologique de cette dernière, par le biais de la réduction des intrants au sein du réseau karstique alimentant les deux sources.

VII.2. Insertion paysagère

L’implantation de l’ouvrage répond aux contraintes suivantes :

- Les ouvrages de traitement seront semi-enterrés pour masquer leur impact visuel
- La couverture végétale existante sera détruite seulement au droit des ouvrages

Les stations en filtres plantés ont une bonne intégration paysagère naturelle du fait de leur composition végétale et l’absence d’utilisation de produits phytosanitaires qui permet la colonisation de la faune aquatique ou l’avifaune.

VII.3. Emissions sonores

La principale source de nuisance sonore pour la station se situe au niveau de la pompe du poste de refoulement.

Plusieurs facteurs entraînent une atténuation du bruit émis :

- La distance
- Les effets des végétaux
- Les effets de sol
- Les effets météorologiques : la température, le vent, l’humidité de l’air

Cependant pour atténuer au maximum le bruit émis par la station d’épuration, les chutes d’eaux seront limitées.

Des précautions particulières, lors de la gestion et l’exploitation de la nouvelle station pourront être prises avec par exemple entretien régulier des mécanismes pour éviter les frottements et grincements intempestifs, etc.

VII.4. Emissions olfactives

Les sources potentielles de nuisances olfactives sont essentiellement les sous-produits des prétraitements.

Pour pallier ces désagréments, la mesure préventive est une gestion accrue des refus du dégrilleur durant la période estivale.

Les filtres plantés de roseaux ne sont pas source d’odeurs.

VII.5. Incidences sur les zones de protections de la faune et de la flore

Comme nous avons déjà pu le voir dans le paragraphe III.3, aucune zone de protection de la faune et de la flore n’est concernée directement par l’implantation de la nouvelle station de traitement des effluents de Pugey. Seuls les rejets de la station (effluents traités) ont un impact indirect sur le milieu récepteur « la loue » et sa zone Natura 2000 type A ZPS code FR4312009.

VII.6. Dimensionnement de la future station

Tableau 19 : Charge à traiter par le futur filtre planté

CHARGES A TRAITER		
Equivalent Habitant		
Moyenne sur l’année civile	EH	914
Charges hydrauliques		
Journée temps sec		
Débit journalier	m ³ /j	132,0
Débit de référence STEP (pointe)	m ³ /h	18,0
Journée temps de pluie		
Débit journalier	m ³ /j	297,4
Débit de référence STEP (pointe)	m ³ /h	27,0

La future station sera dimensionnée en fonction des estimations de volume à traiter pour une journée type qui correspondra, pour Pugey, à une semaine avec 3 jours de temps sec et 2 jours de temps de pluie

Le dimensionnement de la station a été synthétisé dans le tableau 20 ci-dessous :

Tableau 20 : Dimensionnement de la future station

CHARGES A TRAITER			
Equivalent Habitant			
Moyenne sur l'année civile	EH		914
Charges hydrauliques			
Journée temps sec			
Débit journalier	m ³ /j		132,0
Débit de référence STEP (pointe)	m ³ /h		18,0
Journée temps de pluie			
Débit journalier	m ³ /j		297,4
Débit de référence STEP (pointe)	m ³ /h		27,0
Journée type			
Débit journalier	m ³ /j		180,0
Débit de référence STEP (pointe)	m ³ /h		27,0
DIMENSIONNEMENT D'UNE FILIERE FILTRE PLANTES DE ROSEAUX JOURNEE TYPE			
PRETRAITEMENTS - DEGRILLEUR			
Nombre de dégrilleur	Unité		1
Maille de dégrillage	mm		30
Nombre de grille en secours	Unité		1
Maille de dégrillage de secours	mm		40
Capacité du dégrilleur	m ³ /h		27,0
Refus de dégrilleur	L/EH/an		5,0
DESSABLEUR - DEGRAISSEUR			
Vitesse ascensionnelle	m ³ /m ² /h		20,0
Temps de séjour	min		15,0
Volume de l'ouvrage	m ³		6,8
Diamètre de l'ouvrage	m		3,5
Hauteur de l'ouvrage	m		0,7
FILTRES PLANTES DE ROSEAUX - LITS			
Premier étage			
Surface du premier étage de filtration	m ²		1190,0
Surface totale 1er étage	m²		1197,0
Surface d'un lit ou module	m ²		399,0
Cellules	u		3
Recirculation			50%
Ratio total FPR	m ² /EH		1,30
Temps sec			
Lame journalière moyenne premier étage	m/j		0,17
Lame journalière moyenne un filtre	m/j		0,52
Jour type			
Lame journalière moyenne premier étage	m/j		0,25
Lame journalière moyenne un filtre	m/j		0,74
Second étage			
Surface du second étage de filtration	m ²		830,0
Surface totale second étage	m²		830,0
Surface d'un lit ou module	m ²		415,0
Cellules	u		
Ratio	m ² /EH		0,91
Surface total FPR	m ²		2027,0
BACHEES			
Premier étage			
volume minimum de la bachee	m ³		8
volume maximum de la bachee	m ³		20
nombre minimum de bachees par jour	nbre/jour		10
nombre de bachees envisagees	nbre/jour		25
rappel Volume journalier	m ³ /j		297,4
debit minimum d'alimentation	m ³ /m ² /h		0,5
debit moyen d'une bachee	m ³ /h		199,5
Second étage			
debit moyen d'une bachee	m ³ /h		207,50
volume de la bachee	m ³		9
REPARTITION DES EAUX			
Premier étage			
Point d'alimentation par lit			16
Point d'alimentation au total			48
Second étage			
Point d'alimentation par lit			104
Point d'alimentation au total			208

VII.7. Descriptif des ouvrages

VII.7.3 *Dégrilleur automatique*

Le dégrilleur permettra la séparation des matières volumineuses acheminées par les eaux résiduaires afin de protéger les équipements situés à l’aval.

Il sera dimensionné pour 914 EH minimum du type, dégrilleur automatique SG 400 FB PROCÉDÉS ou équivalent.

Spécificités :

- Déversement des déchets côté amont
- Adaptable aux ouvrages neufs (canal, poste, etc.)
- Conception simple = fiabilité dans le temps
- Réalisé sur mesure,
- Conforme aux normes CE
- Pièces d’usure et appareillages électriques hors d’eau
- Récupération des déchets directement dans une poubelle
- Isolation acoustique
- Panier manuel latéral de secours
- Déflecteurs latéraux,
- Rampe de lavage
- Canal métallique,
- Coffret électrique de commande et d’asservissement
- Trappe de vidange

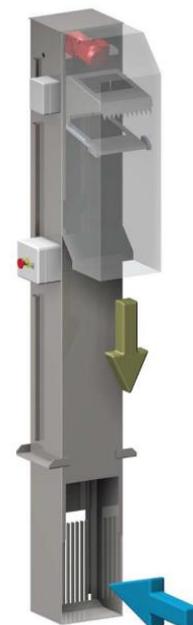


Figure 24 : Dégrilleur automatique

VII.7.4 Dessableur

Les ouvrages de dessablage permettent la décantation des résidus les plus lourds (sables) qui ne sont pas filtrés par le dégrilleur. L’élimination de ces sables évite l’abrasion des équipements en aval ainsi que l’encombrement des canalisations.

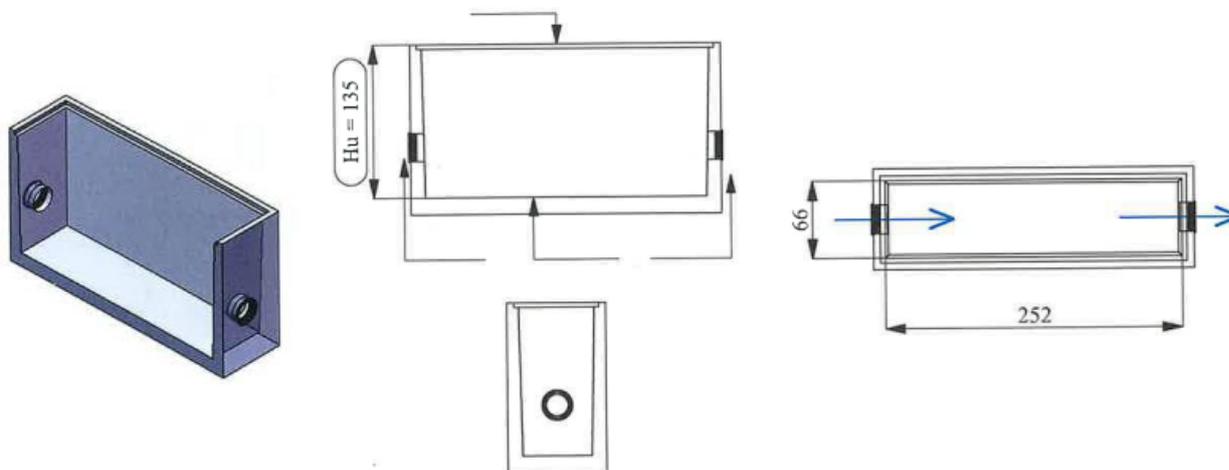


Figure 25 : Dessableur

VII.7.5 Poste de refoulement et d’injection

Afin d’assurer une bonne répartition des eaux brutes avec leurs matières en suspension sur la surface des filtres, l’alimentation doit se faire avec un débit nettement supérieur au débit entrant dans la station. Cela nécessite une alimentation par bâchées et donc des périodes relativement longues de stockage des effluents, suivies de périodes courtes d’alimentation à fort débit.

La topographie du site ne permet pas une alimentation directe du 1^{er} étage par un ouvrage de chasse gravitaire, il sera alimenté par un poste de refoulement qui alimentera lui-même le premier filtre.

Le système de distribution devra permettre une immersion complète de la surface du filtre par suite d’une phase d’alimentation, soit une lame d’eau comprise entre 2 et 5 cm d’eau. L’alternance des phases d’alimentation et de repos de chaque lit constituant le premier étage sera assuré par des vannes motorisées piloté par un automate.

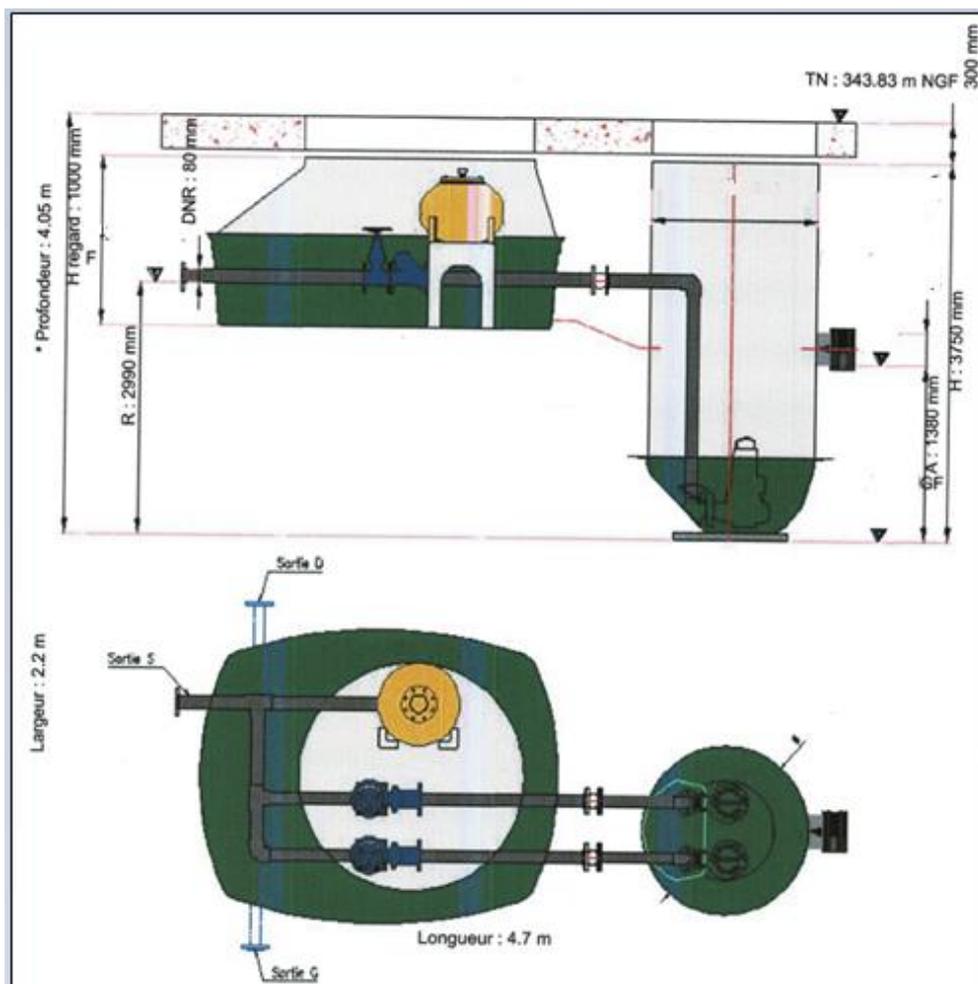


Figure 26 : Schéma de poste de refoulement



Photo 1 - Exemple de vannes motorisées par vérin électrique sur réseau gravitaire

Le premier étage de traitement est constitué de 3 filtres plantés fonctionnant en alternance (une phase d'alimentation pour deux phases de repos, à raison d'une rotation tous les 3 à 4 jours). Le filtre en fonction est alimenté séquentiellement par bâchées.

Le poste de refoulement assure l'alimentation du 1^{er} filtre et un système d'électrovannes permet la répartition séquentielle pour chaque lit. Une pompe de secours sera prévue dans le poste en cas de panne pour assurer l'alimentation de la chasse.

Un compteur horaire sera prévu afin d'estimer le nombre de déclenchement, et un débitmètre électromagnétique et ainsi déterminer le volume journalier entrant de la station.

VII.7.6 Dispositif de répartition des eaux brutes

La répartition des effluents sur les filtres se fera à l'aide de rampes de diffusion enterrées, munies de points d'injection régulièrement espacés. Des dispositifs anti-affouillement (plaques résistant à l'érosion ou gabions) seront prévus au niveau de chaque diffuseur ponctuel.



Photo 2 - Exemple de dispositif de répartition 1^{er} étage

- Répartition en surface du 1er étage

L'alimentation doit être répartie de manière homogène sur l'ensemble de la surface du lit, pour cela il faut :

- Prévoir des plaques de dissipation du flux (anti-affouillement) ou la pose de gros galets autour des points d'arrivées
- Avoir un nombre suffisant de points d'alimentation : 1 point pour 50 m².

Le transit des effluents à l'intérieur des canalisations d'alimentation doit respecter les aspects suivants :

- Vitesse minimale de 0,6 m/h pour l'auto-curage des conduites
- Vidange complète des canalisations après l'alimentation d'un lit pour éviter toute stagnation des effluents (problèmes de gel en hiver).

VII.7.7 Filtre planté de roseaux

Principe de fonctionnement

Cette technique utilise le principe de l'épuration par culture fixée sur un support filtrant et drainant.

Des bassins de faibles profondeurs sont remplis de matériaux de type gravier, de granulométries différentes selon leur usage :

- Du gravier grossier enrobant des drains ou des éléments préfabriqués alvéolés en fond de bassin, pour le drainage des eaux filtrées
- Du gravier de granulométrie moyenne en couche intermédiaire, pour la répartition de l'écoulement des eaux
- Du gravier fin ou du sable en surface, pour la plantation des roseaux et la filtration des effluents

La hauteur du premier étage de filtration sera de 1.50 mètres (0.80 m de matériaux filtrants et 0.70 m de revanche).

Une revanche de 70 cm est prévue au premier étage pour tenir compte d’une hauteur de stockage de boues et permettre une mise en charge de la surface du lit sans risque de débordement sur les filtres adjacents. Un by-pass en surfaces des lits sera prévu pour faciliter les opérations de curage des boues (tous les 7 à 10 ans).

Les bassins seront réalisés par déblais/remblais et recouverts d’une couche de géotextile surmontée d’une couche de géomembrane PEHD, assurant l’étanchéité. Un drainage des gaz et des eaux sera installé sous les bassins pour augmenter la sécurité. La géomembrane devra absolument être maintenue en tête de talus avant la mise en œuvre du matériau d’ancrage.

Dispositif de collecte

Les eaux épurées seront récupérées au fond de l’ouvrage par un système de drains disposés dans la couche de graviers grossiers formant la couche inférieure du massif.

Plantation

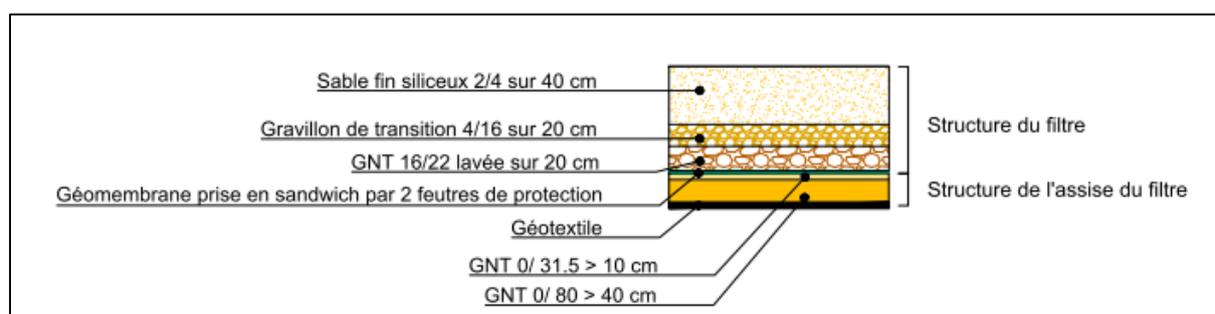
Plusieurs espèces des plantes peuvent être utilisées mais les roseaux de type Phragmites Australis, par leur résistance aux conditions rencontrées (longues périodes submergées du filtre puis période sèche, fort taux de matières organiques) et la rapide croissance du chevelu des racines et rhizomes sont les plus souvent utilisés dans les climats tempérés.

La plantation s’effectuera à raison de 4 à plants/m².

VII.7.8 Massif filtrant du 1^{er} étage

Le massif filtrant du premier étage sera constitué des matériaux suivants disposés en couches successives :

Figure 27 - Composition du massif filtrant du premier étage



Le sable rapporté répondra aux caractéristiques suivantes :

- Sables roulés, alluvionnaires et siliceux, lavés pour éliminer au maximum les fines et le colmatage potentiel
- $0.25 \text{ mm} < d_{10} < 0.4 \text{ mm}$ (d_{10} = diamètre sur la courbe cumulative pour laquelle 10 % du sable est plus fin)
- Coefficient d’Uniformité $CU = [d_{60}/d_{10}]$ compris entre 3 et 5
- Teneur en fines inférieure à 3% en masse ($d_3 > 80 \mu\text{m}$)
- Teneur en calcaire exprimée en CaCO_3 inférieure à 20% en masse

Evacuation des eaux

Des drains, entaillés de fentes de 5 mm de largeur sur un tiers de la circonférence, espacées d’environ 15 cm, seront utilisés pour collecter les effluents traités sur le fond des filtres.

Leur extrémité sera reliée à l’atmosphère par des tubes étanches surmontés d’évents couverts de chapeaux.

Vanne de sectionnement

Une vanne manuelle permettra d’isoler et de noyer le 1^{er} étage si nécessaire.



Photo 3 - Exemple de vanne manuelle

VII.7.9 Alimentation du 2^{ème} étage de filtration

Le principe de fonctionnement de ce poste est similaire à celui du 1^{er} étage. Cependant, la topographie du site permet une alimentation du 2^{ème} étage par un ouvrage de chasse gravitaire.

Afin d’assurer une bonne répartition des eaux brutes avec leurs matières en suspension sur la surface des filtres, l’alimentation doit se faire avec un débit nettement supérieur au débit entrant dans la station. Cela nécessite une alimentation par bâchées et donc des périodes relativement longues de stockage des effluents, suivies de périodes courtes d’alimentation à fort débit.

L’ouvrage de chasse sera dimensionné afin d’assurer une vitesse de 0,5 m³/h/m². L’alternance s’effectue automatiquement chaque semaine par l’intermédiaire de vannes motorisées.

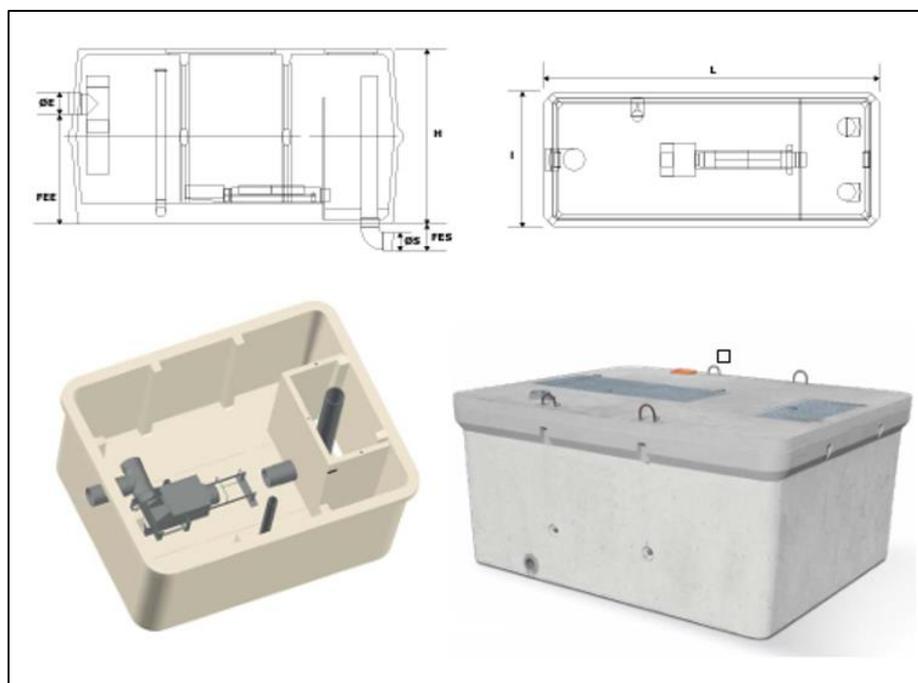


Photo 4 - Exemple de chasse à eaux claires gravitaire



Photo 5 - Exemple de vannes motorisées par vérin électrique sur réseau gravitaire

VII.7.10 Dispositif de répartition des eaux

Il s’agira de drains d’alimentation qui consistent en des tuyaux non enterrés percés d’orifices. Un système de bâchée équipé d’un système de chasse permettra l’alimentation gravitaire du 2eme filtre avec un système d’électrovanne pour la distribution séquentielle dans chaque lit. Une phase d’alimentation pour une phase de repos, à raison d’une rotation tous les 3 à 4 jours. La rotation tous les 3 à 4 jours permet d’obtenir une meilleure nitrification, limite les effets du stress hydrique et les effets de relargage. Ces rotations sont nécessaires pour favoriser l’aération et l’apport d’oxygène à l’intérieur du massif afin d’y maintenir des conditions aérobies et pour réguler la croissance de la biomasse fixée. Elles permettent également aux dépôts de matière organique accumulés à la surface du lit de se déshydrater et de se minéraliser

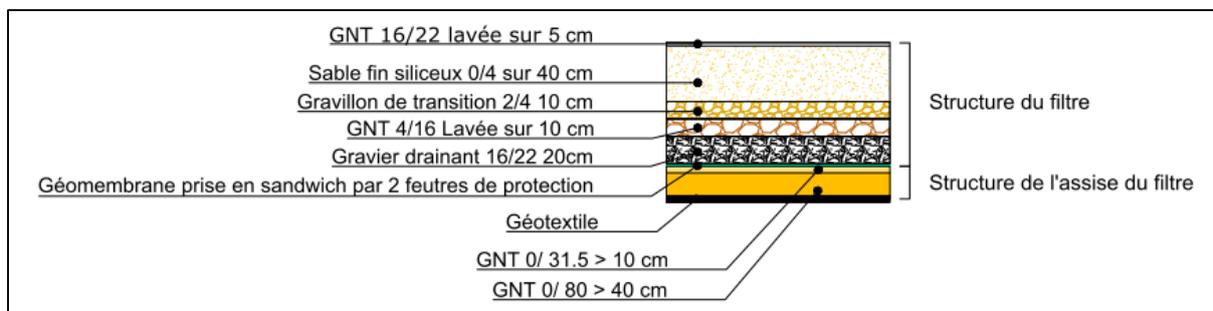


Photo 6 - Exemple de dispositif de répartition 2^{ème} étage

VII.7.11 Massif filtrant du 2ème étage

Le massif filtrant sera constitué des matériaux suivants disposés en couches successives :

Figure 28 - Composition du massif filtrant du deuxième étage

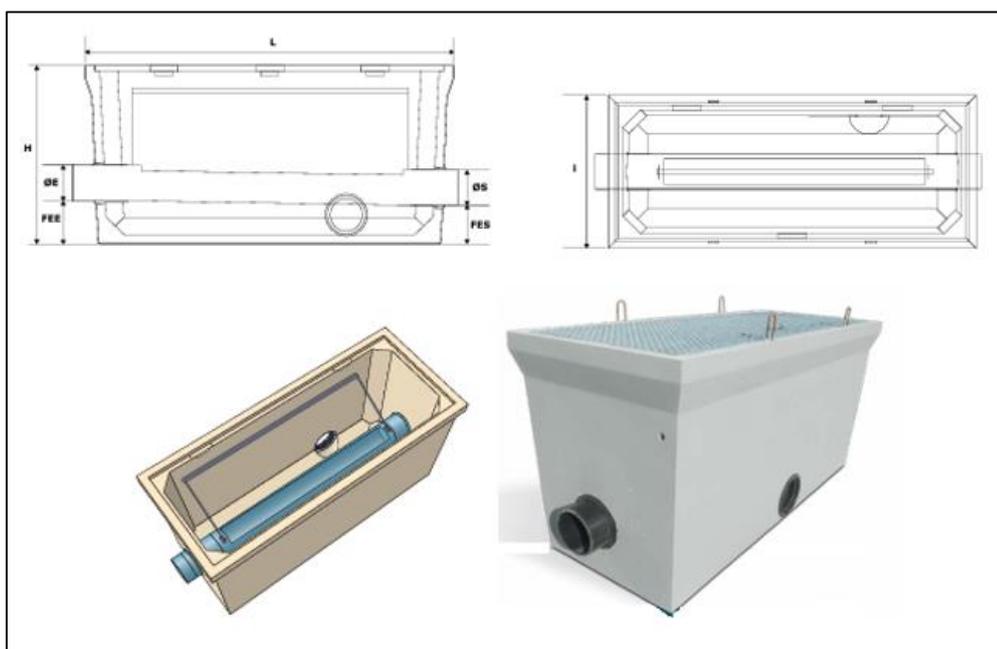


Le deuxième étage sera équipé d'un système d'aération supplémentaire au système de drainage pour augmenter l'apport en oxygène dans le filtre et améliorer ses capacités de traitement du NH4. Aussi augmenter l'apport d'oxygène à l'intérieur du massif afin d'y maintenir des conditions aérobies et réguler la croissance de la biomasse fixée

VII.7.12 Recirculation

Il sera créé un déversoir de recirculation en sortie du deuxième étage. Il permettra une recirculation ajustable des effluents dans les deux étages de la STEP. Sa consigne de déversement se fera grâce à une canalisation basculante PVC à manchon réglable équipée de poignées inox. Il s'agira de la régler à hauteur de 50 %, mais devra être ajustée en fonction de l'évolution des mesures faites sur la STEP. Les eaux non déversées seront dirigées vers l'exutoire de la station, les eaux déversées seront dirigées vers le poste de refoulement d'entrée de station et ainsi recirculer. Le déversoir n'aura pas une profondeur de plus de 2,00 m. Des échelons ou une échelle avec guide devront être prévus pour l'accès au fond du regard en conformité avec la législation.

Figure 29 : Dimensionnement du déversoir de recirculation



VII.7.13 *Regard de mesures de déversement*

Afin de contrôler les volumes de recirculation et maîtriser son pourcentage, il sera mis en place sur deux points, une mesure de débit basée sur une mesure de hauteur et une mesure de vitesse.

Le choix s’est porté sur le déploiement d’une mesure de vitesse immergée par technologie Doppler couplée à une mesure de niveau radar sans contact.

Le capteur de vitesse DVP mis en place dans la canalisation grâce à une platine en acier inoxydable est équipé d’un protocole de sortie numérique (RS485 ModBus) permettant la remontée de multiples informations : vitesse, qualité signal, température de l’eau…

Le calcul du débit est réalisé directement par le DVP à partir de la vitesse mesurée, de la hauteur d’eau retransmise par l’automate et des tables hydrauliques préalablement chargées dans le capteur via un logiciel. L’outil de génération de tables permet, en fonction de la géométrie de l’ouvrage, de les créer automatiquement.



Figure 30 : Regard de mesure de déversement

VII.7.14 *By-pass*

Le poste de refoulement général de la station sera équipé d'un trop-plein de sécurité qui fonctionnera uniquement en cas de pannes électriques.

L'ouvrage de chasse du 2ime étage disposera d'un by-pass de sécurité en cas de dysfonctionnement du système.

La filière de traitement disposera également d'un by-pass de sécurité en cas de dysfonctionnements électriques.

Nota :

En cas de dysfonctionnement, l'ensemble des effluents by passés retourne en tête de filière (Trop plein), cela permettra de mesurer et d'enregistrer en continu les débits déversés.

VII.7.15 *Dispositif d'autosurveillance*

L'objectif principal de l'autosurveillance est de mesurer, à une fréquence déterminée, les charges polluantes reçues et rejetées par l'ouvrage pour en évaluer l'efficacité. Elle comporte également le suivi de l'ensemble des paramètres permettant de justifier de la bonne marche des installations et de leur fiabilité.

En vertu de l'arrêté du 21 Juillet 2015, la station d'épuration sera équipée d'un dispositif de mesure de débit en entrée et en sortie et aménagée de façon à permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs des effluents en entrée et en sortie de station.

Entrée de station : Débitmètres sur canalisations de refoulement et création d’un regard de prélèvement au niveau de l’entrée du site.

Sortie de la station : Canal de mesure venturi, prise électrique pour la mise en place de sonde de mesure dans le cadre du bilan 24 heures et création d’une zone pour installation d’un préleveur.

Un bilan 24 heures devra être effectué tous les ans (cf. Annexe 3 Modalités d’autosurveillance des stations de traitement des eaux usées – arrêté du 21/07/2015).

L’arrêté du 22 juin 2007 définit les données d’autosurveillance au niveau des points de mesures réglementaires, elles décrivent d’un point de vue macroscopique le fonctionnement du système d’assainissement.

D’après la nomenclature de la localisation globale du point de mesure (ref : code sandre 47), le point réglementaire A2 correspond à tous les déversoirs en tête de station.

Le trop plein du poste général d’alimentation de la station sera donc équipé d’une sonde de mesure US, permettant d’estimer les débits rejetés vers le milieu récepteur (cf. tableau 1 de l’annexe 1 Autosurveillance des stations de traitement des eaux usées – arrêté du 21/07/2015).

VII.7.16 Automatisation et télésurveillance

L’alternance d’alimentation des cellules des filtres plantés de roseaux sera réalisée par vannes automatiques.

La station sera équipée d’un automate programmable type SOFREL qui gèrera les éléments suivants :

- Enregistrement des débits arrivant à la station des débitmètres
- Enregistrement du débit by passé sur la conduite générale du by-pass (déversoir d’orage de recirculation)
- Temps de fonctionnement des pompes
- Cumul des volumes pompés
- Gestion du dégrilleur automatique

L’installation disposera d’un modem GSM permettant de surveiller la station à distance et de prévenir l’exploitant par téléphone en cas de défaillance.

VII.7.17 Alimentation en eau potable et électricité

La nouvelle station sera alimentée en eau potable et en électricité depuis les branchements existants qui alimentent l’actuelle station.

VII.7.18 Local d’exploitation

Le local d’exploitation de l’actuelle station sera conservé et réutilisé.

VII.8. Démolition de l’ancienne station

Seul le canal d’entrée et le bassin d’aération seront démolis. Le bâtiment sera conservé pour être réutilisé dans sa fonction actuelle. Le génie civil du clarificateur et le silo seront conservés en l’état. La clôture et le portail d’accès du site seront conservés.

VII.9. Rejet station

Le rejet de la nouvelle station se fera dans la canalisation existante qui rejoint un regard d’infiltration existant à environ 136 ml plus en aval. Cette canalisation constitue déjà l’exutoire de la station existante.



Photo 7 - Localisation point de rejet

VII.10. Implantation

La station sera installée sur les parcelles 108, 110, 111, 117 et 118.

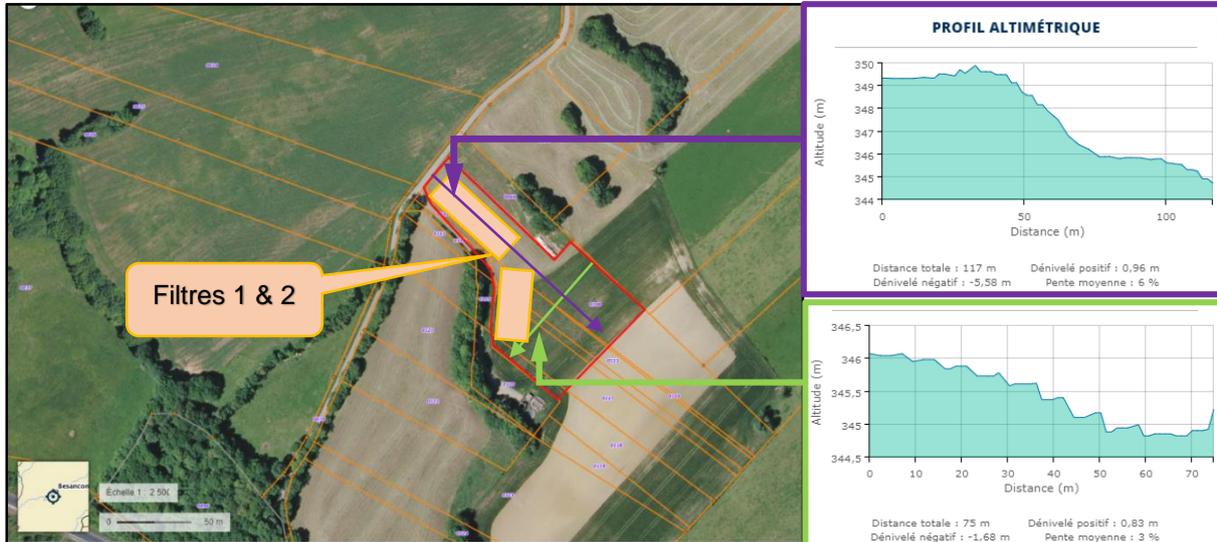


Figure 31 : implantation de la station dans la parcelle

D’après les profils altimétriques, le premier étage de la station pourrait s’implanter dans la partie haute de la parcelle afin de privilégier une sortie gravitaire entre le 1^{er} et le 2^{ème} filtre et jusqu’à l’exutoire final qui sera celui de l’ancienne station implantée en contre bas de la parcelle.

Les contraintes de dimensionnement qui nous sont imposées pour ce projet sont :

- Ne pas intégrer le chemin existant pour l’accès à l’ancienne STEP dans le projet.
 - Nous devons donc isoler la STEP de la voirie existante ce qui nécessite de recréer de la voirie autour des filtres pour accéder aux différents équipements et aux filtres pour les opérations de faucardage.
 - La mise en place de murs de soutènement sera nécessaire pour limiter les talus et donc limiter l’emprise globale de la STEP.

VII.10.19 Principales contraintes liées à l’environnement et au terrain

Ci-dessous un tableau de synthèse présentant le cas de figure d’une implantation très synthétique des filières pertinentes pour le projet :

Tableau 21 : Synthèse présentant les principaux atouts et contraintes de la filière retenue

Filières retenues	Contraintes du terrain	Contraintes olfactives	Contraintes sonores	Utilisation optimale
Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical	Nécessite un dénivelé important entre l’entrée et la sortie du filtre : création d’un dénivelé ou mise en place d’un relevage	Potentiellement à l’origine de nuisances olfactives	Emprunte sonore faible du fait de la situation enterré des équipements pouvant produire des nuisances sonores	0-2 000 EH

La filière de type « filtre planté de roseau à écoulement vertical » semble adaptée aux contraintes environnementales. Cette filière n’engendre pas de nuisances sonores et paysagères particulières. Cette filière est conseillée pour les capacités nominales comprises entre 0 et 2 000 EH et son coût d’exploitation annuel est faible vis-à-vis des autres filières.

VII.11. Gestion de la station

Le temps des opérations de maintenance des différents équipements de la station sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 22 : estimation des fréquences et durées de maintenance des FPR (Source Cemagref; LES JOURNEES DE L’EAU DE L’ASSEMBLEE DES PAYS DE SAVOIE)

Tâches	400 EqH			1000 EqH		
	Fréquence	Durée	Total annuel	Fréquence	Durée	Total annuel
Inspection dégrillage	1/sem	10 min	9 h	1/sem	10 min	9 h
Rotation des filtres, contrôle des siphons	2/sem	5 min	9 h	2/sem	5 min	9 h
Contrôle et nettoyage des systèmes de distribution	2/an	2 h	4 h	2/an	3 h	6 h
Nettoyage des regards	2/an	1 h	2 h	2/an	1,5 h	3 h
Faucardage des roseaux	1/an	30 h	30 h	1/an	80 h	80 h
Evacuation des boues	1/10 ans	30 h	3 h	1/10 ans	60 h	6 h
Nettoyage des abords	6/an	4 h	24 h	6/an	8 h	48 h
Inspection générale	1/sem	10 min	9 h	1/sem	15 min	13 h
Enregistrement des tâches et mesures	1/sem	15 min	13 h	1/sem	20 min	18 h
Total annuel			103 heures			192 heures

En application de l’annexe 2 de l’arrêté du 21 Juillet 2015, il devra être fait :

- Un bilan 24h tous les ans. (Pour une station de traitement des eaux usées d’une capacité nominale de traitement en DBO₅ comprise entre 30 et 60 Kg/jr)
- Un contrôle de la quantité de matière sèche de boue produites (pour une station de traitement des eaux usées d’une capacité nominale de traitement en DBO₅ inférieure ou égale à 60 Kg/jr)

VII.12. Enjeux financiers

VII.12.1 Coûts d’investissement

Le coût d’investissement du filtre planté de roseaux à écoulement vertical pour la station de Pugey est de **1 106 600 € HT**,

VII.12.2 Coûts de fonctionnements

Voici un graphique concernant les coûts de fonctionnements annuels tiré d’une réalisée sur le bassin Rhin-Meuse concernant les filières adaptées aux petites collectivités.

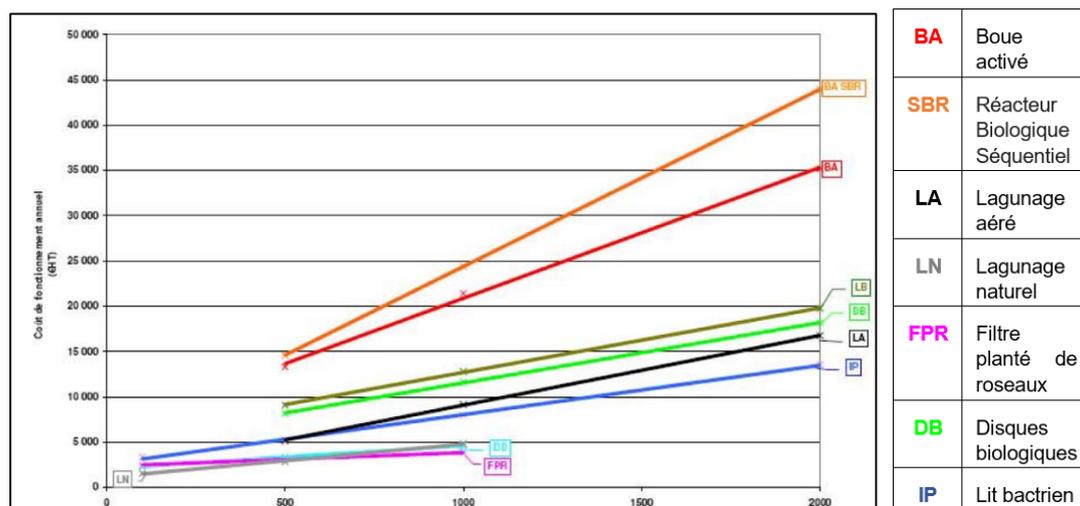


Figure 32 - Comparatif des coûts de fonctionnement par type de filière

Dans le cadre de l’étude, le coût d’exploitation annuelle théorique englobe les frais de main d’œuvre, les frais énergétiques et les frais d’extraction et valorisation des boues d’épuration dans un rayon de 5 km autour de la station d’épuration. Ce coût ne comprend pas les remboursements d’emprunts d’amortissements et des provisions.

La filière filtre planté de roseaux se démarque par son faible coût d’exploitation vis-à-vis des autres filières.

VII.12.3 Prix et financement du projet

Sur le territoire du Grand Besançon Métropole dont fait partie la commune de Pugey, le prix de l’eau est déterminé par commune, en fonction de paramètres liés au mode de gestion des différentes compétences (collecte, traitement, distribution…), mais aussi des taxes et redevances.

L’historique de la gestion sur la commune influe aussi sur le prix. En effet, des disparités existent en fonction des investissements précédents et des contextes locaux.

Il est donc différent sur le territoire de la collectivité Grand Besançon Métropole.

L’objectif politique depuis le transfert de compétence à Grand Besançon Métropole est d’arriver à un tarif unique sur l’ensemble du territoire, effaçant ainsi ces disparités.

Cet objectif est prévu d’être atteint en 2026. Les fluctuations du prix jusqu’à 2026 sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Année	2023	2024	2025	2026
Prix de l’eau de la commune de PUGEY (TTC) part assainissement	2,233 €	2,23 €	2,23 €	2,00 €

Le financement de cette opération est intégré dans le programme d’investissement de la collectivité du Grand Besançon Métropole.

Les investissements engendrés par le programme de travaux, décrit dans ce dossier, **n’ont pas d’impact significatif sur le prix de l’eau à Pugey, compte tenu qu’il est pris en charge par un effort collectif au titre de la solidarité intercommunale.**

Plan de financement :

• Aide de l’agence de l’eau	: 290 k€
• Aide du conseil départemental	:
• Aide du conseil régional	:
• Prêt	: 160 k€
• Autofinancement	: 650 k€
• MOE	:
• Prestations connexes	:
Total	: 1100 k€

La durée d’amortissement pour le budget d’assainissement selon la délibération du conseil communautaire du 15 octobre 2020 prévoit une durée de 30 à 60 ans pour les bâtiments et installations de génie civil selon leur nature et 5 à 20 ans pour les équipements électromécaniques.

Pour la commune de Pugey, il est retenu respectivement 30 ans et 10 ans.

VII.13. Rejet

VII.13.1 Objectif concernant la réglementation

Le niveau de rejet requis pour la station d’épuration de Pugey est soumis aux obligations de l’arrêté du 21 juillet 2015.

La charge brute de pollution organique traitée par la station d’épuration sera de 55 kg/j de DBO₅ pour un débit de pointe de 27 m³/h.

Toutefois, l’évolution de la réglementation et la doctrine Karst en application sur le département du Doubs, imposera à termes les niveaux de rejets suivants :

Tableau 23 : Niveaux de rejet minimaux en zone « Karst » sur le département du Doubs

Capacité STEP	Paramètres	Karst (Exigences maximales abordables Valeurs guides)
> 200 EH et < 1000 EH	DBO ₅	15 mg/l ou 95%
	DCO	90 mg/l ou 90%
	MES	20 mg/l ou 90%
	N-NH ₄	10 mg/l
	Nk	15 mg/l ou 80%

Pour information :NGL 20 mg/l ou 70 %.

VII.13.2 Objectif de rejet retenu

Les niveaux de rejets proposés pour la future station d’épuration de Pugey tiennent compte des valeurs observées entre 1998 et 2005 sur des systèmes d’épuration de filtre planté de roseaux (source : AERM – Procédés d’épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse).

Les performances de traitement en **concentrations et abattements** d’un filtre planté de roseaux par temps sec avec recirculation de 50 % sont les suivantes :

Tableau 24 : Performances filtre planté de roseau à écoulement verticale avec recirculation

Paramètres	Filtre planté de roseaux à écoulement vertical avec recirculation 50%	
	RENDEMENT MINIMAL (moyenne sur 24 heures)	CONCENTRATION MAXIMALE (mg/l moyenne sur 24 heures)
DBO ₅	95,00%	15,0 mg/l
DCO	90,00%	90,0 mg/l
MES	90,00%	20,0 mg/l
N-NH ₄	80,00%	10,0 mg/l
NTk	80,00%	15,0 mg/l
Pt	10,00%	8,0 mg/l

La filière filtre planté de roseaux vertical avec recirculation à 50% correspond aux rendements minimaux attendus décrits dans l’arrêté du 21 juillet 2015 et la doctrine Karst en application sur le département du Doubs.

Pour ces valeurs, le rejet des eaux traitées dans la rivière de la Loue n’a pas d’impact sur son état (cf. simulation du rejet par temps sec et par temps de pluie au chapitre VII.1).

VII.13.3 Traitement des boues

L’épuration des eaux usées génère la production de boues contenant des matières minérales et des matières organiques. Une simple décantation des eaux usées génère des boues primaires non stabilisées. Les boues retenues sur les filtres bénéficient d’une minéralisation qui améliore leur stabilité.

Une boue est caractérisée par plusieurs paramètres :

- La consistance : donnée obligatoire à connaître pour toute manipulation des boues. C’est un état physique dépendant en grande partie de la siccité. Dans le cas des filtres plantés de roseaux, la consistance des boues attendue est de l’ordre de 15 à 25 %.
- Le taux de Matières Organiques, exprimé en termes de Matières Volatiles en Suspension (MVS) attendu est de l’ordre de 50%

Après un curage, les boues seront valorisées en agriculture par épandage direct ou par compostage. La production de boues a été estimée à partir des données collectées et recalculées pour la station de 900 EH.

Tableau 25 : Production de boues théorique

PRODUCTION DE BOUES THEORIQUE				
1er étage			m ²	1197
Hauteur maxi boues par an			m	0,07
Volume maxi 1er étage occupé par les boues en 1 an			m ³	78,64
Volume maxi stocké en 10 ans			m ³	786,43
MES produites 1 an			kg/an	33788,6
MES produites 1 an			T/an	33,8
Rendement sortie 1er étage			%	95%
MES éliminées donc stockées à la surface			T/an	32,1
Minéralisation 30 %			T/an	22,5
Siccité			%	20,0%
Tonne boue (MS + eau)			T	78,6
Volume (1T=1m ³)			m ³	78,6
Volume en 10 ans			m ³	786,4
Hauteur de garde nécessaire pour une vidange dans 10 ans			m	0,7

L’accumulation des boues est de l’ordre de 1,5 cm par an environ. Ces dépôts doivent être évacués lorsqu’ils atteignent une hauteur de 20 cm, soit au bout de 10-15 ans (variable selon le type d’effluents entrants).

Leur évacuation est très simple et peut être réalisée à l’aide d’une mini pelle équipée d’un godet de curage de fossé avec une lame relativement tranchante. Les engins utilisés doivent pouvoir accéder à la périphérie des lits.

Les rampes d’alimentation doivent pouvoir être démontées lors de cette opération.

VII.13.4 Calendrier de mise en œuvre

La consultation des entreprises est programmée pour février 2023.

La notification des candidats est prévue pour avril 2024.
Le lancement des travaux est programmé à partir de juillet 2024.

VIII Compatibilité du projet avec les objectifs du SDAGE

La création de la nouvelle station de traitement des effluents de Pugy s’inscrit dans les objectifs du programme du SDAGE 2022-2027.

- Concernant **les orientations fondamentales N°5B qui est de lutter contre l’eutrophisation des milieux aquatiques** : en particulier la **disposition 5B-03 dans le but de réduire les apports en Phosphore et en Azote**
 - Comme nous avons pu le démontrer dans les simulations de traitement des charges polluantes entrant dans la station, l’état écologique de la Loue n’est pas dégradé par le rejet final.
- Concernant **les orientations fondamentales N°5E qui est d’évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine**. En particulier la **disposition 5E-08 : Réduire l’exposition des populations aux pollutions**
 - En renouvelant la station d’épuration, nous améliorons la qualité de rejets des effluents de la commune qui étaient traités par une station dégradée dont la capacité de traitement était sous-dimensionnée pour la démographie actuelle de la commune.
- Concernant **l’objectif de non-dégradation des milieux aquatiques**.
 - En renouvelant la station d’épuration, nous améliorons la qualité de rejets des effluents de la commune dans le milieu naturel qui étaient jusqu’alors traités par une station vieillissante dont la capacité de traitement était sous-dimensionnée pour la démographie actuelle de la commune.
- Enfin, concernant l’atteinte des zones protégées :
 - Les parcelles concernées par l’implantation de la nouvelle STEP ne présente aucune incidence sur les zones protégées.

IX Incidence des travaux sur le milieu environnant

IX.1. [Dégradation temporaire du rejet ou rejet direct des effluents](#)

IX.1.1 Incidences

La construction de la nouvelle station d’épuration sur un nouveau site permet le maintien en fonctionnement des ouvrages actuels pendant la période de travaux évitant ainsi :

- Une dégradation temporaire de la qualité du traitement générant une pression de pollution plus forte exercée sur le milieu récepteur
- Un éventuel rejet direct au moment du basculement

IX.1.2 Mesures préventives et correctives

- L’ensemble des ouvrages de la nouvelle station se situe sur une zone vierge, ce qui facilite le phasage et optimise le délai de réalisation des travaux.
- L’implantation est faite de telle sorte que l’accès à la station de traitement existante soit maintenu pendant la majeure partie des travaux.

- Seul la mise en place du dégrilleur et du dessableur au droit du bassin d’aération à démolir nécessitera un phasage spécifique. Le poste de refoulement sera mis en service avant cette phase travaux pour permettre le basculement des effluents de la canalisation existante sur celui-ci pendant la démolition du bassin d’aération et la pose et mise en service du dégrilleur et du dessableur.
- Le point critique concerne le basculement des effluents vers la nouvelle installation. Cette opération n’entraînera pas de rejets d’eaux brutes dans le milieu naturel.
- L’ancienne station d’épuration sera en partie détruite après mise en service de la nouvelle station.
- Les eaux usées et les boues existantes dans la station actuelle feront l’objet d’un pompage puis seront transférés à la station de Port Douvot à Besançon pour y être traités.

X Conclusion

La charge nominale de la future station aura les caractéristiques suivantes :

Paramètres	Capacité STEP
Equivalent Habitant	914 EH
DBO ₅	55 kg/j
Débit journalier	297 m3/j
Débit de pointe	27 m3/h

La collectivité s’engage sur les performances de traitement suivantes en **concentrations et abattements** du filtre planté de roseaux, avec recirculation de 50 % minimum :

Filtre planté de roseaux à écoulement vertical avec recirculation 50%		
Paramètres	Rendement minimal (moyenne sur 24h)	Concentration maximale (mg/l moyenne sur 24h)
DBO5	95%	15,0 mg/l
DCO	90%	90,0 mg/l
MES	90%	20,0 mg/l
NTK	80%	15,0 mg/l
NH4	80%	10,0 mg/l
PT	10%	8,0 mg/l

Tableau 26.calcul théorique des performances épuratoires de la future station de PUGÉY

L’étude d’incidence du filtre planté de roseaux sur le milieu récepteur réalisé au chapitre VI.1, sur la base des études menées à Chenecey-Buillon montre le maintien du bon état du cours d’eau « Là Loue » à la fois sur les **concentrations et abattements**.

En parallèle de la construction de la STEP, la collectivité s’engage à réaliser les travaux nécessaires à la suppression d’une partie des arrivés d’eaux claires parasite du réseau d’eau usées strict de la commune de Pugéy à l’horizon 2024 (Voir chapitre VI.4.4).