



Mission de maîtrise d'œuvre pour le Renouvellement de la file eau de la station d'épuration Rapport d'études préliminaires

VA



MOGWAOD024

Décembre 2018

Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
V0	Octobre 2018	Jean HAMM	Murielle MEVELLEC
VA	Décembre 2018		Jean HAMM

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
	Mairie de Bouxières aux Dames	10 décembre 2018
Christophe POLLISSE	Collectivités Conseil	10 décembre 2018

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

1.	Déroulement	7
1.1	Introduction	7
1.2	Objectifs	7
1.3	Documents mis à disposition	8
2.	Analyse des RAD	9
2.1	Interventions	9
2.2	Curage des réseaux	9
2.3	Ouvrages	10
2.4	Consommations en électricité	11
2.5	Consommations en réactifs	12
2.6	Evacuation de sous-produits	12
2.7	Charges admises	13
2.8	Performances	13
2.9	Patrimoine	14
2.9.1	Poste de relevage Alsatel	14
2.9.2	Poste de relevage Centre Socio culturel	15
2.9.3	Poste de relevage Foch	15
2.9.4	STEP BOUXIERES	16
3.	Fonctionnement du réseau d'assainissement	19
3.1	Introduction	19
3.2	Campagne de mesure IRH - 2015	19
3.2.1	Localisation points de mesure	20
3.2.2	Pluviométrie	20
3.2.3	Résultats	21
3.2.3.1	Point n°1	21
3.2.3.1.1	Campagne 1	21
3.2.3.1.2	Campagne 2	21
3.2.3.1.3	Synthèse	21
3.2.3.2	Point n°2	22

3.2.3.2.1	Campagne 1.....	22
3.2.3.2.2	Campagne 2.....	22
3.2.3.2.3	Synthèse	22
3.2.3.3	Point n°3	23
3.2.3.3.1	Campagne 1.....	23
3.2.3.3.2	Campagne 2.....	23
3.2.3.3.3	Synthèse	23
3.2.3.4	Point n°4	24
3.2.3.4.1	Campagne 1.....	24
3.2.3.4.2	Campagne 2.....	24
3.2.3.4.3	Synthèse	24
3.2.3.5	Point n°5	25
3.2.3.5.1	Campagne 1.....	25
3.2.3.5.2	Campagne 2.....	25
3.2.3.5.3	Synthèse	25
3.2.3.6	Point n°6	26
3.2.3.6.1	Campagne 1.....	26
3.2.3.6.2	Campagne 2.....	26
3.2.3.6.3	Synthèse	26
3.2.3.1	Synthèse	27
3.2.3.1.1	Campagne 1.....	27
3.2.3.1.2	Campagne 2.....	27
3.3	Données d'autosurveillance	28
3.3.1	Débits	28
3.3.2	Charges entrantes	29
3.3.3	Eaux traitées	31
4.	Filière de traitement des boues	33
4.1	Préambule.....	33
4.2	Notice de fonctionnement	33
4.3	Dimensionnement des équipements	33
4.3.1	Pompe d'extraction.....	33
4.3.2	Table d'égouttage	33
4.3.3	Centrale de polymère	34
4.3.4	Pompe à boues	34
4.3.5	Agitateur silo à boues	34
4.3.6	Désodorisation	35
4.3.7	Eau industrielle	35

4.4	Dimensionnement des ouvrages	35
4.4.1	Bâtiment.....	35
4.4.2	Silo à boues	35
4.5	Conclusion.....	35
5.	Identification des contraintes	36
5.1	Topographie	36
5.2	Urbanisme.....	37
5.2.1	Zone UXi	37
5.2.2	Zone Ni.....	37
5.2.3	Conclusion	38
5.3	Zone inondable.....	39
5.4	Classe sismique	39
5.5	Retrait gonflement des argiles	40
5.6	Etude géotechnique	40
5.7	Présence de réseaux.....	41
6.	Analyse des différents scénarii.....	45
6.1	Préambule.....	45
6.2	Scenario 3 : Raccordement partie Est de la commune sur la step de Lay Saint Christophe.....	45
6.3	Scenario 4 : Création d'une nouvelle file eau sur un site distant de la station d'épuration	46
6.4	Scenario 5 : Raccordement des effluents sur le collecteur du SEA de Pompey	47
7.	Dimensionnement de l'ouvrage de traitement.....	48
7.1	Population à traiter.....	48
7.2	Flux de pollution.....	49
7.3	Débits à traiter	49
7.4	Performances	50
7.5	Filière de traitement	51
7.6	Relevage des eaux usées	51

7.7	Prétraitements	53
7.7.1	Dégrilleurs fins	53
7.7.2	Dessableur-dégraisseur	53
7.8	Bassin d'aération	53
7.9	Clarificateur	54
8.	Proposition d'implantation des ouvrages	56



.....	57
9. Comparatif des deux scenarii.....	58

1. Déroulement

1.1 Introduction

La commune de Bouxières aux Dames a procédé au renouvellement de sa filière boues il y a quelques années. Compte tenu de la vétusté des ouvrages et des difficultés rencontrées dans le fonctionnement de la station d'épuration, le Maître d'ouvrage a engagé une réflexion sur son renouvellement. Elle a pour cela recruté Egis Eau qui a en charge une prestation complète de Maîtrise d'œuvre constitué des missions suivantes :

- **Etudes préliminaires**
- Avant-Projet
- Projet
- Assistance à la Consultation des Entreprises
- Visa
- Direction de l'Exécution des Travaux
- Assistance aux Opérations de Réception

Le présent rapport présente le mémoire des études préliminaires.

1.2 Objectifs

Les études préliminaires ont pour objet de préciser les données, exigences et contraintes de l'opération, et de permettre au maître de l'ouvrage d'arrêter une solution technique.

Le présent mémoire présente donc les éléments suivants :

- ❖ Les contraintes physiques, économiques et d'environnement conditionnant le projet, à partir des documents de base remis par le maître de l'ouvrage,
- ❖ L'existence et l'implantation des ouvrages et réseaux souterrains, subaquatiques et aériens susceptibles d'être rencontrés à l'emplacement des travaux,
- ❖ La vérification de la faisabilité de l'opération, au regard des différentes contraintes du programme et du site,
- ❖ La présentation de plusieurs solutions techniques permettant de se rapprocher de l'objectif souhaité par le maître de l'ouvrage, y compris leur analyse économique. Un comparatif des solutions tout non collectif et tout collectif sera réalisé dès que cela s'avère nécessaire tel que défini dans le programme de l'opération,
- ❖ L'implantation et l'insertion dans le paysage des ouvrages concernés ainsi qu'une comparaison des différents éléments composant ces solutions (investissement, coût de fonctionnement),
- ❖ L'établissement d'un planning de délais de réalisation par solution,
- ❖ Des propositions quant à la nature et l'importance des études et reconnaissances complémentaires nécessaires.

Deux scénarios seront étudiés :

- Scénario 1 : Création d'une nouvelle file eau sur le site de la station d'épuration existante
- Scénario 2 : Rénovation des installations existantes de la file eau de la station d'épuration

Le Maître d'ouvrage a également souhaité que la faisabilité des scénarii suivants soient étudiées :

- Scénario 3 : Raccordement partie Est de la commune sur la step de Lay Saint Christophe
- Scénario 4 : Création d'une nouvelle file eau distant du site de l'actuelle station d'épuration
- Scénario 5 : Raccordement des effluents sur le collecteur du SEA de Pompey

1.3 Documents mis à disposition

Les documents suivants nous ont été mis à disposition par le Maître d'ouvrage et son exploitant

- Plan de zonage de la commune
- Règlement d'urbanisme
- Historique des débits stations et déversoirs d'orage (Ruisseau et Poincaré)
- Dossier des Ouvrages Exécutés de la file boues renouvelée en 2014
- Rapports annuels du délégataire de 2015 à 2017
- Tableau des charges entrée et sortie 2015 à 2018
- Inventaire des équipements
- Rapport de mesures de débits et pollution en période de nappe basse réalisé par IRH réalisé en 2015
- Rapport d'audit station d'épuration Etude de faisabilité réalisé par IRH réalisé en 2015
- Plan de situation de l'opération
- Extrait du rapport géotechnique réalisé par Compétence Géotechnique réalisé en 2011.

Le présent rapport a été réalisé sur la base de ces données.

2. Analyse des RAD

L'exploitation de la station d'épuration et des réseaux d'assainissement est assurée par la société :

Véolia Eau
Boulevard de Finlande
54340 Pompey

2.1 Interventions

L'exploitant a procédé aux interventions suivantes au cours des dernières années.

	2015	2016	2017
Actions	Variateur de vitesse pour la pompe 1 du relevage en entrée de station	Renouvellement barre de guidage agitateur silo à boues Renouvellement coffret et rénovation refoulement PR Alsatel	Renouvellement sonde poste de relèvement station et DO Ruisseau et Poincaré
Préconisations	Amélioration ECP Remise en état du collecteur unitaire rue Montataire	Dégrilleur en entrée de station Débitmètre en sortie	Amélioration traitement ECP Remise en état du collecteur unitaire rue Montataire Renouvellement file eau

Les démarches d'amélioration des ECP et de la file eau figurent de façon récurrentes dans les prescriptions émises par l'exploitant.

Les actions engagées portent sur de petits équipements électromécaniques et d'instrumentation mais n'intègrent pas d'interventions lourdes sur les ouvrages et gros équipements.

2.2 Curage des réseaux

	2015	2016	2017
Linéaire de réseaux	22 255 ml	22 256 ml	22 258 ml
Linéaire de réseaux curé	6 355 ml	1 533 ml	3 807 ml
Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des eaux usées	30%	30%	30%

Le niveau de connaissance des réseaux de la commune reste relativement limité (plafonné à 30%) sur les trois dernières années.

Les linéaires de réseaux curés varient d'une année à l'autre, ce phénomène peut révéler des désordres sur le fonctionnement actuel des réseaux (tronçons avec pentes insuffisantes, phénomènes de colmatage...).

2.3 Ouvrages

La commune dispose des ouvrages d'assainissement suivants :

	2015	2016	2017
PR Centre Socio-culturel	15 m ³ /h	15 m ³ /h	15 m ³ /h
Ref CC Les Arcades	25 m ³ /h	25 m ³ /h	25 m ³ /h
Ref Rue Foch	50 m ³ /h	50 m ³ /h	50 m ³ /h
Déversoirs d'orage	Non identifiés	Non identifiés	Non identifiés
Nombre de déversoirs d'orage	18 u	25 u	2 u DO rue du ruisseau DO Rue Raymond Poincaré

Les principales caractéristiques des postes sont connues, des incertitudes subsistent toutefois sur le nombre de déversoirs d'orages qui varie d'une année à l'autre dans le rapport du délégataire.

2.4 Consommations en électricité

L'historique des consommations en électricité est reprise dans le tableau suivant :

Postes	Détails	2015	2016	2017
STEP	Energie relevée consommée	151 085 kWh	166 944 kWh	179 353 kWh
	Energie facturée consommée	170 479 kWh	174 372 kWh	184 055 kWh
	Volume traité	227 689 m ³	405 599 m ³	272 943 m ³
	Consommation spécifique	664 Wh/m ³	388 Wh/m ³	657 Wh/m ³
	Temps de fonctionnement	8 456 h	10 324 h	11 430 h
PR centre socio-culturel	Temps de fonctionnement	90 h	282 h	83 h
PR Les Arcades	Energie relevée consommée	104 kWh	89 kWh	157 kWh
	Energie facturée consommée	88 kWh	89 kWh	157 kWh
	Volume traité	688 m ³	338 m ³	1 475 m ³
	Consommation spécifique	151 Wh/m ³	263 Wh/m ³	106 Wh/m ³
	Temps de fonctionnement	104 h	51 h	59 h
PR Rue Foch	Energie relevée consommée	4 638 kWh	9 293 kWh	8 053 kWh
	Energie facturée consommée	14 008 kWh	14 813 kWh	14 790 kWh
	Volume traité	69 761 m ³	109 876 m ³	124 600 m ³
	Consommation spécifique	66 Wh/m ³	85 Wh/m ³	65 Wh/m ³
	Temps de fonctionnement	1 145 h	2 282 h	2 492 h

Les volumes traités sur la station d'épuration fluctuent d'une année sur l'autre, cette évolution illustre la sensibilité des réseaux vis-à-vis des apports d'eaux autres que les eaux usées.

Le ratio électrique de 2016 est particulièrement faible, cela résulte d'un fort volume traité associé à une consommation électrique qui est similaire à celle de l'année précédente et l'année suivante. Cela pourrait provenir d'une régulation insuffisante des équipements de la station d'épuration qui ne s'adaptent pas aux charges et débits traités.

Les ratios obtenus sur les consommations électriques en 2016 diffèrent de ceux constatés sur les autres années ce qui est surprenant. Cela pourrait résulter d'erreur dans la quantification des débits traités ou dans les relevés des consommations électriques (ce qui est moins probable). Cet aspect est d'autant plus étonnant que le volume pompé par les postes est inférieur à celui des autres années alors que le volume traité sur la station est supérieur.

2.5 Consommations en réactifs

Seule la filière boues de la station d'épuration requiert l'utilisation de réactifs, la file eau est un procédé par boue activée sans injection de réactifs.

	2015	2016	2017
Polymère	325 kg	275 kg	224 kg
Quantité de boues traitées	10,7 tMS	11,9 tMS	15,9 tMS
Dosage correspondant	30,37 kg/tMS	23,10 kg/tMS	14,10 kg/tMS

Des fluctuations sont observées sur les ratios et consommations d'une année sur l'autre.

Les taux de consommation semblent élevés, toutefois les consommations de polymère sont généralement évaluées sur la base du nombre de bidons consommés, des transferts d'une année sur l'autre peuvent donc avoir lieu.

2.6 Evacuation de sous-produits

Les quantités de sous-produits évacués sur la station d'épuration sont repris dans le tableau suivant :

	2015	2016	2017
Refus de dégrillage	0 t	0 t	0 t
Sables	0 t	0 t	0 t
Graisses	0 m ³	0 m ³	0 m ³
Boues	10,7 tMS	11,9 tMS	15,9 tMS
Charge moyenne	915 EH	1 650 EH	1 823 EH
Ratios	32 gMS/EH	19,7 gMS/EH	23,8 gMS/EH
Destination	Epandage	Epandage	Epandage
Siccité		3,89%	

Il n'a pas été recensé d'évacuation de refus de dégrillages, de sables et de graisses sur les dernières années. L'absence de prétraitements efficace peut justifier ces chiffres mais cela suppose que les matières s'accumulent dans les bassins. Préalablement à la vidange des ouvrages, une investigation complémentaire devra être réalisée par Véolia pour déterminer la quantité de sables contenue dans le fond des bassins préalablement à leur vidange.

Les ratios de production de boues sont relativement faibles ce qui pourrait potentiellement résulter de fuites de matières en suspension avec les eaux traitées. Les ratios de production de boues fluctuent d'une année à l'autre.

Les boues n'ont pas présenté de non conformités au cours des dernières années.

Les siccités obtenues ne sont pas renseignées sur les différentes années, le taux de 3,89% en 2016 est plutôt faible (objectif de 6% habituellement admis avec un dispositif d'égouttage).

2.7 Charges admises

L'historique des charges et débits traités sur la station d'épuration au cours des dernières années est repris dans le tableau suivant :

	2015	2016	2017
Nombre d'abonnés	1 679 hab	1 674 hab	1 672 hab
Assiette de redevance	165 776 m ³	165 227 m ³	167 666 m ³
Volume arrivant	249 783 m ³	405 585 m ³	333 611 m ³
Volume traité	249 783 m ³	405 585 m ³	278 524 m ³
Charge moyenne entrante	55 kg/j 915 EH 684 m ³ /j	99 kg/j 1 650 EH 1 108 m ³ /j	109 kg/j 1 823 EH 763 m ³ /j
Capacité épuratoire	270 kg/j 4 500 EH 1 000 m ³ /j	270 kg/j 4 500 EH 1 000 m ³ /j	270 kg/j 4 500 EH 1 000 m ³ /j

Les débits atteignent régulièrement les valeurs seuils de conception de la station d'épuration.

La valeur moyenne de charge sur le paramètre DBO5 est d'environ 40% ce qui reste faible (60-80% habituellement observé) et peut complexifier le traitement des effluents d'autant que les débits transitant sur la station d'épuration restent conséquents.

2.8 Performances

Les principales performances obtenues sur le réseau d'assainissement sont reprises dans le tableau ci-dessous :

	2015	2016	2017
Taux moyen de renouvellement	0 %	0 %	0 %
Conformité des performances des équipements d'épuration	90 %	100 %	100%

Les renouvellements sur le réseau d'assainissement sont nuls sur la part délégataire.

Les performances de la station d'épuration sont globalement conformes à ses exigences de rejet.

2.9 Patrimoine

L'inventaire des équipements nous a été transmis, nous avons associé à chaque équipement une durée de vie prévisionnelle de façon à ce que le Maître d'ouvrage puisse identifier les échéances de vétusté de ses équipements.

Les dates apparaissant en vert ont été renseignées par analogie avec d'autres dates en l'absence d'autres données.
La date de 1975 a été prise en compte pour les ouvrages et équipements de la station d'épuration.

Les cellules en rose sont celles pour lesquelles l'échéance théorique a été dépassé.

2.9.1 Poste de relevage Alsatel

Libellé Installation	Libellé Unité	Libellé Type Élément	Date de Mise en Service	Durée de vie	Échéance
PR ALSATEL - CC les Arcades	Unité de Contrôle / Commande	Coffret de Télégestion	2016	15	2031
PR ALSATEL - CC les Arcades	Relèvement	Jeu de Détecteurs de Niveau Poirés	2001	8	2009
PR ALSATEL - CC les Arcades	Relèvement	Pied de Potence	2001	20	2021
PR ALSATEL - CC les Arcades	Relèvement	Cuve	2001	30	2031
PR ALSATEL - CC les Arcades	Relèvement	Electropompe Submersible	2001	10	2011
PR ALSATEL - CC les Arcades	Unité de Contrôle / Commande	Armoire Electrique BT	2016	15	2031
PR ALSATEL - CC les Arcades		Poste de Relèvement / Refoulement			

2.9.2 Poste de relevage Centre Socio culturel

Libellé Installation	Libellé Unité	Libellé Type Elément	Date de Mise en Service	Durée de vie	Date de Mise en Service
PR Centre Socio-culturel	Relèvement / Refoulement	Electropompe Submersible	2014	10	2024
PR Centre Socio-culturel	Relèvement / Refoulement	Electropompe Submersible	2014	10	2024
PR Centre Socio-culturel	Unité de Contrôle / Commande	Armoire Electrique BT	2014	10	2024
PR Centre Socio-culturel	Unité de Contrôle / Commande	Coffret de Télégestion	2014	15	2029
PR Centre Socio-culturel	Relèvement	Cuve	2014	30	2044
PR Centre Socio-culturel	Relèvement	Jeu de Détecteurs de Niveau Piores	2014	8	2022
PR Centre Socio-culturel	Aménagements Extérieurs	Clôture	2014	30	2044
PR Centre Socio-culturel		Poste de Relèvement / Refoulement			

2.9.3 Poste de relevage Foch

Libellé Installation	Libellé Unité	Libellé Type Elément	Date de Mise en Service	Durée de vie	Date de Mise en Service
PR FOCH	Relèvement	Cuve	1999	30	2029
PR FOCH	Aménagements Extérieurs	Clôture	1999	30	2029
PR FOCH	Unité de Contrôle / Commande	Coffret de Télégestion	1999	15	2014
PR FOCH	Relèvement	Electropompe Submersible	1999	10	2009
PR FOCH	Relèvement	Accessoires hydrauliques	1999	15	2014
PR FOCH	Relèvement	Jeu de Détecteurs de Niveau Piores	1999	8	2007
PR FOCH	Relèvement	Pied de Potence	1999	20	2019
PR FOCH	Unité de Contrôle / Commande	Armoire Electrique BT	1999	15	2014
PR FOCH	Relèvement	Electropompe Submersible	1999	10	2009
PR FOCH		Poste de Relèvement / Refoulement			

2.9.4 STEP BOUXIERES

Libellé Installation	Libellé Unité	Libellé Type Elément	Date de Mise en Service	Durée de vie	Date de Mise en Service
Step de BOUXIERES	Rejet Eau traitée	Préleveur Fixe Thermostaté	2007	10	2017
Step de BOUXIERES	Soutirage des Boues	Vanne Manuelle	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Vanne Manuelle	2014	20	2034
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Détecteur de Niveau Poire	2014	8	2022
Step de BOUXIERES	Traitement Biologique à Boues Activées	Turbine d'Aération de Surface Fixe	2007	20	2027
Step de BOUXIERES	Décantation Physique / Clarification	Bassin	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Electropompe Submersible	2010	10	2020
					0
Step de BOUXIERES	Bâtiments d'Exploitation	Convecteur	1975	10	1985
Step de BOUXIERES	Traitement et Transfert de l'Air	Matériau de Garnissage	1975	10	1985
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Potence Fixe	2014	20	2034
Step de BOUXIERES	Traitement Biologique à Boues Activées	Bassin	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Unité de Contrôle / Commande	Armoire de Commande	1975	15	1990
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Détecteur de Niveau Poire	1975	8	1983
Step de BOUXIERES	Traitement et Transfert de l'Air	Tour	2014	20	2034
Step de BOUXIERES	Déshydratation	Electropompe à Rotor Excentré	2014	15	2029
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Pied de Potence	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Préleveur Fixe Thermostaté	2010	10	2020
Step de BOUXIERES	Aménagements Extérieurs	Clôture	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Electropompe Submersible	2014	10	2024
					0
Step de BOUXIERES	Sécurité	Gilet de Sauvetage	1975	10	1985
Step de BOUXIERES	Déshydratation	Table d'Egouttage	2014	20	2034
Step de BOUXIERES	Déshydratation	Electropompe à Rotor Excentré	2014	15	2029
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Appareil de Mesure de Niveau par Ultrasons	2014	5	2019
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Cuve	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Traitement Biologique à Boues Activées	Oxymètre (oxygène dissous ds eau)	1975	5	1980
Step de BOUXIERES	Prétraitement	Débitmètre Ultrasons en Canal	2001	8	2009
Step de BOUXIERES	Traitement Biologique à Boues Activées	Monorail	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Agitateur Immersé	2015	10	2025
Step de BOUXIERES	Polymère Liquide Anionique	Cuve	1975	30	2005

Step de BOUXIERES	Traitement Biologique à Boues Activées	Turbine d'Aération de Surface Fixe	2007	20	2027
Step de BOUXIERES	Décantation Physique / Clarification	Moteur Asynchrone	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Panier de Dégrillage Manuel	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Accessoires hydrauliques	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Vanne Manuelle	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Bâtiments d'Exploitation	Bâtiment de Process	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Unité de Contrôle / Commande	Variateur de Fréquence	2015	8	2023
Step de BOUXIERES	Soutirage des Boues	Cuve	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Aire Bétonnée	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Unité de Contrôle / Commande	Coffret de Télégestion	2015	15	2030
Step de BOUXIERES	Bâtiments d'Exploitation	Convecteur	1975	10	1985
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Electropompe Submersible	2015	10	2025
					0
Step de BOUXIERES	Décantation Physique / Clarification	Lame de Surverse	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Silo	2014	30	2044
Step de BOUXIERES	Déshydratation	Electropompe de Surface (centrifuge)	2014	15	2029
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Agitateur Immersé	2014	10	2024
Step de BOUXIERES	Décantation Physique / Clarification	Racleur de Fond ou pont racleur	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Soutirage des Boues	Electropompe Submersible	2003	10	2013
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Détecteur de Niveau Poire	1975	8	1983
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Vanne Manuelle	2014	20	2034
Step de BOUXIERES	Réception des Boues	Chambre de Vannes	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Distribution Electrique Basse Tension	Armoire Electrique BT	1975	15	1990
Step de BOUXIERES	Sécurité	Jeu de Contacts	1975	20	1995
Step de BOUXIERES	Traitement Biologique à Boues Activées	Lame de Surverse	1975	30	2005
Step de BOUXIERES	Sécurité	Gilet de Sauvetage	1975	10	1985
Step de BOUXIERES	Arrivée eaux brutes	Détecteur de Niveau Poire	1975	8	1983
Step de BOUXIERES	Unité de Contrôle / Commande	Armoire de Commande	2014	15	2029
Step de BOUXIERES	Polymère Liquide Anionique	Pompe à Pistons-Membranes	2014	10	2024
Step de BOUXIERES	Stockage / Evacuation des Boues	Vanne Manuelle	2014	20	2034
Step de BOUXIERES		Station d'Épuration			

Il ressort de cette analyse que de nombreux équipements arrivent en fin de vie sur la station d'épuration. Cette observation concerne de gros équipements dont les couts sont conséquents.

La filière de traitement des boues est récente, il n'y a donc pas lieu de prévoir de renouvellement conséquent sur cette dernière dans les années à venir.

3. Fonctionnement du réseau d'assainissement

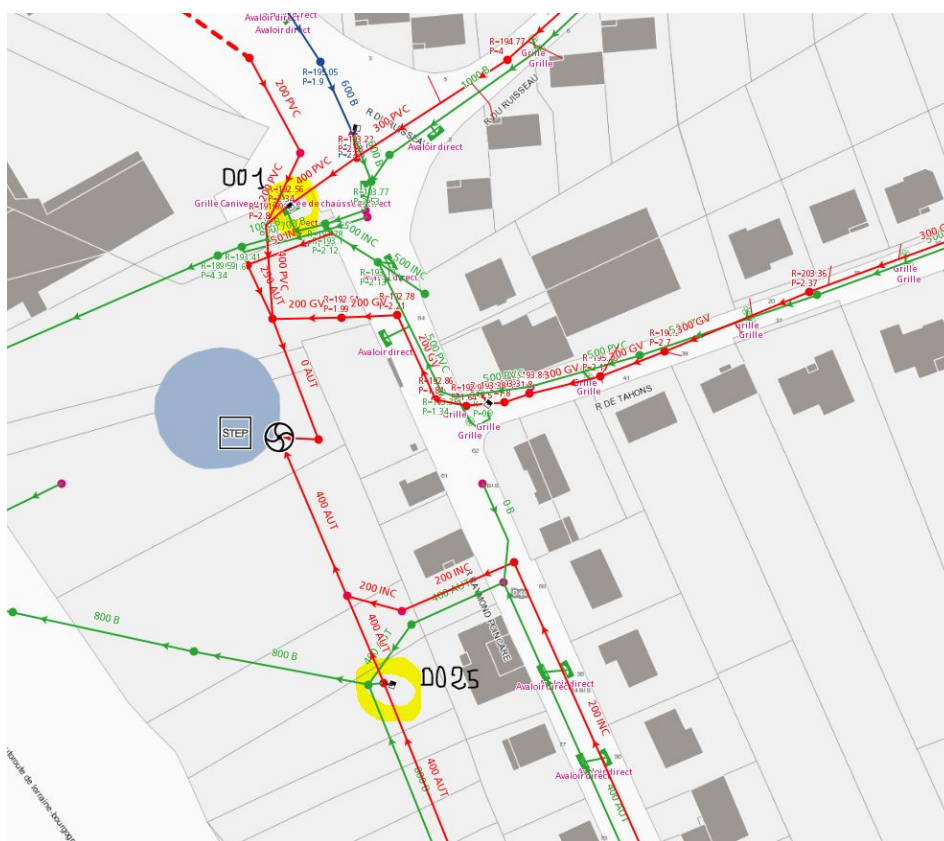
3.1 Introduction

Le plan informatique du réseau d'assainissement nous a été transmis par Véolia. Les diamètres des postes figurent sur ce plan mais les altimétries ne sont pas précisées.

Il n'existe pas de plan de détail des déversoirs d'orage présents sur la commune.

Le nombre de déversoir d'orage est conséquent sur la commune car de nombreux quartiers disposent de leur propre déversoir d'orage.

Les deux déversoirs d'orage alimentant la station d'épuration sont équipés d'un dispositif d'autosurveillance.



Il s'agit du déversoir d'orage du Ruisseau (DO1 sur le croquis) et Poincaré (DO 25 sur le croquis).

3.2 Campagne de mesure IRH - 2015

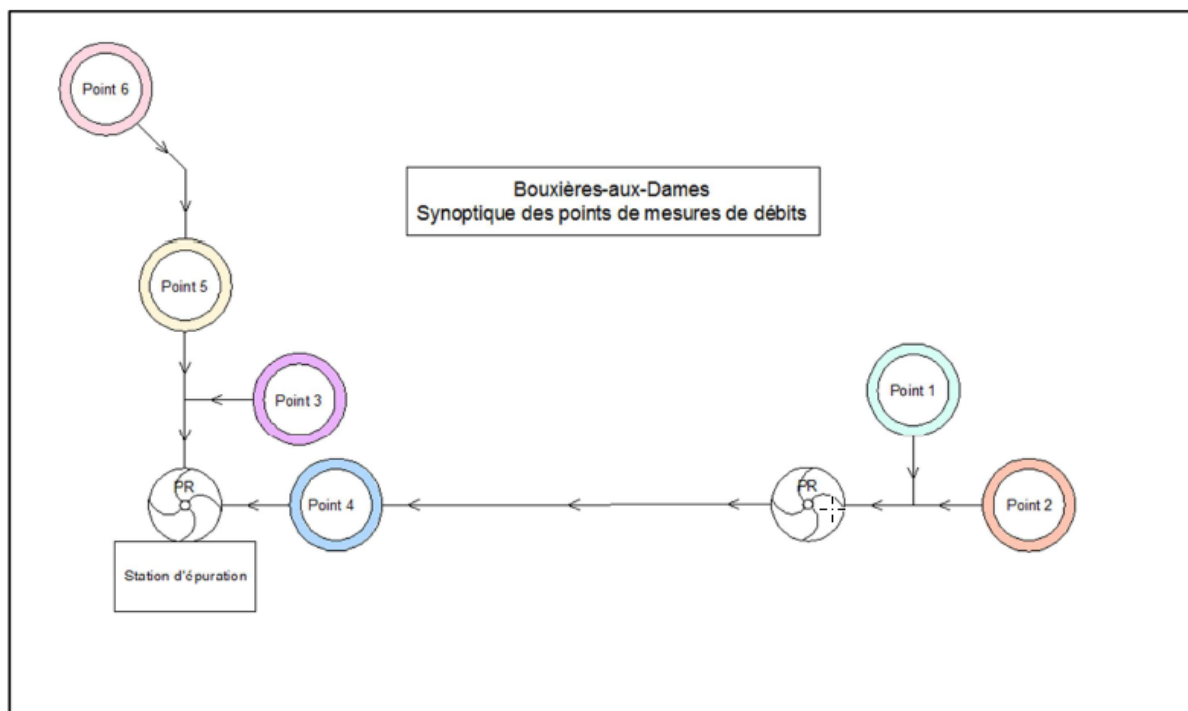
L'étude précise en préambule que la commune de Bouxières-aux-Dames a réalisé un diagnostic exhaustif de son système d'assainissement afin de cerner ses besoins vis-à-vis des potentiels travaux à réaliser. Suite à cette étude nous avons constaté que les taux de collecte sur l'ensemble des bassins versants de mesures étaient assez faibles (entre 2 et 88%). Ce qui est en partie dû à un manque d'entretien des déversoirs d'orages.

La commune souhaite disposer de mesures complémentaires sur les réseaux pour étudier l'opportunité d'engager des travaux supplémentaires vis-à-vis de l'élimination des eaux claires parasites (ECP) et de l'amélioration de la collecte, c'est pour cette raison qu'elle a missionné IRH pour réaliser cette campagne.

Une campagne précédente avait été réalisée sur la commune par IRH, cette étude ne nous a pas été transmise.

3.2.1 Localisation points de mesure

Le suivi a été réalisé sur 6 points du réseau d'assainissement.



3.2.2 Pluviométrie

Les pluviométries suivantes ont été mesurées pendant la campagne :

Date	26 octobre	27 octobre	28 octobre	29 octobre	30 octobre	31 octobre	1er novembre	2 novembre	3 novembre
Cumul mm	0	0	8,7	0,8	0,2	0	0	0	0

Seule la pluviométrie du 28/10/2018 est considérée comme représentation, elle a été de 8,7 mm de pluie.

La 1^{ère} campagne a eu lieu aux mois d'avril 2015.

3.2.3 Résultats

3.2.3.1 Point n°1

Le point n°1 est situé sur l'avenue Foch.

Les résultats obtenus sur ce point sont repris dans les tableaux ci-dessous :

3.2.3.1.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	2,06 m3/h
Volume d'ECP journalier	49,4 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	51,8 m3/j
Volume total mesuré	103,5 m3/j
Volume EU mesuré	54,1 m3/j
Taux de dilution	91,31 %
Taux de collecte volumique	104,44 %

3.2.3.1.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	2,20 m3/h
Volume d'ECP journalier	52,8 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	51,8 m3/j
Volume total mesuré	89,4 m3/j
Volume EU mesuré	36,6 m3/j
Taux de dilution	144,26 %
Taux de collecte volumique	70,66 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	814	2300	1195	1095
	Taux de collecte massique	171%	484%	252%	231%

3.2.3.1.3 Synthèse

Les taux de dilution obtenus sur les deux campagnes sont similaires et s'établissent autour de 100% ce qui est correct.

Le taux de collecte massique obtenu est nettement supérieur à 100% alors qu'il est d'un peu plus de 100% en volumique. Une valeur de 100% peut donc être considérée.

3.2.3.2 Point n°2

Le point n°2 se situe également sur l'avenue Foch.

Les résultats obtenus sur ce point sont repris dans les tableaux ci-dessous :

3.2.3.2.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	3,15 m3/h
Volume d'ECP journalier	75,7 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	57,0 m3/j
Volume total mesuré	119,3 m3/j
Volume EU mesuré	43,6 m3/j
Taux de dilution	173,62 %
Taux de collecte volumique	76,49 %

3.2.3.2.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	6,56 m3/h
Volume d'ECP journalier	157,4 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	57,0 m3/j
Volume total mesuré	205,9 m3/j
Volume EU mesuré	48,5 m3/j
Taux de dilution	324,54 %
Taux de collecte volumique	85,09 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	976	2974	1290	1568
	Taux de collecte massique	175%	532%	231%	281%

3.2.3.2.3 Synthèse

Les taux de dilution obtenus sur les deux campagnes sont différents avec une moyenne à 200% ce qui est relativement élevé.

Le taux de collecte massique obtenu est nettement supérieur à 100% alors qu'il est d'environ 80% en volumique. Une valeur d'environ 100% peut donc être raisonnablement être considérée.

3.2.3.3 Point n°3

Le point n°3 se situe également sur la rue Raymond Poincaré

Les résultats obtenus sur ce point sont repris dans les tableaux ci-dessous :

3.2.3.3.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	0,00 m3/h
Volume d'ECP journalier	0,0 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	42,6 m3/j
Volume total mesuré	0,7 m3/j
Volume EU mesuré	0,7 m3/j
Taux de dilution	0,00 %
Taux de collecte volumique	1,64 %

3.2.3.3.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	0,17 m3/h
Volume d'ECP journalier	4,1 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	42,6 m3/j
Volume total mesuré	18,4 m3/j
Volume EU mesuré	14,3 m3/j
Taux de dilution	28,67 %
Taux de collecte volumique	33,57 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	47	139	205	103
	Taux de collecte massique	11%	33%	49%	25%

3.2.3.3.3 Synthèse

Les taux de dilution obtenus sur les deux campagnes sont différents mais restent relativement faibles.

Les mesures de la première campagne ont été, à priori, impactés par des déversements. Une valeur moyenne de 30% peut donc être considérée comme taux de collecte (valeur redondante entre la méthode sur les volumes et les charges). Cette valeur est faible et devra être améliorée.

3.2.3.4 Point n°4

Le point n°4 se situe au droit de la station d'épuration.

Les résultats obtenus sur ce point sont repris dans les tableaux ci-dessous :

3.2.3.4.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	4,99 m3/h
Volume d'ECP journalier	119,8 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	126,9 m3/j
Volume total mesuré	195,0 m3/j
Volume EU mesuré	75,3 m3/j
Taux de dilution	159,10 %
Taux de collecte volumique	59,34 %

3.2.3.4.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	4,20 m3/h
Volume d'ECP journalier	100,8 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	254,8 m3/j
Volume total mesuré	234,3 m3/j
Volume EU mesuré	133,5 m3/j
Taux de dilution	75,51 %
Taux de collecte volumique	52,39 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	976	891	1271	647
	Taux de collecte massique	40%	37%	52%	27%

3.2.3.4.3 Synthèse

Ce point avait été impacté lors de la première campagne par un dysfonctionnement sur le déversoir d'orage situé en amont.

Les taux de dilutions fluctuent fortement entre les deux campagnes du fait de la modification du fonctionnement du déversoir d'orage amont.

Le taux de collecte selon la méthode du volume ou de la charge reste relativement constant avec une valeur moyenne d'environ 50%. Cette dernière devra donc être améliorée par le Maître d'ouvrage.

3.2.3.5 Point n°5

Le point n°5 se situe sur la rue du Ruisseau.

Les résultats obtenus sur ce point sont repris dans les tableaux ci-dessous :

3.2.3.5.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	9,45 m3/h
Volume d'ECP journalier	226,8 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	148,5 m3/j
Volume total mesuré	321,9 m3/j
Volume EU mesuré	95,1 m3/j
Taux de dilution	238,49 %
Taux de collecte volumique	64,04 %

3.2.3.5.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	2,42 m3/h
Volume d'ECP journalier	58,1 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	148,5 m3/j
Volume total mesuré	147,0 m3/j
Volume EU mesuré	88,9 m3/j
Taux de dilution	65,35 %
Taux de collecte volumique	59,87 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	679	695	968	504
	Taux de collecte massique	46%	48%	66%	34%

3.2.3.5.3 Synthèse

Le taux de collecte est relativement stable sur ce point avec une valeur d'environ 55% ce qui est relativement faible.

Le taux de dilution est quant à lui beaucoup moins important lors de la seconde campagne, la présence d'un déversoir d'orage et son en amont de ce point de mesure pourrait expliquer cet écart.

3.2.3.6 Point n°6

Le point n°6 se situe sur la rue du Coteau.

Les résultats obtenus sur ce point sont repris dans les tableaux ci-dessous :

3.2.3.6.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	0,06 m3/h
Volume d'ECP journalier	1,4 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	47,4 m3/j
Volume total mesuré	5,2 m3/j
Volume EU mesuré	3,8 m3/j
Taux de dilution	36,84 %
Taux de collecte volumique	8,02 %

3.2.3.6.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	0,42 m3/h
Volume d'ECP journalier	10,1 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	47,4 m3/j
Volume total mesuré	40,0 m3/j
Volume EU mesuré	29,9 m3/j
Taux de dilution	33,78 %
Taux de collecte volumique	63,08 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	351	338	324	191
	Taux de collecte massique	75%	72%	69%	41%

3.2.3.6.3 Synthèse

Les mesures de la première campagne avaient été impactée par une surverse du déversoir d'orage. Le taux de collecte volumique est nettement supérieur lors de la seconde campagne et il est cohérent avec le taux de collecte massique. Une valeur de 65% peut donc être considérée.

Le taux de dilution est identique sur les deux campagnes et se stabilise à une valeur de 30%.

Le taux de collecte est relativement stable sur ce point, il est d'environ 55% ce qui reste faible. Le taux de dilution est quant à lui beaucoup moins important lors de la seconde campagne, la présence d'un déversoir d'orage en amont de ce point de mesure pourrait expliquer cet écart.

3.2.3.1 Synthèse

Il ressort de ces mesures que le réseau est particulièrement sensible aux dysfonctionnements des déversoirs d'orage.

Les données de novembre 2015 sont réputées être plus défavorables par rapport à celles d'avril compte tenu du niveau de nappe qui est censé être plus important.

Il est intéressant d'appréhender les caractéristiques des eaux usées arrivant sur la station d'épuration.

Ces apports correspondent aux apports des points 3, 4 et 5 de la 2^{ème} campagne et aux apports des points 1, 2, 3 et 10 de la première campagne.

3.2.3.1.1 Campagne 1

Volume d'ECP nocturne mesurée	10,20 m3/h
Volume d'ECP journalier	244,9 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	278,3 m3/j
Volume total mesuré	418,5 m3/j
Volume EU mesuré	173,6 m3/j
Taux de dilution	141,07 %
Taux de collecte volumique	62,38 %

3.2.3.1.2 Campagne 2

Volume d'ECP nocturne mesurée	7,58 m3/h
Volume d'ECP journalier	182,0 m3/j
Volume d'eaux usées théorique	318,0 m3/j
Volume total mesuré	360,4 m3/j
Volume EU mesuré	178,4 m3/j
Taux de dilution	102,02 %
Taux de collecte volumique	56,10 %

Type d'échantillon	Volume EU sur la période	DCO	DBO ₅	NTK	Pt
THEORIQUE	en EH	1702	1725	2444	1254
	Taux de collecte massique	39%	40%	57%	29%

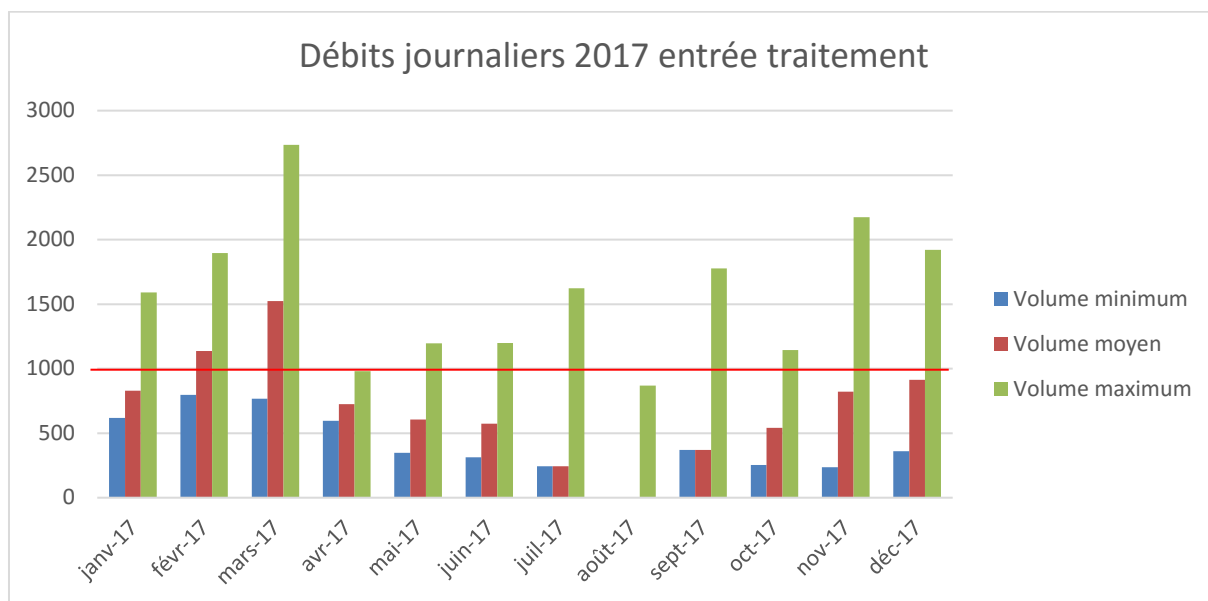
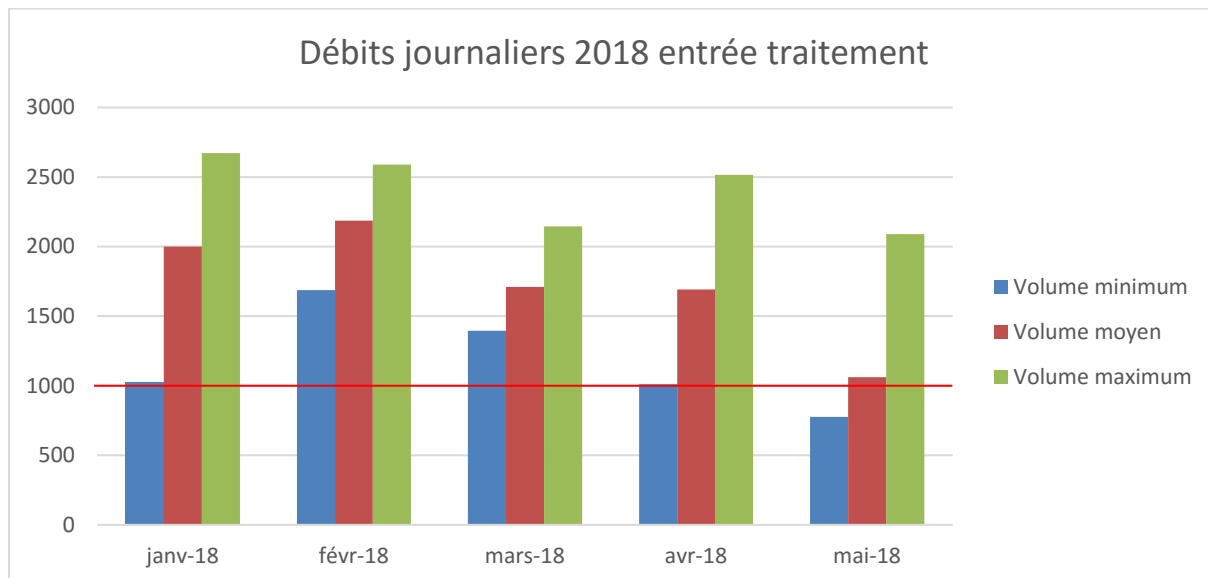
Ces caractéristiques restent compatibles avec un traitement des eaux par boues activées, il est toutefois préconisé à la commune d'améliorer son taux de collecte (vérification et modification des branchements). Cette disposition permettra de diminuer le taux de dilution obtenu en augmentant la part d'eaux usées contenues dans les réseaux.

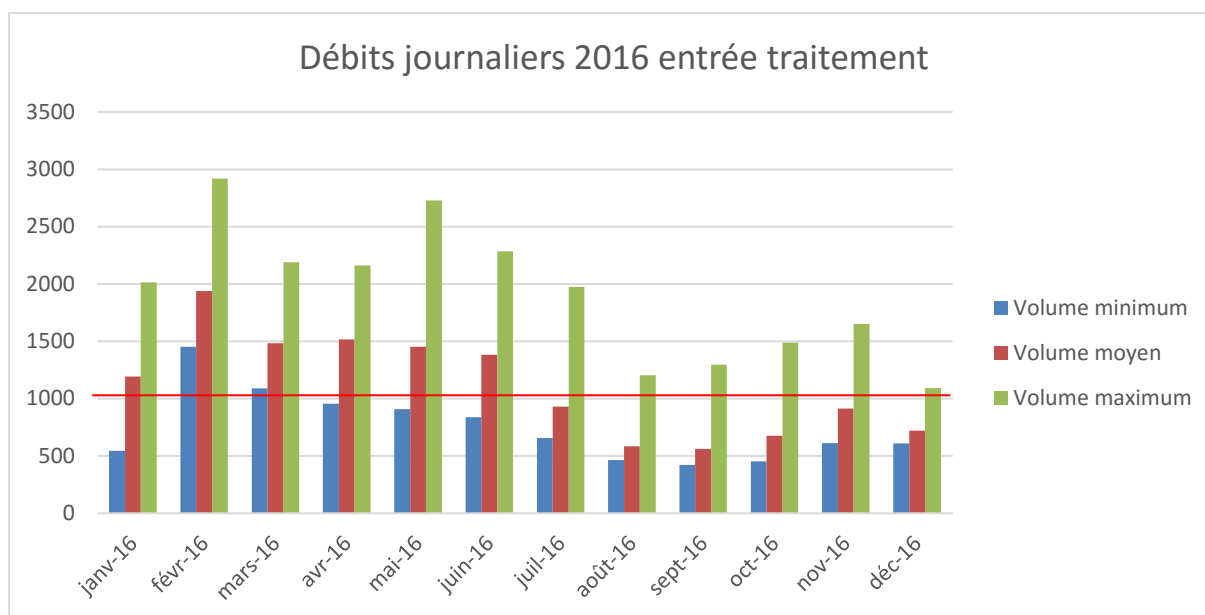
Les débits mesurés lors des campagnes sont très nettement inférieurs à ceux mesurés par Véolia en entrée de station qui peuvent atteindre 2 800 m³/j.

3.3 Données d'autosurveillance

Les données d'autosurveillance nous ont été transmises par Véolia.

3.3.1 Débits





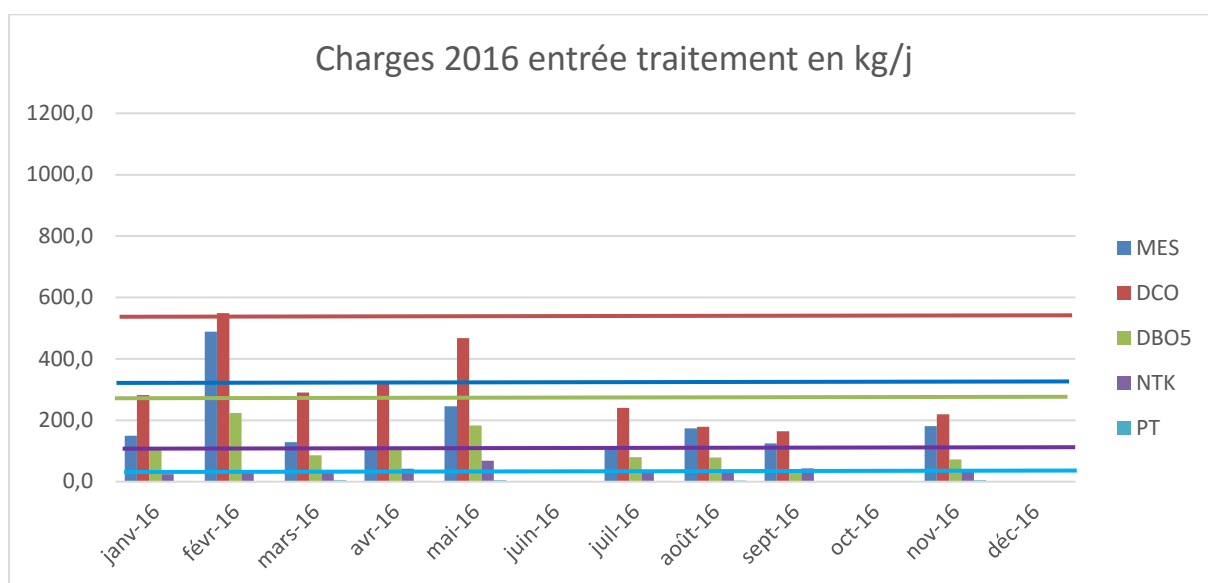
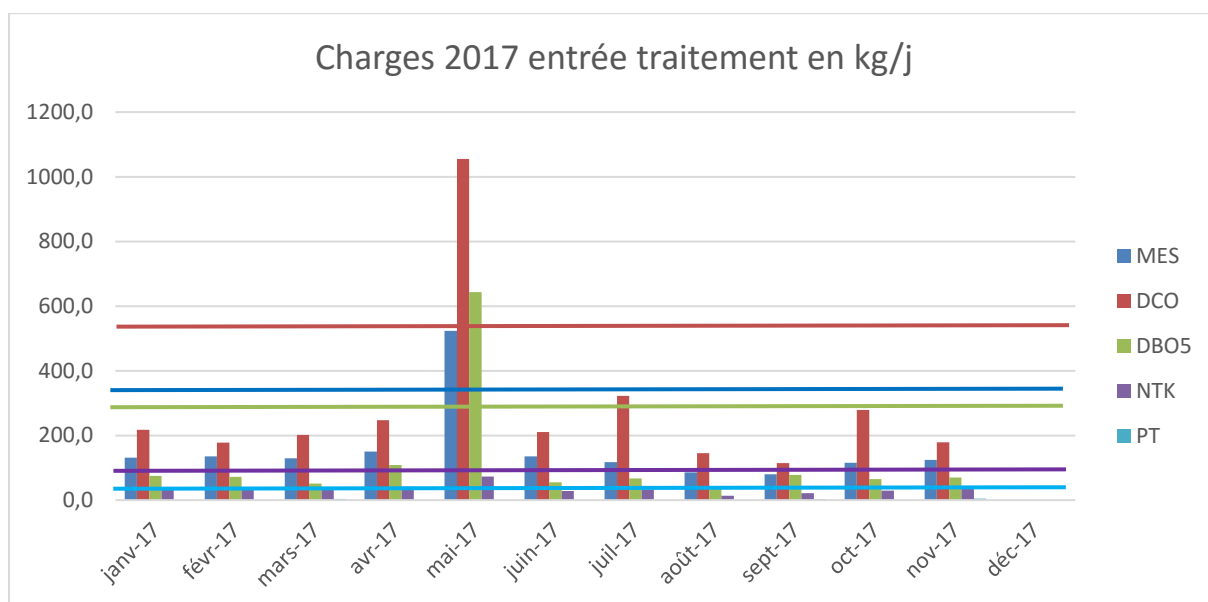
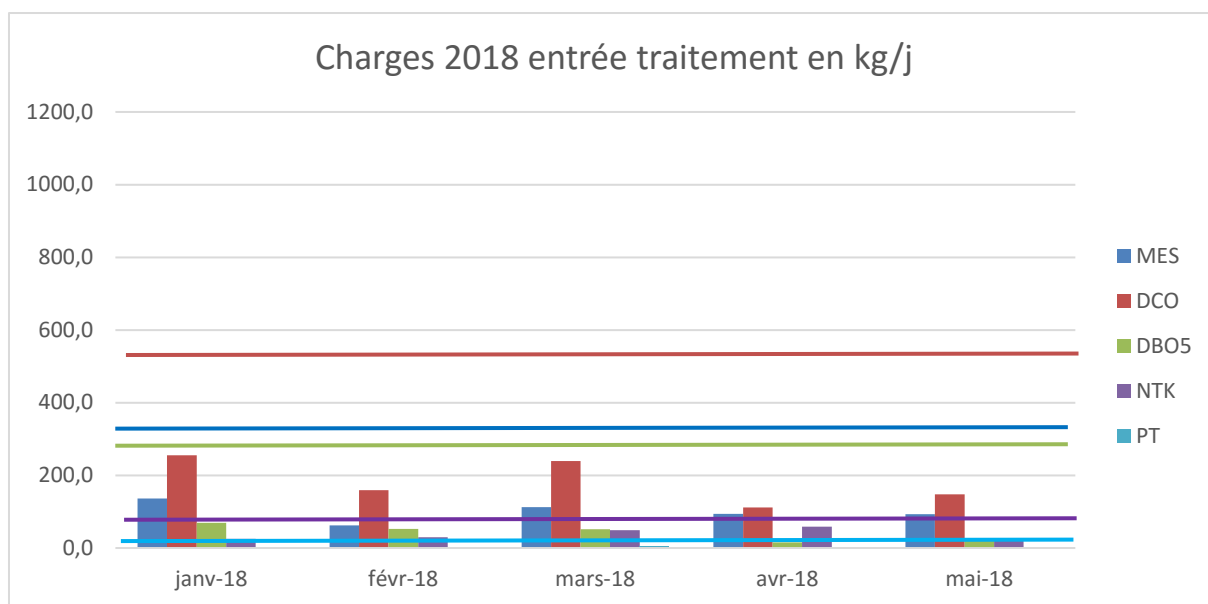
Le débit admis sur la station (données provenant de l'autosurveillance de l'exploitant) est régulièrement supérieur à la capacité nominale théorique de la station d'épuration. Ce phénomène confirme la sensibilité du système d'assainissement par rapport aux intrusions d'eaux claires parasites ou d'eaux pluviales.

Le débit moyen dépasse le volume nominal pendant les premiers mois de l'année ce qui tend à confirmer la vulnérabilité des réseaux par rapports au niveau de la nappe.

3.3.2 Charges entrantes

Les ratios suivants ont été considérés pour définir les charges nominales de la station d'épuration :

4 500 EH	Ratio	Flux correspondant
DBO5	60 g/EH	270 kg/j
DCO	130 g/EH	585 kg/j
MES	70 g/EH	315 kg/j
NTK	15 g/EH	67,5 kg/j
Pt	2 g/EH	9 kg/j



Les charges de pollution théoriques de la station d'épuration ne sont jamais atteintes, excepté de façon très ponctuelle ce qui laisse supposer que des lessivages de réseaux ou problématiques d'analyse ont pu avoir lieu.

La fréquence des analyses est d'une par mois ce qui complexifie l'analyse de ces résultats qui restent ponctuelles.

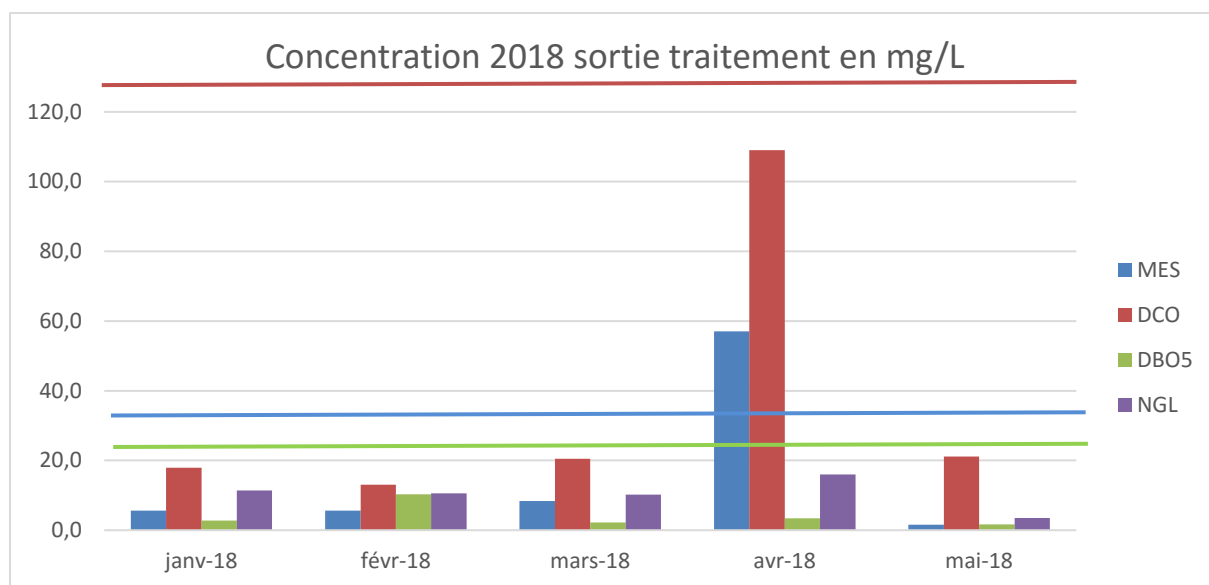
3.3.3 Eaux traitées

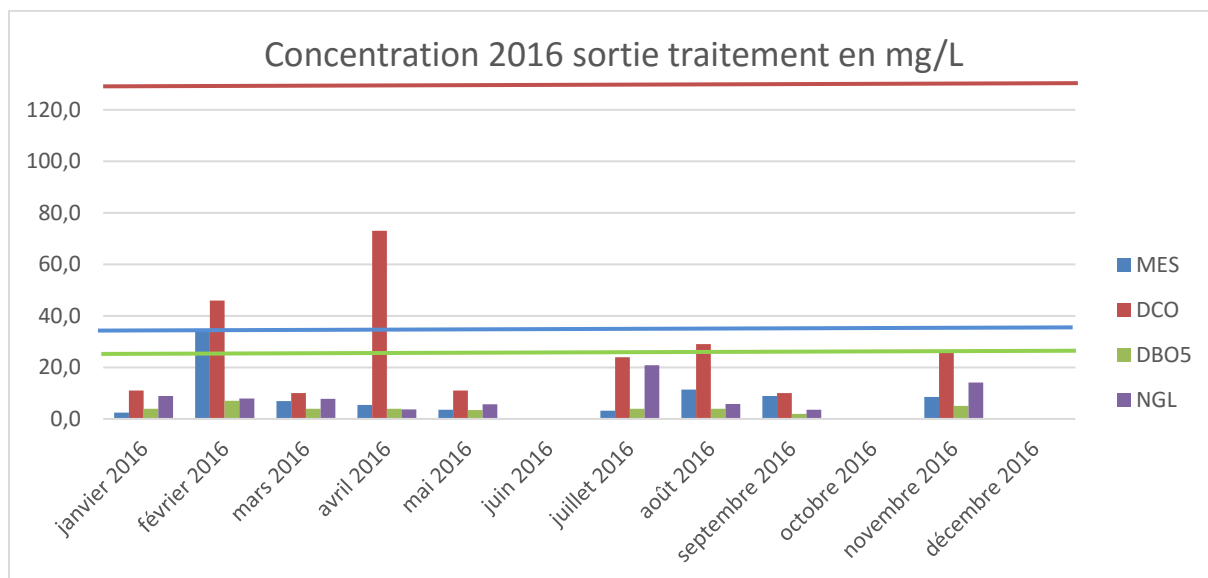
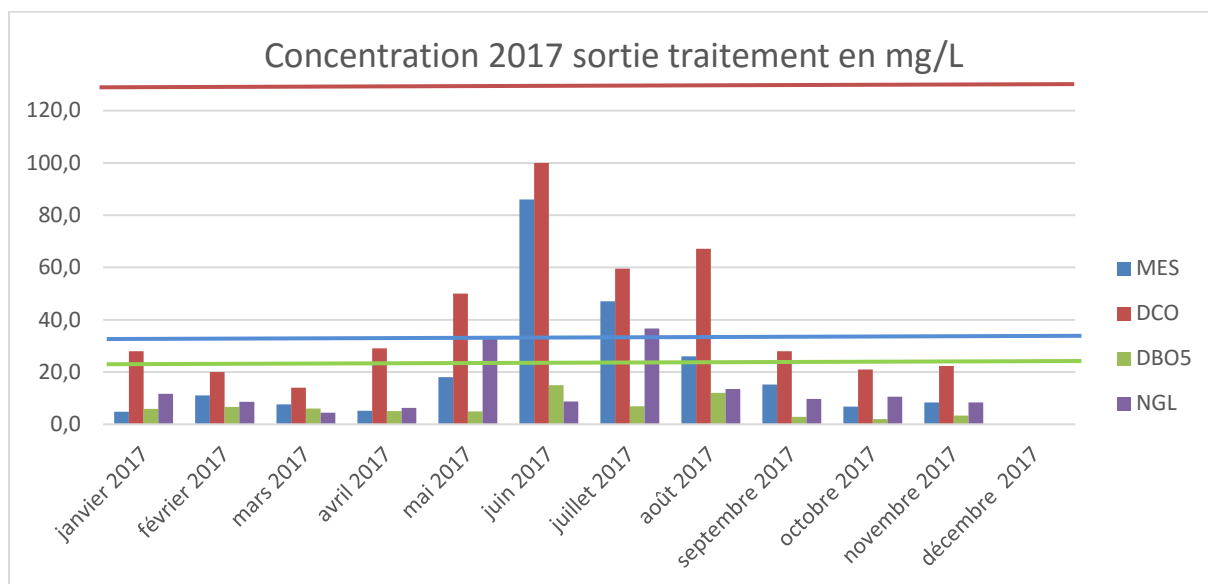
Il n'a, pour l'heure, pas été possible de recueillir d'informations sur le statut réglementaire de la station d'épuration et ses exigences de traitement. La DDT nous a confirmé qu'il n'existait pas aujourd'hui d'arrêté pour la station d'épuration.

Nous avons donc considéré les exigences de l'arrêté du 22 juin 2007 qui impose les performances suivantes :

	Concentration	Rendement
DBO5	25 mg/L	70%
DCO	125 mg/L	75%
MES	35 mg/L	90%

Les performances obtenues en sortie de station d'épuration sont représentées sur les graphiques suivants :





Les performances sont généralement atteintes sur la station d'épuration en dehors de quelques phénomènes ponctuels.

4. Filière de traitement des boues

4.1 Préambule

Le Maître d'ouvrage a engagé des travaux de construction d'une file boues sur sa station d'épuration en 2014.

Cette dernière est constituée des étapes de traitement suivante :

- Extraction des boues depuis le clarificateur
- Epaississement sur table d'égouttage avec conditionnement au polymère
- Stockage dans un silo en béton de grand volume

4.2 Notice de fonctionnement

L'atelier de traitement des boues a été dimensionné sur la base d'un temps de fonctionnement de l'atelier de 20 h/sem avec un objectif de siccité de 6%.

Ces valeurs sont cohérentes et offrent une certaine latitude à l'exploitant pour palier à d'éventuels désordres.

L'extraction des boues permet de maintenir un taux de boues constant en aération, elle est gérée par l'exploitant en fonction de la pollution reçue.

4.3 Dimensionnement des équipements

4.3.1 Pompe d'extraction

	Caractéristique
Type	Pompe volumétrique
Débit	2,6 à 12 m ³ /h
Puissance absorbée	2,2 kW

4.3.2 Table d'égouttage

	Caractéristique
Marque	EMO
Type	OMEGA SD 10
Largeur de toile	1 m
Débit massique	77 kgMS/h
Débit hydraulique	10 m ³ /h
Puissance absorbée	0,55 kWh
Pompe de lavage de la bande	5 m ³ /h à 7 bars – 1,5 kW

4.3.3 Centrale de polymère

	Caractéristique
Marque	EMO
Type	Polyblend
Capacité	0,005 à 7,5 l/H
Débit pompe de dosage	75 à 350 l/h
Débit hydraulique	10 m ³ /h
Puissance absorbée	0,55 kW

4.3.4 Pompe à boues

	Caractéristique
Type	Pompe volumétrique
Débit	0,3 à 3 m ³ /h
Puissance absorbée	1,5 kW

4.3.5 Agitateur silo à boues

	Caractéristique
Type	SR 4650
Marque	XYLEM
Puissance nominale	5,5 kW
Puissance absorbée	5,6 kW
Nombre	2 u
Manutention	Potence
Accès	Echelle à crinoline

Le silo à boues est équipé d'un dispositif de soutirage des boues.

Le silo est également équipé d'un trop plein fixe et d'un drain vertical assurant la reprise des eaux claires.

4.3.6 Désodorisation

	Caractéristique
Type	FCCA-VE-1700
Produit	Charbon actif
Quantité charbon actif	300 kg
Puissance absorbée	5,6 kW

4.3.7 Eau industrielle

	Caractéristique
Type	SP 5A-17R
Marque	KSB
Débit	3-5 m ³ /h
Puissance absorbée	5,6 kW

L'alimentation en eau industrielle se fait depuis un regard DN1000 situé sur la canalisation de sortie du clarificateur.

4.4 Dimensionnement des ouvrages

4.4.1 Bâtiment

	Caractéristique
Largeur	4,5 m
Longueur	4 m
Hauteur	2,5 m

4.4.2 Silo à boues

	Caractéristique
Volume	1005 m ³
Diamètre intérieur	15,25 m
Hauteur intérieure	5,90 m

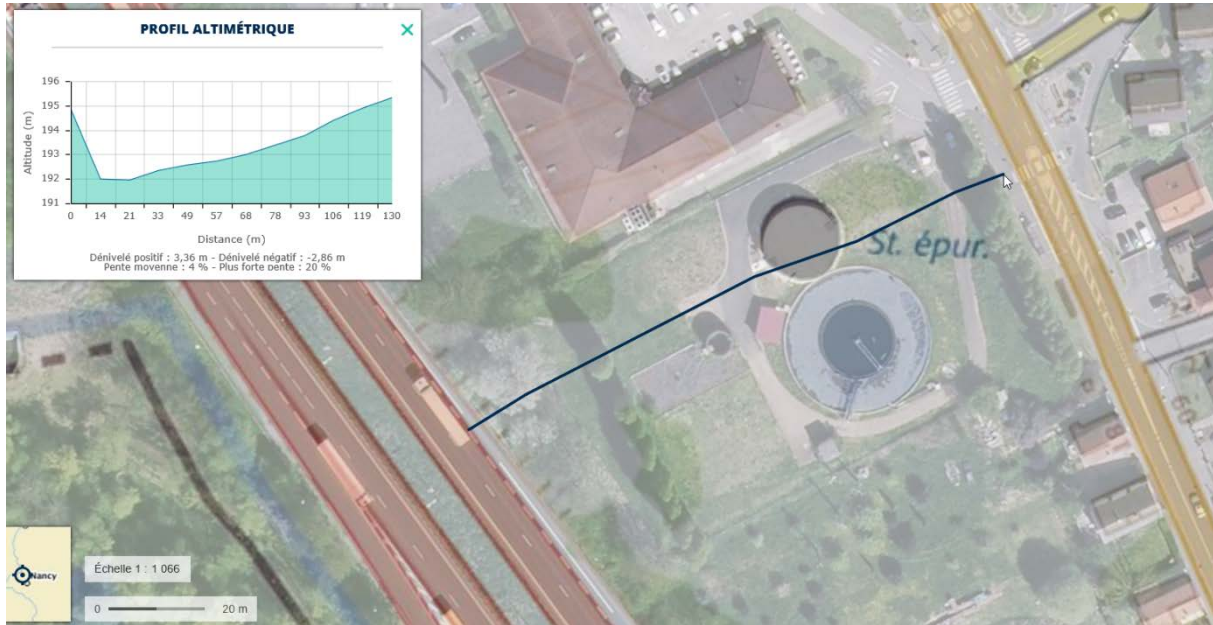
4.5 Conclusion

Le dimensionnement des ouvrages et équipements de traitement des boues est adapté à la capacité nominale de la station d'épuration. Le secteur de ces ouvrages devra être préservé dans le cas de travaux sur la station d'épuration.

5. Identification des contraintes

5.1 Topographie

Le terrain se caractérise par une topographie relativement plane (profil montant vers la Route) sur le site des ouvrages existantes. Un talus est présent à l'extrémité Ouest du site avant l'autoroute.



5.2 Urbanisme

Un projet de PLUi est actuellement en cours d'étude. Ce dernier concerne le bassin de Pompey.

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune place le site de la station à cheval sur la zone UX (triangle au nord est de la parcelle) et Ni. Ce dernier date du 17 septembre 2012.



5.2.1 Zone UXi

La zone UX correspond à un secteur aménagé depuis une dizaine d'années et réservé à l'accueil d'activités. La partie de la zone UX incluse dans la zone inondable a été définie comme un secteur UXi soumis aux règlements afférents à la zone « B » (idem UVi mais sans référence à la bande de 30 mètres comptée à partir de l'alignement de la R.D. 40, ici sans signification).

Dans les secteurs UXi, la cote de référence sera la cote d'une ligne d'eau de crue centennale applicable aux parcelles concernées. En respectant les règles fixées dans le décret n°56.910 du 19/10/1956 concernant la zone submersible « B »

Un recul minimal de 5 m est à respecter par rapport à l'alignement de la RD40.

L'article 6.5 du règlement précise que les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics ou concourant aux missions des services publics pourront être édifiés en limite ou en recul de l'alignement des voies et emprises publiques.

5.2.2 Zone Ni

Le secteur Ni correspond à des sites préservés pour leurs qualités paysagères ou/et sur lesquels pèsent des contraintes de risques et de nuisances particulières.

Secteur Ni & Ni S /L: à la partie inondable située entre la Meurthe et la R.D.40, et dans lequel peuvent être réalisés des aires de jeux, de sports et de loisirs et les dépendances de surface limitées qui les accompagnent (vestiaires, sanitaires,...)

Le document d'urbanisme précise que les installations sensibles à l'eau (électricité...) devront être réalisées au-dessus de la cote de crue centennale.

Il n'est pas fait référence à des autorisations de construction de stations d'épuration dans cette zone.

5.2.3 Conclusion

Compte tenu de l'incertitude sur le contenu du règlement et de la volonté d'anticiper les éventuelles difficultés qui pourraient se révéler au moment du dépôt du permis de construire, les services d'instruction ont été interrogés sur le sujet pour confirmer que :

- Les nouveaux ouvrages sont bien des ouvrages d'infrastructures (autorisés en zone N : les équipements d'infrastructures ainsi que les constructions liées à la réalisation et à l'exploitation de ces équipements)
- Les travaux sont bien des travaux de modification des constructions existantes (autorisé en zone Ni : Les extensions en hauteur ou les modifications des constructions existantes dans la mesure où elles respectent les prescriptions édictées aux articles 9 et 10)

Les réponses des services confirment ces inquiétudes car ils considèrent que les équipement d'infrastructure, sont des équipements de transport (routier, ferroviaire voir fluvial) et donc que la station d'épuration ne semble pas rentrer pas dans ce cadre.

De plus, de par la réglementation de la zone Ni, il ne serait possible que de modifier ou d'étendre une construction existante.

Le projet envisagé ne semble donc pas respecter le PLU de Bouxières-aux-Dames.

Il serait également utile de confirmer que l'implantation des ouvrages est possible sur la zone UXi qui empiète en partie sur la zone Nord Est du site des travaux.

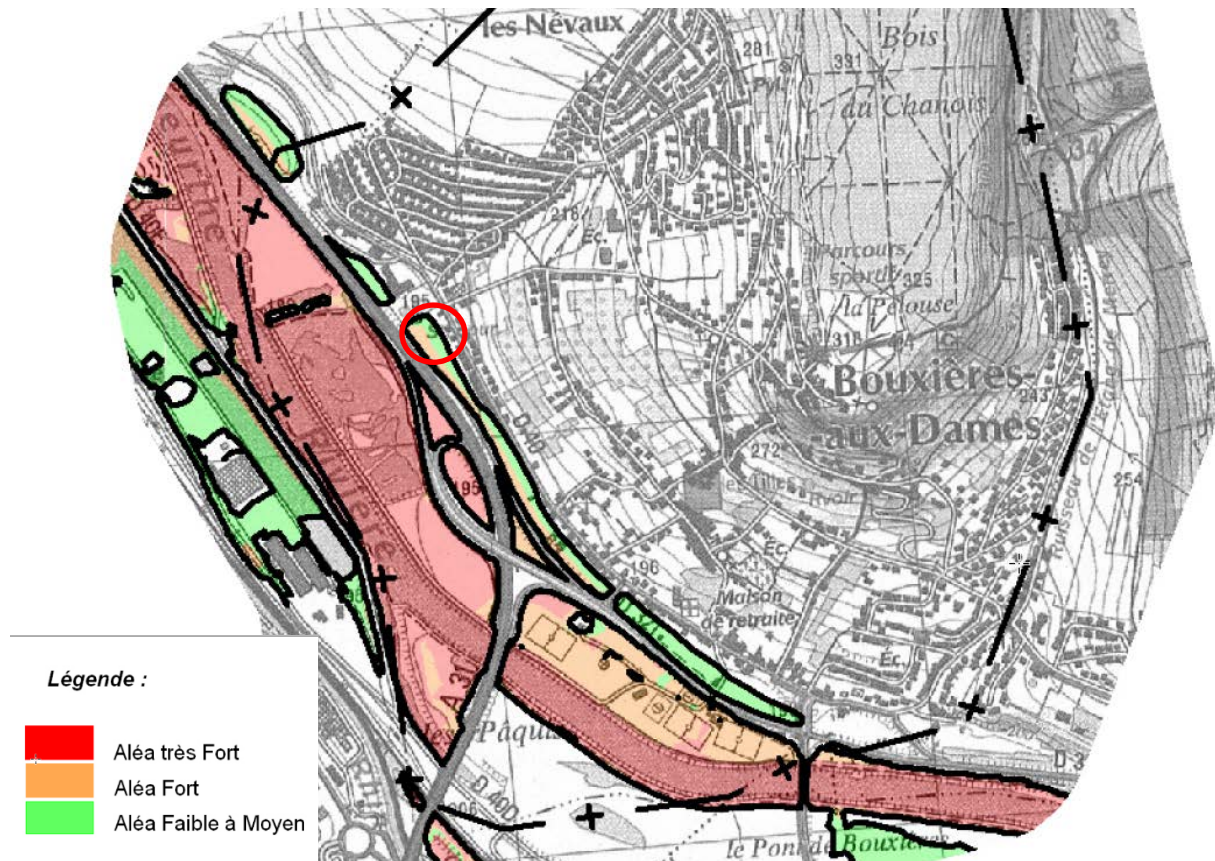
Les réseaux d'assainissement sont à considérer comme des équipements d'infrastructures, la station d'épuration devrait donc être considérée comme une construction liée à l'exploitation de ces équipements.

Un article du moniteur : POINT DE VUE Les stations d'épuration sont-elles soumises à la loi MOP ? de PATRICE COSSALTER en date du 06/04/2001 précise que :

« Dans son article 1, la loi du 12 juillet 1985 exclut de son champ d'application les « ouvrages de bâtiments ou d'infrastructures destinés à une activité industrielle dont la conception est déterminée par le processus d'exploitation ». Une station d'épuration est **bien un ouvrage d'infrastructure**. Le traitement des déchets est sans contestations possibles une activité industrielle au même titre que leur incinération. »

5.3 Zone inondable

Le site est concerné par une zone inondable.



La station empiète sur les zones d'aléa faible à Moyen et Fort.

Les différents aléas correspondent habituellement aux hauteurs suivantes :

- Aléa faible à moyen: moins de 1 m d'eau en crue de référence
- Aléa fort: de 1 à 2 m d'eau en crue de référence
- Aléa très fort: plus de 2 m d'eau en crue de référence

Il est supposé que la différence entre les deux zones corresponde au talus situé sur le site de la station.

Il est donc considéré en première approche un niveau de crue de 193 m NGF soit 1 m au-dessus du niveau du terrain naturel.

5.4 Classe sismique

La commune est classée en zone sismique très faible.

5.5 Retrait gonflement des argiles

Le terrain se situe en zone d'aléa faible à moyen de la cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

5.6 Etude géotechnique

Une étude géotechnique a été réalisée sur le site de la station d'épuration.

Les sondages réalisés ont été réparties sur le site de la station d'épuration en dehors de l'emprise des ouvrages existants.

Cette étude a été réalisée par le bureau d'étude Compétence Géotechnique Grand Est.

La mission est une étude de faisabilité géotechnique d'avant-projet du type G12.

Les investigations ont consisté en 5 sondages sur les profondeurs suivantes :

N°	Profondeur
1	12 m
2	10 m
3	10 m
4	12 m
5	10 m

Ces forages ont permis d'identifier les successions de couches suivantes :

- ❖ Couche 1 : Des **remblais** composés par des sables de crasse gris-noir, des argiles brunes à brun-kaki parfois à graviers siliceux et blocailles calcaires, des sables grisâtres à fragments divers (graviers, fragments noirs, etc), des argiles légèrement vasardes et sableuses kaki-verdâtre à morceaux de verre noir et fragments de calcaire et de bois, sur les épaisseurs suivantes :
 - o Forage 1 : profondeur de 3,2 m
 - o Forage 2 : profondeur de 4,0 m
 - o Forage 3 : profondeur de 3,5 m
 - o Forage 4 : profondeur de 1,5 m
 - o Forage 5 : profondeur de 1,2 m
- ❖ Couche 2 : Des **alluvions récentes molles** composées par des argiles +/- sableuses grises, kaki et brun jaune à traces de végétaux et passages à graviers et fragments calcaires, des argiles silteuses parfois légèrement sableuses kaki parfois à quelques graviers, des argiles à sables argileux brun, brun-jaune à graviers ainsi que des argiles vasardes à tourbeuses à tourbes argileuses gris-noir en partie inférieur, jusqu'aux profondeurs suivantes :
 - o Forage 1 : profondeur de 7,4 m
 - o Forage 2 : profondeur de 8,5 m
 - o Forage 3 : profondeur de 8,5 m
 - o Forage 4 : profondeur de 8,5 m
 - o Forage 5 : profondeur de 7,4 m

- ❖ Couche 3 : Des **alluvions anciennes** denses composées par des sables grisâtres à gris foncé à graviers, jusqu'à la profondeur de 7,8 mètres uniquement sur forage 1 et 5.
- ❖ Couche 4 : Des **marnes altérées grises** parfois sableuses en tête
- ❖ Couche 5 : Des **marnes schistoïdes** composées par des marnes grises à partir de 9,5 mètres sur forage 1.

Des arrivées d'eau ont été reconnues en cours de perforation à la profondeur de 4,3 mètres en forage 2 et 3 mètres en forage 4.

Des niveaux d'eau ont été relevés dans les piézomètres laissés en place dans les sondages 1 et 2 aux profondeurs suivantes le 9 janvier 2011 :

N°	Profondeur
1	6,25 m
2	4,75 m

Les caractéristiques mécaniques mesurées au moyen d'essais au pressiomètre s'avèrent :

- ❖ Couche 1 : Faibles à bonnes dans les remblais
- ❖ Couche 2 : Faibles à moyennes dans les alluvions récentes molles
- ❖ Couche 4 : Bonnes à très bonnes dans les marnes altérées
- ❖ Couche 5 : Excellentes dans les marnes schistoïdes.

Le terrain étudié comporte des couches de tourbe.

Conclusion :

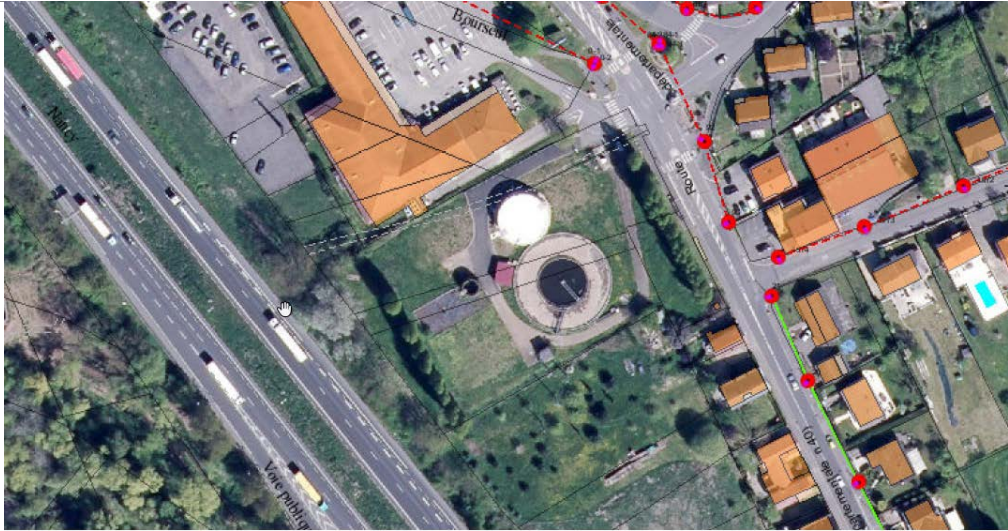
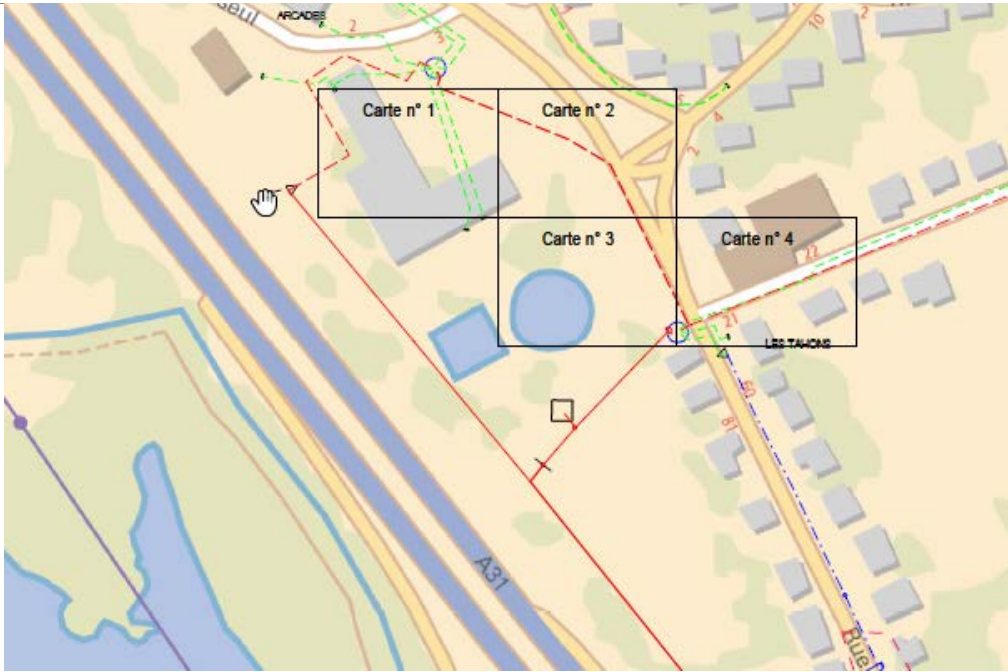
Au regard des caractéristiques des sols en place et de la présence de tourbe, il peut être envisagée la fondation des ouvrages hydrauliques par radier sur colonnes ballastées ou colonnes à modules mixtes. Les colonnes seront foncées jusqu'au refus dans les marnes altérées.

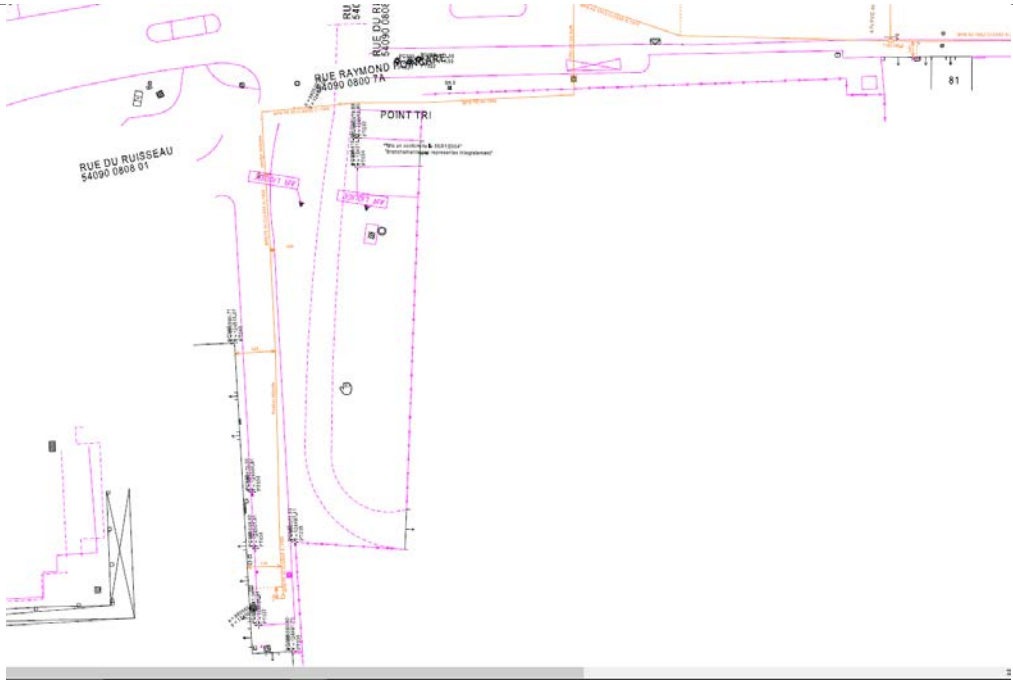
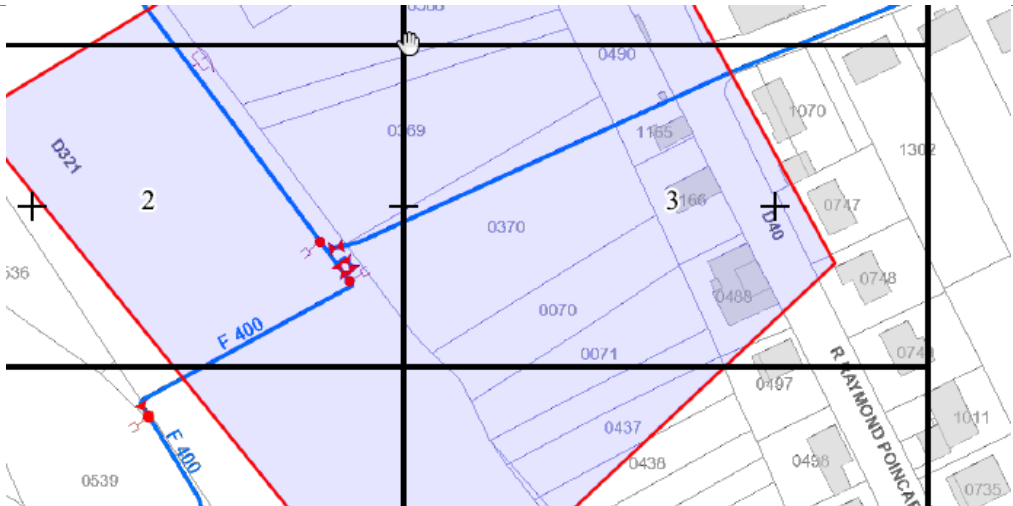
Une solution par micropieux ou pieux est également envisageable mais requiert des sondages complémentaires plus profonds.

5.7 Présence de réseaux

Le site de la station se caractérise par la présence de nombreux réseaux.

Nous avons réalisé des Déclarations de Travaux et avons obtenu les retours suivants :

Concessionnaire	Cartographie
Air Liquide	Réunion à prévoir sur site.
Bassin de Pompey	
DIR EST	Non concerné
ENEDIS	

GrDF	
Orange	Non concerné
RTE	Non concerné
SAUR	
DITAM	Attente autorisation de voirie

La présence du réseau électrique aérien au-dessus du site de la station n'est pas compatible avec une extension de la station d'épuration. Une demande de dévoiement de cette ligne devra donc être prévue préalablement au démarrage des travaux.



Photo : ligne électrique surplombant le terrain

6. Analyse des différents scenarii

6.1 Préambule

Les scenarii suivants ont été étudiés :

- Scénario 1 : Création d'une nouvelle file eau sur le site de la station d'épuration existante
- Scénario 2 : Rénovation des installations existantes de la file eau de la station d'épuration
- Scénario 3 : Raccordement partie Est de la commune sur la step de Lay Saint Christophe
- Scénario 4 : Création d'une nouvelle file eau distant du site de l'actuelle station d'épuration
- Scénario 5 : Raccordement des effluents sur le collecteur du SEA de Pompey

Les scenarii 1 et 2 ont fait l'objet d'une étude spécifique dans les chapitres 7, 8 et 9.

6.2 Scenario 3 : Raccordement partie Est de la commune sur la step de Lay Saint Christophe

Ces travaux consistent à disposer de deux exutoires pour les effluents de la commune :

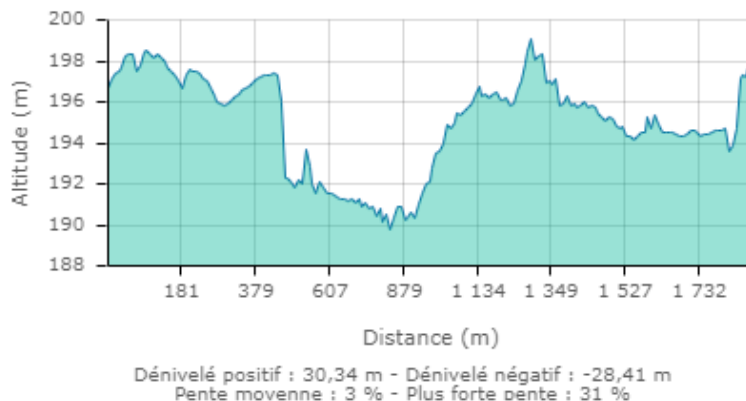
- La partie Est de la commune serait raccordée à la station d'épuration de Lay Saint Christophe
- Le reste de la commune serait raccordée à une nouvelle file eau.



Un linéaire de réseau d'environ 2 kilomètres est à envisager dans le cadre de ce scenario.

Le profil altimétrique du tracé présente de nombreux changements d'altimétrie, des dispositifs spécifiques (purge, ventouse, ballon anti-bélier) seraient nécessaires. Compte tenu des difficultés sur ce type d'équipements en assainissement, une solution de transport pneumatique serait plus adaptée.

PROFIL ALTIMÉTRIQUE



La traversée du cours d'eau l'Amezule nécessitera la réalisation d'un forage dirigé dont la faisabilité ne pourra être vérifiée que par la réalisation d'une étude géotechnique dans cette zone.

Le linéaire de canalisation conséquent peut également générer des phénomènes de production d'H₂S dangereux pour les exploitants et responsables de phénomènes de corrosion.

La nouvelle file eau serait à réaliser à proximité de la station d'épuration existante pour ne pas retrouver les contraintes du scénario 4.

La réduction de la capacité de traitement sur la station d'épuration communale permettrait d'améliorer les performances de traitement actuelles de la station. Les problématiques de continuité de service et d'équipements du bassin d'aération dont la configuration n'est pas optimale ne permettent toutefois pas d'envisager cette alternative.

Ce scénario ne permet donc pas de s'affranchir de l'ensemble des contraintes du scénario n°1.

Ce scénario ne se révèle donc pas pertinent.

6.3 Scénario 4 : Création d'une nouvelle file eau sur un site distant de la station d'épuration

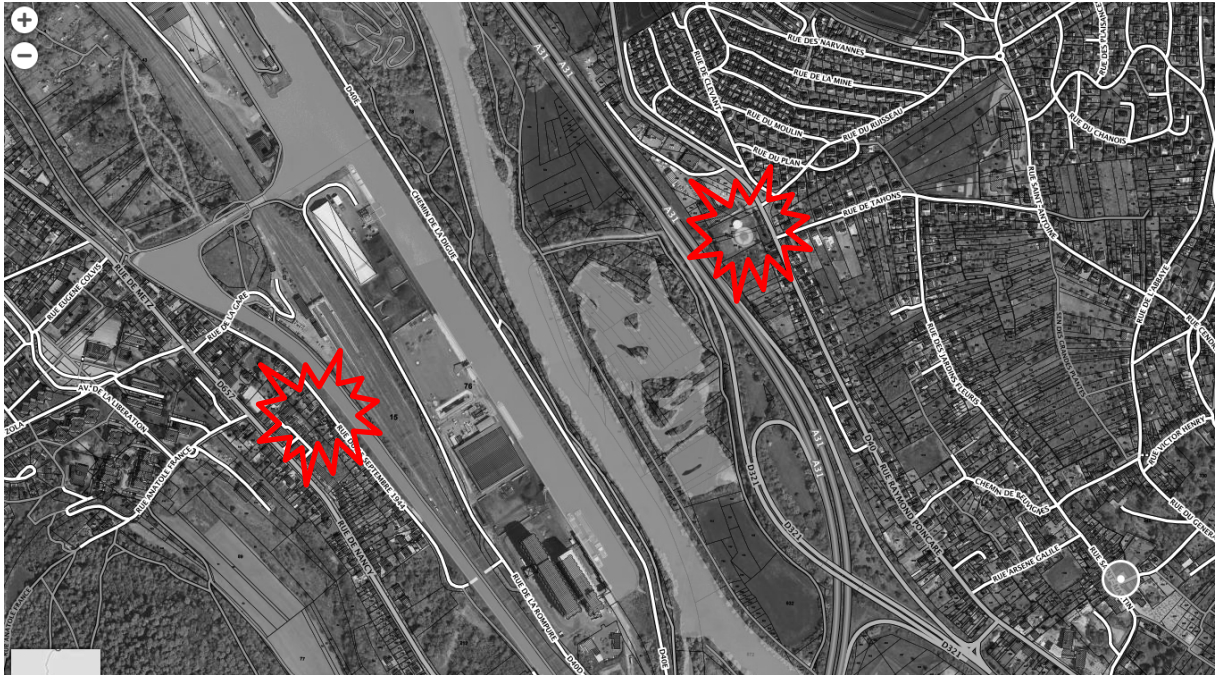
Les travaux consistent à réaliser une nouvelle file eau sur un site distant de la station d'épuration actuelle. Ce scénario permet donc de s'affranchir des contraintes du scénario n°1 mais présente d'autres problématiques :

- Difficultés pour le transport des boues avec mise en place de transports routiers sur des boues non épaissies. Une solution de transport liquide des boues n'est pas envisageable sur ces distances avec des boues épaissies. Une autre alternative consisterait à reconstruire une station d'épuration complète intégrant une file boues. L'investissement dans la file boues réalisé en 2014 serait alors perdu.
- La commune ne dispose pas de terrains disponibles pour l'implantation de ces ouvrages.
- Les exutoires d'assainissement se situent actuellement à la station d'épuration. Le déplacement de la file eau nécessiterait donc de revoir complètement le fonctionnement des réseaux d'assainissement. Un linéaire important de refoulement et de transport des eaux traitées vers l'exutoire devraient alors être mis en œuvre.

Au vu de ces problématiques, ce scénario n'est pas retenu.

6.4 Scenario 5 : Raccordement des effluents sur le collecteur du SEA de Pompey

Les travaux consisteraient à réaliser un poste de relevage sur le site de la station d'épuration et de réaliser une conduite en refoulement jusqu'au collecteur du SEA de Pompey.



Une distance d'environ 1 kilomètre sépare les deux sites.

La pose de ce réseau nécessite de traverser :

- L'autoroute A31
- La Meurthe et ses canaux associés
- Des emprises privatives occupées par des industriels.

La réalisation de ces traversées nécessiterait l'utilisation de micro tunneliers compte tenu de la distance à franchir.

Des autorisations seraient à obtenir auprès de tous les concessionnaires avec l'établissement probable de conventions.

L'environnement fortement urbanisé du collecteur complexifie fortement ce type d'intervention et présente des risques pour les avoisinants.

Le collecteur du SEA de Pompey présente actuellement des dysfonctionnements qui nécessitent d'importants travaux. La capacité de ses postes de pompage reste limitée d'autant que les débits provenance de la commune de Bouxières-aux-Dames sont conséquents. Le mode de fonctionnement du collecteur par temps de pluie reste à affiner c'est pourquoi le SEA s'est engagé dans une démarche d'équipement de mesure des trop-pleins des postes de relevage. Le raccordement des effluents de la commune de Bouxières-aux-Dames risque donc d'accentuer cette problématique et les autres difficultés du collecteur.

La distance conséquente peut également poser des problèmes de formation d'H₂S qui est déjà problématique sur le collecteur.

Cette solution ne permet pas de valoriser les investissements réalisés sur la file boues.

Cette alternative ne se révèle donc pas pertinente.

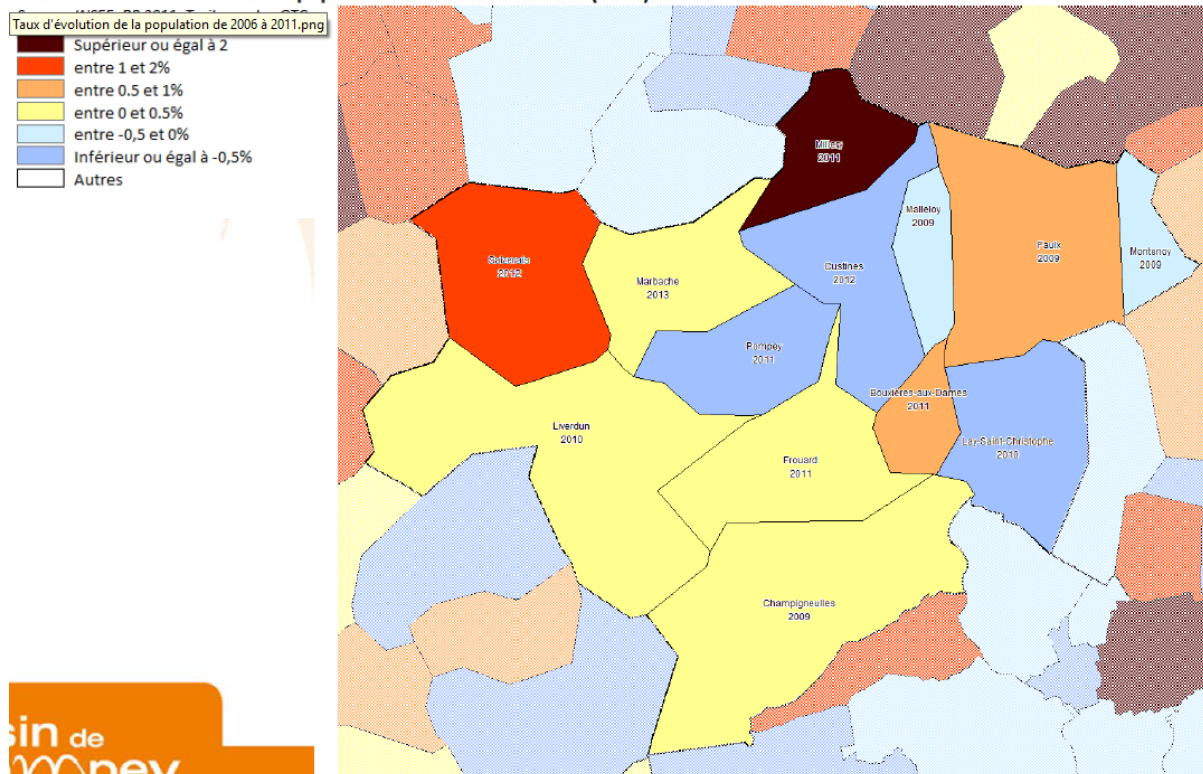
7. Dimensionnement de l'ouvrage de traitement

7.1 Population à traiter

Les éléments que nous avons pu identifier sur le site internet de la commune font référence à un objectif de dynamique démographique de 0,42% d'habitant par an.

La commune de Bouxières aux Dames est identifiée dans les régions les plus attractives avec une évolution comprise entre 0,5 et 1%.

Taux d'évolution annuel de la population entre 2006 et 2011 (en %)



Les données INSEE donnent les évolutions de population suivantes :

En retenant une perspective d'évolution identique à celle observée sur les 5 dernières années on obtient une capacité nominale de 5 000 EH, elle est de 0,28% pour une capacité nominale à 4 500 EH correspondant à la capacité de l'actuelle station.

	1999	2007	2012	2044
Population	4 124	3994	4 134	5000
Evolution %/ ans	-0,39	0,70	0,65	

Perspective d'évolution considérée	0,65%
Capacité retenue	5 000
Capacité théorique actuelle	4 500

Cette hypothèse devra s'accompagner d'une amélioration rapide du taux de collecte de façon à garantir l'alimentation des bactéries en pollution. Le dimensionnement des ouvrages est réalisé sur la base d'un taux de collecte de 100%

La commune atteint ses objectifs de constructions sur les 3 premières années du Plan Local d'Habitat. Il n'a pas été identifié de rejets d'effluents industriels sur la station d'épuration.

7.2 Flux de pollution

	Nouvelle filière		Réhabilitation	
	Flux de pollution	ratio	Flux de pollution	ratio
EH	5 000	g/EH	4 500	g/EH
DBO5 kg/j	300	60	270	60
DCO kg/j	650	130	585	130
MES kg/j	350	70	315	70
NTK kg/j	75	15	68	15
Pt kg/j	10	2,0	9	2,0

7.3 Débits à traiter

Les données de déversements des déversoirs d'orage n'ont pas pu être analysées pour l'instant.

Le dimensionnement de la station d'épuration devra permettre :

- ❖ De traiter l'intégralité des effluents transitant par le réseau en temps sec (eaux usées + eaux claires)
- ❖ De traiter le complément de débit par temps de pluie qui permet de limiter le nombre de déversement à Conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015 et à la note technique de Septembre 2015, le débit de référence de la station d'épuration doit être fixé de telle sorte qu'il permette de traiter, en plus des débits de temps sec, les débits de temps de pluie respectant l'une ou l'autre des conditions suivantes :

- o Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5% des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année

Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5% des flux de pollution produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année

Moins de 20 jours de déversement constaté durant l'année au niveau de chaque déversoir d'orages soumis à autosurveillance réglementaire.

Sur les communes qui ne sont pas équipés de dispositifs de prélèvement à demeure, il est habituellement retenu la dernière solution avec par mesure de sécurité une fréquence de surverse d'une unité par mois.

La Police de l'eau a établi une valeur de percentile 95 à 2 026 m³/j sur les quatre dernières années. Ce débit a été considéré pour le dimensionnement de la station d'épuration.

Dans le cas d'une réhabilitation de la station d'épuration, la capacité de traitement sera limitée par le dimensionnement des ouvrages existants. En effet, la capacité de la station d'épuration existante ne pourra pas être supérieure à 1 210 m³/j, la commune devra donc procéder à des travaux de diminution drastique de ses ECP pour permettre le traitement d'un débit complémentaire par temps de pluie, un dispositif permettant de stocker le débit par temps de pluie devra également être prévu.

	Nouvelle filière		Réhabilitation	
	Valeur	ratio	Valeur	ratio
Volumes d'eaux usées	550	110,0	495	110,0
Volume journalier temps sec y compris ECPP m³/j	660	120%	594	120%
Volume journalier temps sec y compris ECPP m³/j	1 210	m ³ /j	1 089	m ³ /j
Volume journalier temps de pluie m³/j	2 026	m ³ /j	1 089	m ³ /j

7.4 Performances

Les performances de traitement devront être établies en concertation avec la Police de l'Eau. La Police de l'Eau a d'ores et déjà précisé que les performances de traitement porteront sur l'azote et le phosphore compte tenu de la sensibilité du milieu récepteur. Le traitement global de l'azote est de toute façon requis pour garantir les performances de traitement sur les autres paramètres pour éviter tout risque de dépôts de boues dans le clarificateur (dénitrification sauvage).

En première approche, nous considérons donc les performances suivantes qui peuvent être atteintes sur une boues activées faible charge en concentration ou rendement :

	Boues activées faible charge mg/L	Rendement en %
DBO5	25	90
DCO	90	90
MES	30	90
NK	15	85
Pt	2	90

L'atteinte de ces performances sur la station d'épuration existante nécessitera de revoir le dispositif d'aération.

7.5 Filière de traitement

Dans le cas de réalisation d'une nouvelle station d'épuration, la filière sera constituée des étapes de traitement suivantes :

- ❖ Prétraitements par dégrillage/dessablage/dégraissage
- ❖ Zone de contact
- ❖ Bassin d'aération fines bulles (compte tenu de l'exiguïté du site)

Le syncopage réalisé dans le bassin permettra de traiter l'azote (nitrification et dénitrification)

Une injection de chlorure ferrique sera mise en œuvre pour abattre le phosphore.

- ❖ Dégazeur
- ❖ Clarificateur.

Les boues seront extraites du fond du clarificateur pour alimenter la filière boues existantes.

Un bâtiment abritera les surpresseurs, les installations électriques et le bureau du personnel.

7.6 Relevage des eaux usées

Nous préconisons la mise en place d'un dégrilleur grossier dans le poste de relevage pour éviter que les plus gros déchets ne dégradent les pompes et le dégrilleur fin.

Les eaux seront pompées depuis un nouveau poste de relevage et envoyées vers les nouveaux ouvrages.

	Nouvelle filière	Réhabilitation ouvrage existant
Nombre de dégrilleur	1 U	1 U
Maille	10 mm	10 Mm
Installation	Sur arrivée poste de relevage	Sur arrivée poste de relevage

	Nouvelle filière	Réhabilitation ouvrage existant
Nombre de pompes	3 U	3 U
Coefficient de pointe théorique	2,5 -	2,5 -
Débit moyen	50,4 m ³ /h	45,4 m ³ /h
Débit de pointe	125,6 m ³ /h	113,0 m ³ /h
Débit de point retenu	130,0 m ³ /h	105,0 m ³ /h
Durée de fonctionnement débit de pointe	9,6 h/j	9,6 h/j
Diamètre du poste	3,0 m	2,5 M

Le dimensionnement de la file existante est un petit peu faible sur le débit de pointe admissible sur la station par rapport au coefficient théorique des eaux usées.

7.7 Prétraitements

7.7.1 Dégrilleurs fins

	Nouvelle filière		Réhabilitation ouvrage existant	
Nombre de dégrilleur automatique	1	U	1	U
Maille	6	mm	6	mm
Nombre de dégrilleur manuel	1	U	1	U
Maille dégrilleur manuel	20	mm	20	mm

7.7.2 Dessableur-dégraisseur

	Nouvelle filière		Nouvel ouvrage	
Nombre de bassins	1	u	1	u
Débit entrant	130	m3/h	105	m3/h
Vitesse maximale retenue	15	m/h	15	m/h
Surface correspondante	8,7	m2	7,0	m2
Diamètre correspondant	3,3	m	3,0	m
Temps de séjours minimum	15	min	15	min
Volume à respecter	32,5	m3	26,3	m3
Capacité des aéroflots	0,98	kW	0,79	kW
Hauteur liquide correspondant	6,00	m	6,00	m

7.8 Bassin d'aération

Le volume du bassin est adapté au volume susceptible de transiter dans l'ouvrage par temps de pluie :

	Nouvelle filière		Réhabilitation ouvrage existant et changement équipements	
Nombre de files	1	U	1	u
Volume unitaire des files	1 500	m3	1 000	m3
Volume biologique totale	1 500	m3	1 000	m3
Hauteur liquide	6,0	M	1,5	m
Surface	250	m2	667	m2
Diamètre correspondant	17,8	m	29,1	m

Il en découle les paramètres de fonctionnement suivants :

	Nouvelle filière		Réhabilitation ouvrage existant et changement équipements	
Cv	0,20	kgDBO5/m3/j	0,27	kgDBO5/m3/j
Valeur cible Cv	0,32	kgDBO5/m3/j	0,32	kgDBO5/m3/j
Concentration considérée	4,5	gMES/L	4,5	gMES/L
Taux de MVS considéré	55	%	55	%
Cm	0,08	kgDBO5/kgM VS	0,11	kgDBO5/kgM VS
Valeur cible Cm	0,10	kgDBO5/kgM VS	0,10	kgDBO5/kgM VS
Temps de séjour en h par temps sec	29,75	h	22,04	h
Temps de séjour en h par temps de pluie	18,00	h	22,04	h
Production moyenne de boues	374	kgMS/j	336	kgMS/j
Age de boues correspondant	18,1	j	13,4	j

L'âge de boues obtenu sur la station d'épuration existant est insuffisant pour garantir les performances évoquées au 6.4. Ces dernières ne pourront donc pas être améliorées par rapport à la situation actuelle.

7.9 Clarificateur

Compte tenu des forts débits, nous retenons une hauteur liquide dans le clarificateur de 4 m dans le cas du nouvel ouvrage :

	Nouvelle filière		Réhabilitation ouvrage existant	
Nombre de files	1	u	1	u
Débit de pointe	130	m3/h	105	m3/h
Surface unitaire des files	215	m2	172	m2
Surface de décantation totale	215	m2	172	m2
Hauteur liquide	4	m		m
Diamètre	16,5	m	14,8	m

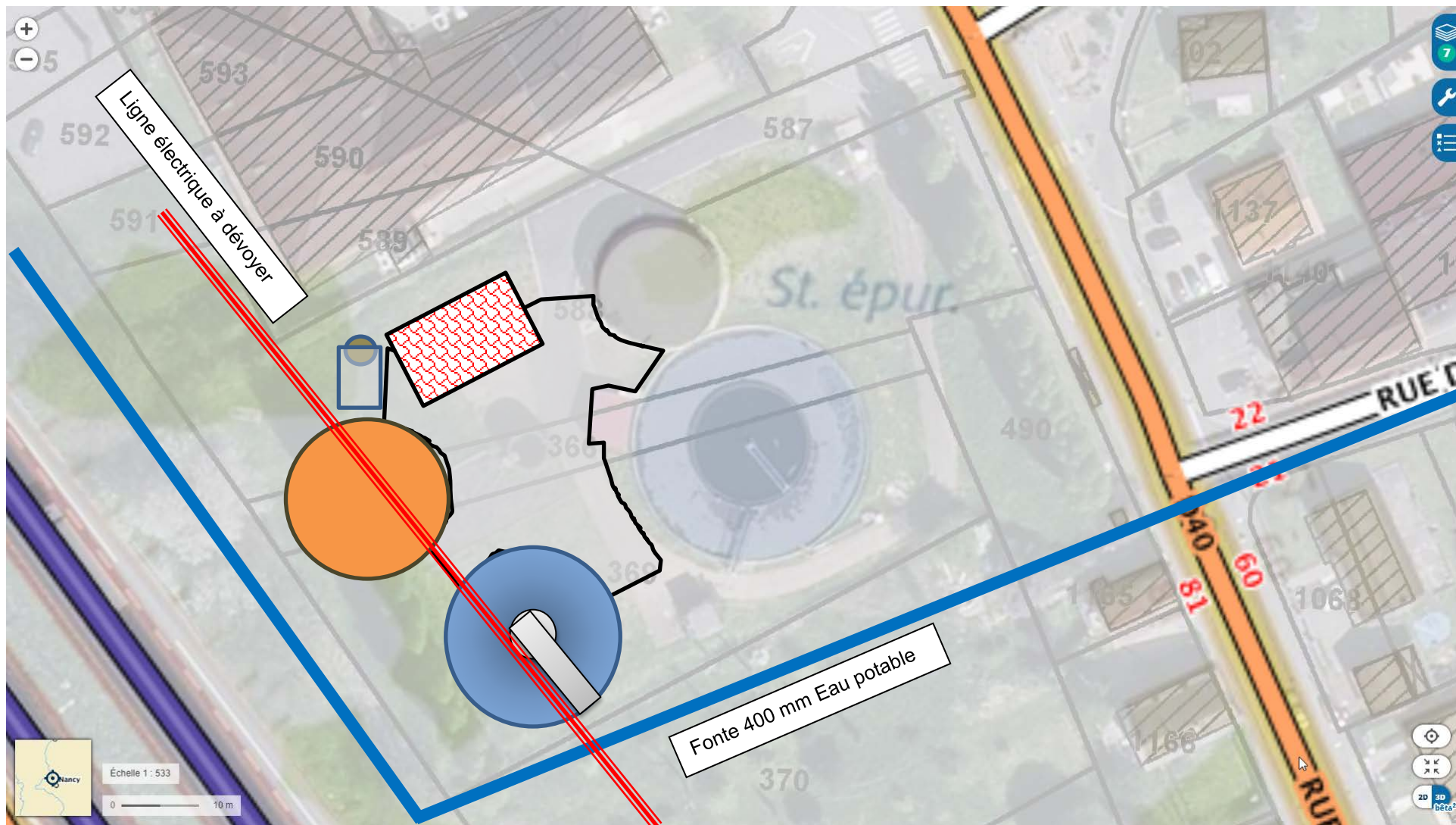
	Nouvelle filière		Réhabilitation ouvrage existant	
Vitesse ascensionnelle	0,60	m/h	0,61	m/h
Valeur cible Cv	0,60	m/h	0,60	m/h
temps de séjour temps sec h	17,06	h	0,00	h
temps de séjour temps de pluie h	10,32	h	0,00	h
Concentration prévisionnelle des boues décantées	8,0	g/L	8,0	g/L

8. Proposition d'implantation des ouvrages

Les services de la Police de l'Eau nous ont confirmé qu'une continuité de traitement des effluents sera exigé pendant la durée des travaux. Les nouveaux ouvrages doivent donc obligatoirement être implantés en dehors de l'emprise des ouvrages existants. En effet, des solutions de traitement provisoire pour de telles débits et capacités est complexe à mettre en œuvre et génèrent des coûts d'investissement et de fonctionnement qui sont prohibitifs.

Un poste de relevage permettra de relever les effluents jusqu'aux prétraitements. L'écoulement sur les différents ouvrages se fera ensuite gravitairement.

Nous avons opté pour une configuration des ouvrages qui permet de desservir l'ensemble des ouvrages depuis la voirie. Cette voirie dessert également les ouvrages de traitement des boues existants.



9. Comparatif des deux scenarii

Critère	Nouvelle station d'épuration		Réhabilitation station d'épuration existante	
Coût	1 965 000 € H.T.	+	1 561 000 € H.T. Hors coûts nécessaires à la mise en place d'un traitement provisoire	++
Garantie des ouvrages	Garantie décennale sur les nouveaux ouvrages et garantie sur les performances de traitement	+++	Garantie sur les nouveaux équipements Garantie limitée sur les ouvrages réhabilités	+
Prise en compte des perspectives d'évolution de la population	Dimensionnement sur une capacité de 5 000 EH	+++	Dimensionnement sur une capacité de 4 000 EH	+
Prise en compte des évolutions réglementaires sur le débit de référence	Dimensionnement sur un débit de référence de 2 000 m ³ /j (quelques travaux à engager sur le réseau)	+++	Dimensionnement sur le débit existant de 1 089 m ³ /j (lourds travaux à engager sur le réseau)	+
Performances de traitement	Bonne et maîtrise de l'âge des boues	+++	Performances limitées sur azote et Phosphore Non respect des prescriptions de la Police de l'Eau	+
Phasage des travaux	Implantation des ouvrages en dehors de l'emprise des ouvrages existants	++	Dispositif de traitement provisoire à prévoir et protocole à soumettre à l'avis de la Police de l'Eau	+
Zone inondable	A prendre en compte pour les nouveaux ouvrages	+	Prescriptions à vérifier sur les ouvrages existants	+++
Présence de réseaux	A prendre en compte pour l'implantation des nouveaux ouvrages	+	A prendre en compte pour l'organisation des travaux	+++
Perspectives d'évolution	L'emprise des ouvrages démolis pourra être valorisé pour d'éventuelles extensions	+++	Une éventuelle extension nécessitera d'intégrer les nouveaux ouvrages sous la ligne électrique.	+
Délai des travaux	13 mois	+++	15 mois	++

Les critères de coût et de performances de traitement ne permettent pas de retenir le scénario de réhabilitation de la station d'épuration. C'est donc le scénario 1 : Construction d'une nouvelle file eau sur le site de la station d'épuration qui sera retenu pour la suite des études.