



AVANT-PROJET

Remise à niveau et extension de la station
d'épuration communale

FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT

Raison sociale : Commune de Mionnay

Coordonnées : Place Alain Chapel
01 390 Mionnay

Contact : M. le Maire

SITE D'INTERVENTION

Raison sociale : Commune de Mionnay

Coordonnées

Famille d'activité : Maîtrise d'œuvre

Domaine : Assainissement station d'épuration

DOCUMENT

Destinataires : M. le Maire

Date de remise : 11.01.2016

Nombre d'exemplaires remis : 1

Pièces jointes

Responsable Commercial : M. MOREL

N° rapport : DRB 15101 EU

Révision : 1

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	BOIS / PALAZOT	CHARGES D'ETUDES	29.02.2016	
Vérification	MOREL	CHARGE D'AFFAIRES	29.02.2016	

1	Présentation du système d'assainissement	10
1.1	Le réseau d'assainissement.....	10
1.1.1	Description du réseau.....	10
1.1.2	Synthèse des travaux réalisés sur le réseau	11
1.1.3	Comportement du réseau par temps de pluie	13
1.2	La station d'épuration existante.....	14
1.2.1	Présentation succincte	14
2	Analyse des bilans d'autosurveillance.....	16
2.1	Préambule	16
2.2	Autosurveillance.....	16
2.2.1	Bilans hydrauliques.....	16
2.2.2	Bilans massiques.....	25
3	Diagnostic de l'installation de traitement suite à la visite de site de novembre 2015	28
3.1	File eau	28
3.1.1	Arrivée des effluents et déversoir d'orage	28
3.1.2	Relevage des effluents.....	28
3.1.3	Dégrillage des effluents	30
3.1.4	Ouvrage de dessablage/déshuilage.....	31
3.1.5	Zone de répartition.....	32
3.1.6	Bassin d'aération	33
3.1.7	Dégazage	35
3.1.8	Clarificateur	35
3.1.9	Comptage et rejet.....	36
3.2	File boues.....	37
3.2.1	Poste d'extraction et de recirculation	37
3.2.2	Epaississement des boues	38
3.2.3	Silo de stockage des boues.....	39
3.3	Divers.....	40
3.3.1	Local d'exploitation	40
3.3.2	Génie civil	40
3.3.3	Eau potable.....	40

3.3.4	Telecom	40
3.3.5	Electricité et automatisme	40
3.3.6	Fondation des ouvrages existants	41
3.3.7	Exploitation de la station	41
3.3.8	Présence d’amiante	41
4	Contraintes du projet	42
4.1	Implantation	42
4.1.1	Retrait minimal de 100m	42
4.1.2	Implantation des ouvrages	43
4.2	Aléas	44
4.2.1	Inondabilité	44
4.2.2	Sismicité	44
4.3	Contraintes géotechniques	44
4.4	Contraintes environnementales	45
5	Bases de dimensionnement	46
5.1	Préambule	46
5.2	Analyse théorique des charges à traiter	47
5.2.1	Charges domestiques des populations sédentaires	47
5.2.2	Charges domestiques des populations saisonnières	49
5.2.3	Charges inhérentes aux matières de vidange	49
5.2.4	Charges relatives aux activités industrielles	49
5.2.5	Apport d’eaux claires parasites permanentes de temps sec	50
5.2.6	Gestion du temps de pluie	50
5.3	Effluents à traiter au démarrage de l’installation	54
5.3.1	Apports volumiques au démarrage	54
5.3.2	Charges au démarrage	54
5.4	Effluents à traiter au nominal de l’installation	55
5.4.1	Apports volumiques au nominal	55
5.4.2	Charges au nominal	55
6	Objectifs de traitement	56
6.1	Caractéristiques hydrologiques et qualitatives du milieu récepteur	56

6.1.1	Caractéristiques hydrologiques.....	56
6.1.2	Données qualité.....	57
6.2	Simulation de l'impact du rejet sur le milieu récepteur.....	59
6.2.1	Calcul n°1 : conservation du bon état	Erreur ! Signet non défini.
6.2.2	Calcul n°2 : performances réalistes	60
6.3	Proposition de niveaux de rejet	61
7	Choix de la filière de traitement.....	62
7.1	Introduction.....	62
7.2	Description de la filière retenue.....	62
8	File eau	65
8.1	Arrivée et relevage des effluents	65
8.1.1	Arrivée et relevage des effluents	65
8.1.2	Gestion des eaux pluviales	67
8.2	Prétraitements	67
8.2.1	Dégrillage fin des effluents.....	67
8.2.2	Dessablage-Déshuilage.....	68
8.3	Traitement biologique.....	69
8.3.1	Présentation du procédé.....	70
8.3.2	Description des étapes de traitement.....	70
8.3.3	Zone de contact / répartition	70
8.3.4	Traitement biologique du carbone et de l'azote.....	73
8.3.5	Choix du dispositif d'aération et détermination des besoins en oxygène	74
8.3.6	Traitement du phosphore	76
8.3.7	Clarification des effluents.....	79
8.3.8	Poste de recirculation.....	80
8.4	Traitement tertiaire.....	80
9	File boues.....	81
9.1	Principe.....	81
9.2	Production de boues	81
9.3	Descriptif des étapes de la file boues.....	82
9.3.1	Extraction des boues	82

9.3.2	Épaississement des boues	82
9.3.3	Conditionnement des boues par injection de polymère.....	83
9.3.4	Silo de stockage des boues épaissies	84
10	File air	86
10.1	Préambule	86
11	Évaluation des coûts.....	86
11.1	Investissement.....	86
11.2	Coûts d'exploitation	87
12	Conclusion de la phase AVP	88



Phase AVP



La nouvelle station d'épuration de Mionnay doit être conçue dans un double objectif :

- **Répondre aux exigences réglementaires en matière de traitement des eaux :**

Cette réponse passe principalement par la détermination précise de la quantité d'effluents à traiter (par temps sec et par temps de pluie), de leurs caractéristiques (type de pollution : domestique, industrielle,...) et par la connaissance des niveaux de rejet à obtenir.

Elle s'appuie :

- Sur le suivi des recommandations de l'Agence de l'Eau sur la conception des stations d'épuration,
 - Sur un souci permanent de fiabilité, de sécurité de fonctionnement et de souplesse d'exploitation,
 - Sur notre retour d'expérience en matière de traitement pour des stations d'épuration de moyenne capacité,
 - Sur nos échanges très en amont avec les services compétents.
- **Intégrer la station d'épuration dans son environnement afin de satisfaire l'ensemble des riverains :**

Cette satisfaction passe par la prise en compte, dès la phase de conception, du traitement architectural, paysager et de la réduction des nuisances. La construction de la station d'épuration doit être l'occasion de redonner à cet outil indispensable de la vie urbaine, une image positive.

Le rapport d'étude de la phase **AVP** de la présente mission de Maîtrise d'œuvre est constitué des parties suivantes :

- Présentation du système d'assainissement (idem DIAG),
- Analyse des bilans d'autosurveillance (idem DIAG),
- Diagnostic de l'installation de traitement (idem DIAG),
- Présentation des contraintes du site (idem DIAG et complétée par les études de sol),
- Définition des bases de dimensionnement (idem DIAG),
- Définition des solutions techniques pour l'extension de l'installation,
- Dimensionnement de la filière (file eau, file boues, file air),
- Chiffrage : évaluation des coûts d'investissement et d'exploitation.



1 Présentation du système d'assainissement

1.1 Le réseau d'assainissement

1.1.1 Description du réseau

Le réseau d'assainissement collectif de la commune de Mionnay est de type séparatif avec quelques restes de tronçons unitaires dans les secteurs les plus anciens du centre-ville. Compte tenu de la topographie de la commune, l'ensemble des réseaux unitaires ou séparatifs raccordés à la station d'épuration fonctionne en gravitaire, à l'exception du lotissement « Les Charmilles », situé dans le Nord du bourg.

Tableau 1 : Descriptif du réseau d'assainissement – Extrait RAD, Nantaise des Eaux (2014)

Type	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Réseau gravitaire		
Séparatif EU	8 840	38
Séparatif EP	12 487	54
Unitaire	1 712	7
Réseau refoulement		
Séparatif EU	97	1
Total	23 136	100%

Parmi les ouvrages particuliers du réseau (hors station), on notera un poste de refoulement mineur et un maillage localisé le long de la RD1083. A l'origine, il s'agissait d'un ouvrage de délestage qui permettait de soulager le réseau par temps de pluie en déversant les survolumes pluviaux dans le réseau de la Mairie.

A noter que suite aux travaux réalisés sur le réseau, cet ouvrage est moins sollicité, il ne collecte que les eaux usées.

En amont de la station d'épuration, en cas de surcharge hydraulique sur l'installation, un déversoir d'orage a été prévu.

Le système d'assainissement est représenté ci-après.

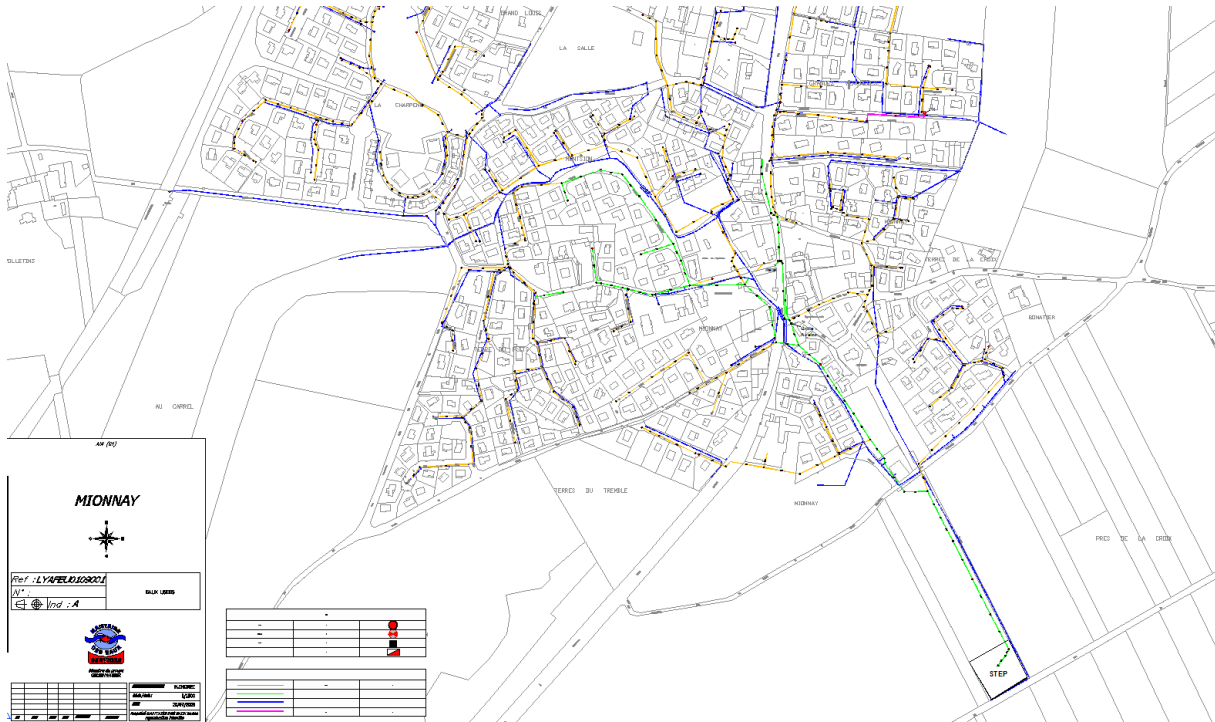


Figure 2 : Système d'assainissement de la commune de Mionnay

1.1.2 Synthèse des travaux réalisés sur le réseau

La commune a entrepris un certain nombre de travaux de réductions des eaux claires sur ses réseaux au cours de ces dernières années.

Les secteurs sont localisés ci-après.

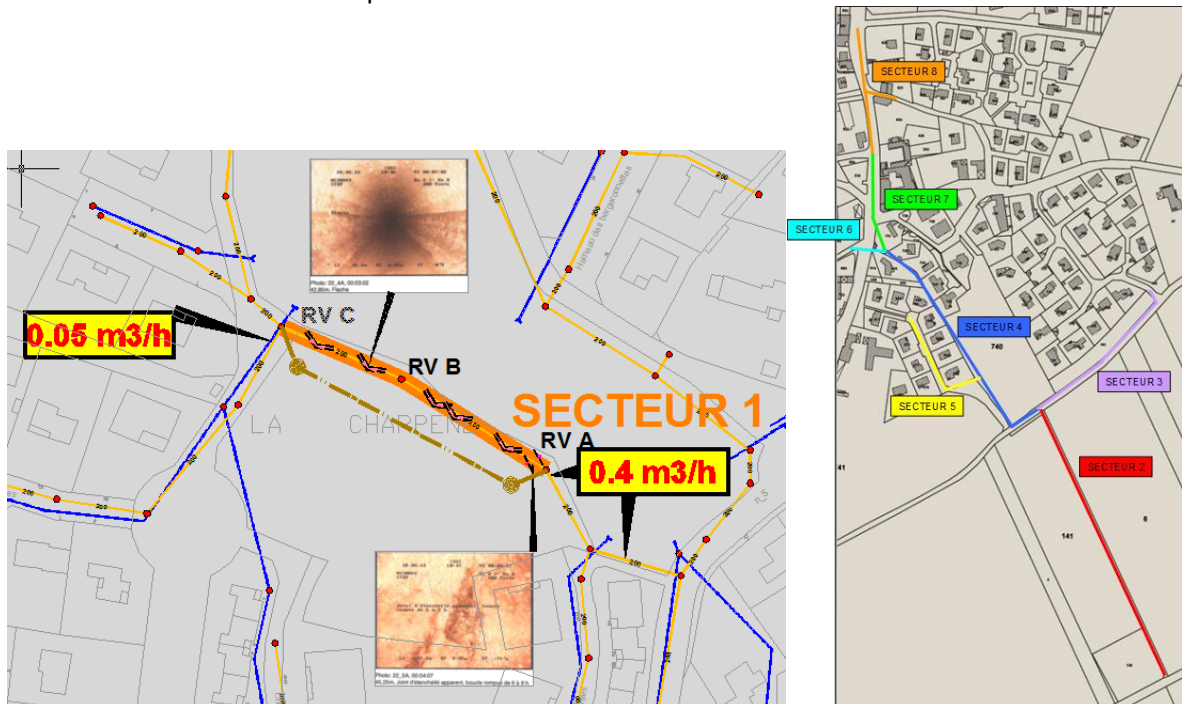


Figure 3 : Travaux réduction ECP non réalisés – Secteur 1

Ces travaux, résumés dans le tableau suivant, n'ont pas tous été réalisés.

Il est compliqué d'établir le gain réel obtenu suite à la réalisation de ces travaux. Nous établirons, en concertation avec l'exploitant NANTAISE, le volume d'eaux claires parasites permanentes reçu par la station, en période limitante pour le dimensionnement de l'installation (nappe haute).

En 2014, le taux d'eaux claires parasites (mixte ECPP et ECPM) était évalué à 47% du volume collecté.

Tableau 2 : Synthèse des propositions de travaux sur le réseau – Extrait AVP IRH

Secteur	Linéaire	Type de canalisation	Travaux proposés	Investissement (€HT)	Réalisation
Secteur 1	≈ 90 ml	Fonte DN400	Pose en tranchée d'un collecteur PP DN200 en parallèle du réseau existant	≈ 25 400	Pas réalisé
Secteur 2	≈ 330 ml	Fonte DN400	Aucun	0	Pas réalisé
Secteur 3	≈ 215 ml	Amiante Ciment DN200	Pose en tranchée d'un collecteur PP DN200 en parallèle du réseau existant	≈ 62 920	Pas réalisé
Secteur 4	≈ 40 ml	Béton DN400 + chemisage	Pose en tranchée d'un collecteur PP DN200 Réhabilitation de tronçon existant	≈ 27 390	2016
Secteur 5	≈ 135 ml	Amiante Ciment DN200	Pose en tranchée d'un collecteur béton DN400 Réhabilitation de tronçon existant	≈ 24 860	Pas réalisé
Secteur 6	≈ 35 ml	Béton DN400	Pose en tranchée d'un collecteur béton DN400 Réfection sur RD en demi-chaussée	≈ 26 400	Pas réalisé
Secteur 7	≈ 115 ml	Béton DN250	Pose en tranchée d'un collecteur PP DN250 Pose en tranchée d'un collecteur béton DN400 Dépose en tranchée d'un collecteur DN250 unitaire Réfection sur RD en demi-chaussée	≈ 44 500	Fait 2014
Secteur 8	≈ 200 ml	Béton DN200	Pose en tranchée d'un collecteur PP DN200 Pose en tranchée d'un collecteur béton DN400 Réfection sur RD en demi-chaussée	≈ 120 500	Fait 2014
TOTAL				≈ 332 000	



1.1.3 Comportement du réseau par temps de pluie

Le diagnostic réseau réalisé par IRH Ingénieur Conseil en 2011, couplé à l'analyse de l'autosurveillance et à la prise en compte des travaux réalisés sur le réseau, permettent d'appréhender le comportement du système d'assainissement par temps de pluie.

Données issues de l'étude diagnostique IRH 2011 :

Durant la campagne d'investigation IRH 2011, deux événements pluviométriques de période de retour 15 jours ont été mesurés.

La surface active, ie la surface imperméabilisée raccordée au réseau d'assainissement, correspondant à l'événement pluviométrique du 4 avril 2011 a été évaluée à **1,8 ha**. Cette surface active a été calculée en considérant la hauteur cumulée et le débit total produit par cette pluie bimensuelle (débit en entrée de station + débit déversé via la surverse du DO).

D'autre part, les travaux précédemment cités ont permis de réduire la surface active raccordée au système d'assainissement. Cette réduction étant évaluée à 3000m², le résiduel raccordé à la station d'épuration est donc de **1,5 ha**.

Dans le cadre du projet de remise à niveau et d'extension de la nouvelle station, nous préconisons de traiter le volume complémentaire produit par une pluie de période de retour mensuelle.

Le tableau suivant récapitule les survolumes générés pour différentes pluies de période de retour 1 mois. Ces données ont été établies en utilisant les coefficients de Montana caractéristiques de la station météorologique de Bron.

Durée min	Durée h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	V m ³
90	1.5	8.4	5.6	126
120	2	9.6	4.8	144
150	2.5	10.5	4.2	157.5
180	3	11.2	3.7	168
360	6	14	2.3	210
1440	24	20	0.8	300

Par conséquent, les survolumes générés par une pluie mensuelle sont compris entre 126 et 300m³, selon les caractéristiques retenues pour la pluie.

Un bassin d'orage sera donc dédié à la gestion de ce surplus d'effluents par temps de pluie, bien qu'une partie sera traitée en ligne par la station (lorsque l'installation n'a pas atteint son débit maximum de traitement).

1.2 La station d'épuration existante

1.2.1 Présentation succincte

La commune de Mionnay dispose d'une unité de traitement des eaux usées de type boues activées et de **capacité 2 000 EH**. Cette installation a été construite en 1994.



Figure 4 : Station d'épuration de Mionnay

Le fonctionnement de l'installation est résumé par le synoptique de traitement suivant :

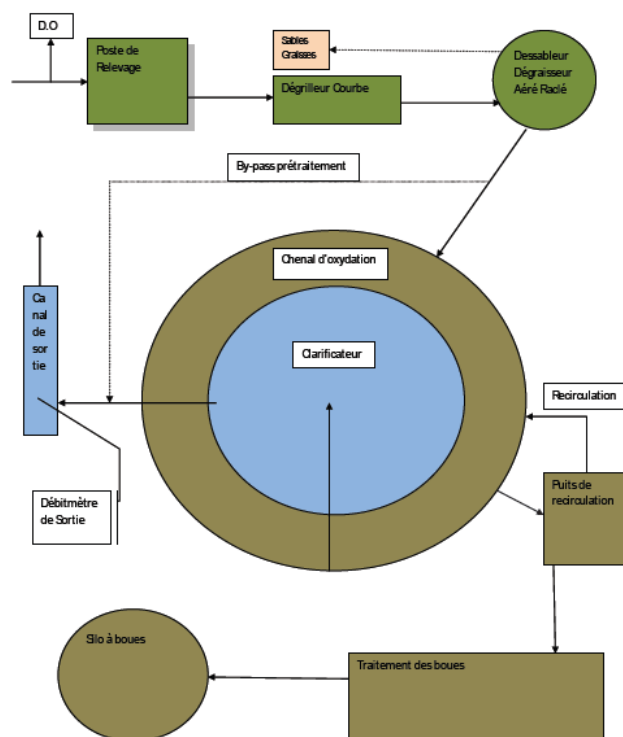


Figure 5 : Synoptique de fonctionnement de la station d'épuration de Mionnay



La filière de traitement est la suivante :

- Arrivée des eaux brutes,
- Déversoir d'orage,
- Relevage des effluents,
- Dégrillage : élimination des déchets les plus grossiers,
- Dessablage-déshuilage : élimination des sables et des graisses,
- Ouvrage combiné comprenant :
 - Bassin d'aération avec pont brosse : traitement biologique de la pollution,
 - Clarification sur ouvrage circulaire : séparation gravitaire des particules décantables,
- Recirculation et extraction des boues,
- Table d'égouttage : épaissement des boues,
- Silo épaisseur de stockage des boues avant valorisation par épandage en agriculture.

Les caractéristiques principales de dimensionnement sont :

Tableau 3 : Dimensionnement de l'installation actuelle

Charges en entrée	Valeur
Capacité	2 000 EH
Volume journalier admissible	300 m ³ /j
DCO	220 kg/j
DBO ₅	120 kg/j
MES	180 kg/j
NtK	30 kg/j
Pt	8 kg/j



2 Analyse des bilans d'autosurveillance

2.1 Préambule

L'analyse des bilans d'autosurveillance est réalisée avec un retour de 5 années complètes, sur la période 2010 à 2014 inclus.

Parmi ces données communiquées par l'exploitant, on notera :

- Période 2010 à 2011 :
 - Mesure de débit en sortie station : 1 bilan par mois,
 - Polluants DCO, DBO, MES, NGL, NtK, N-NH4, Pt : 2 bilans par an.
- Période 2012 à 2014 :
 - Mesure de débit : fréquence journalière,
 - Polluants DCO, DBO, MES, NGL, NtK, N-NH4, Pt : 2 bilans par an.
- Installation d'une mesure sur la surverse du DO au 26/06/2014,
- Installation d'un pluviomètre au 01/01/2013.

L'objectif de cette analyse est de caractériser :

- Les effluents arrivant en tête de station,
- Les performances de traitement de la station en situation actuelle,
- Le comportement du réseau vis-à-vis du temps de pluie.

L'ensemble des données disponibles ont été analysées, en distinguant le temps sec du temps de pluie, des événements exceptionnels, des dérives inhérentes à un désordre d'exploitation.

2.2 Autosurveillance

2.2.1 Bilans hydrauliques

Approche par tout temps :

L'analyse statistique des données d'autosurveillance brutes transmises par l'exploitant, la NANTAISE DES EAUX, est synthétisée dans le tableau en page suivante, **par tout temps**. Il synthétise les volumes reçus, déversés (via le déversoir d'orage situé en amont du poste de relevage) et traités par la station.

Cette analyse est menée de 2012 à 2014, le nombre de données sur les périodes antérieures étant insuffisant.



L'analyse du **percentile 95** présente l'avantage de s'affranchir des valeurs extrêmes. Cette valeur est actuellement prise en compte par les services d'état pour définir le débit de référence de la station : à savoir qu'une station doit être en mesure de prendre en charge et traiter la totalité des effluents sur l'année, avec une dérogation sur **18 jours par an**. Cette contrainte réglementaire n'est pas actuellement imposée sur la station de la zone d'étude.

La dernière note du Ministère en date sur la problématique de la définition du débit de référence précise que la Commission européenne considère aujourd'hui qu'il ne doit pas y avoir plus de 20 déversements par an. L'approche nationale est donc en parfaite cohérence avec les objectifs européens.

La seconde méthode consiste à la définition d'une pluie type de référence (généralement mensuelle, élaborée à partir d'enregistrements de stations météorologiques sur au moins 10 ans).

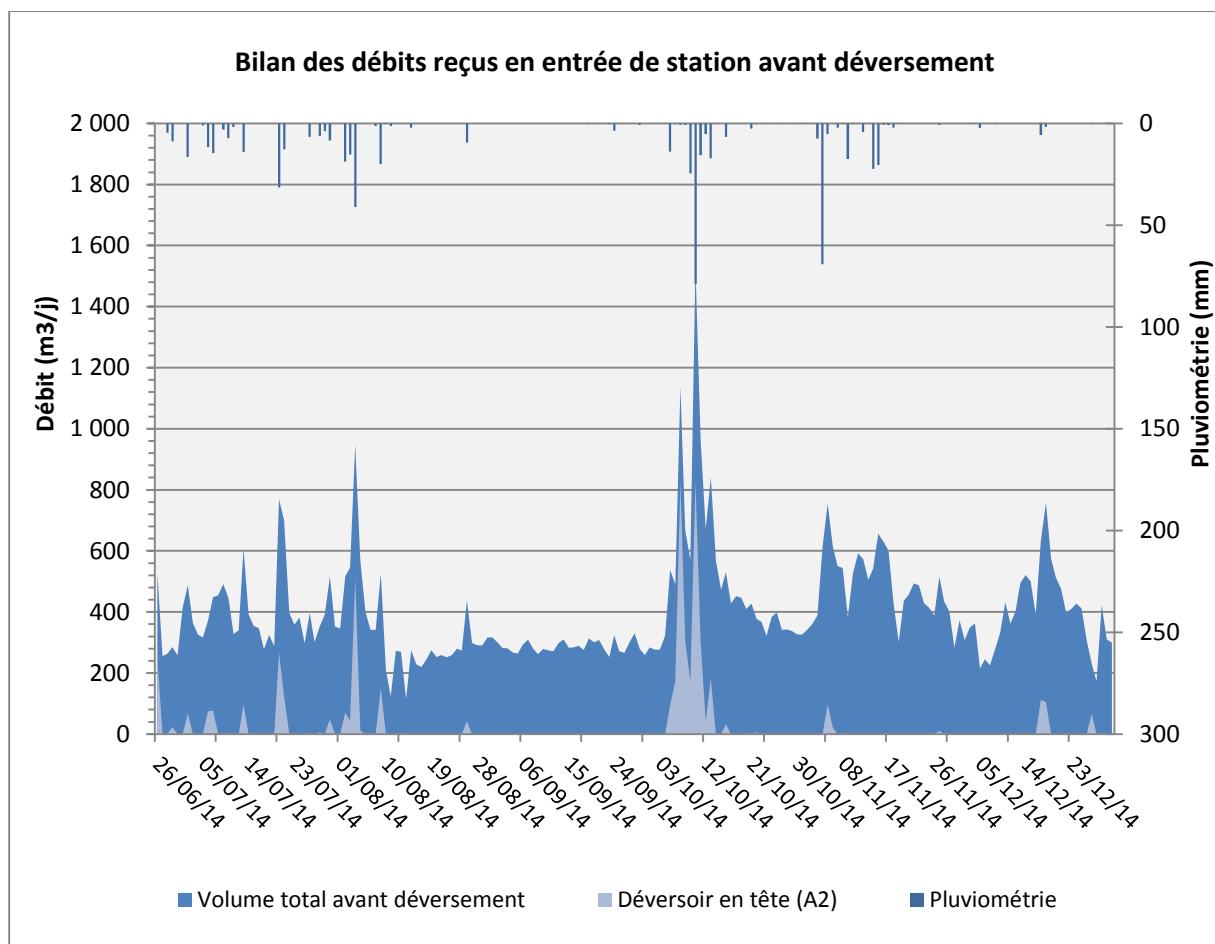


Figure 6 : Débits traités par la station et déversés au niveau du DO amont de la Step

Tableau 4 : Débits traités et déversés en entrée de la station

Station d'épuration de Mionnay			
Années 2012 à 2014			
Approche "Tout temps"			
Approche hydraulique par année			
Statistiques annuelles	Total avant déversement	Volume traité	Volume déversé DO
	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j
Année 2014			
Somme annuelle	142 085	136 834	5 251
Valeur Min	115	115	0
Valeur Moyenne	389	375	125
Valeur Max	1 530	703	827
Centile 95	623	610	500
Nombre déversements DO	40 déversements de juin à décembre 2014		
Pluviométrie annuelle - mm	867		
Année 2013			
Somme annuelle	133 484	133 484	<i>pas équipé</i>
Valeur Min	11	11	<i>pas équipé</i>
Valeur Moyenne	366	366	<i>pas équipé</i>
Valeur Max	783	783	<i>pas équipé</i>
Centile 95	609	609	<i>pas équipé</i>
Nombre déversements DO	<i>Pas équipé</i>		
Pluviométrie annuelle - mm	814		
Année 2012			
Somme annuelle	108 209	108 209	<i>pas équipé</i>
Valeur Min	125	125	<i>pas équipé</i>
Valeur Moyenne	296	296	<i>pas équipé</i>
Valeur Max	1 098	1 098	<i>pas équipé</i>
Centile 95	570	570	<i>pas équipé</i>
Nombre déversements DO	<i>Pas équipé</i>		
Pluviométrie annuelle - mm	<i>Pas équipé</i>		

On constate :

- une très importante proportion d'eaux pluviales lors des épisodes pluvieux, véhiculées par le réseau d'assainissement, et qui induit au niveau du déversoir entrée station de nombreux by-pass au milieu :
 - de 40 déversements en 2014 sur les 189 jours de bilans avec déversoir d'orage équipé,



- ces déversements représentent 5 300 m³ déversés, soit 21% du volume reçu sur la période considérée,
- ces effluents sont bruts et sont donc rejetés directement sans pré-dégrillage.
- la capacité hydraulique de la station est dépassée sur les 3 années, de 2012 à 2014, sur le percentile 95, à la fois pour les volumes traités et les volumes globaux en entrée (volume traité + déversé), le débit de référence étant de 300m³/j ;
- la capacité hydraulique de la station est dépassée, cela est mis en évidence par des déversements pour des événements pluviométriques d'intensité moyenne ;
- la capacité hydraulique de la station est dépassée par temps sec, sans toutefois occasionner des déversements (capacité tampon du poste de relevage) ;
- les volumes maximum reçus en entrée de station:
 - 10/10/2014 : 1 530m³/j, jour de très forte pluviométrie (79mm) et faisant suite à des journées de précipitation, avec 40mm cumulé les jours précédents;
 - 07/12/2012 : 1 100m³/j, absence de données pluviométriques.

Approche par temps sec :

Cette approche consiste à conserver uniquement les valeurs de débits mesurés par temps sec en écartant :

- Les débits mesurés lors des évènements pluviométriques ;
- les surdébits mesurés lors des épisodes de ressuyage.

Au regard de l'installation des différents équipements (mesure sur la surverse, pluviomètre), cette approche n'a été menée qu'à partir de juin 2014.

Sur cette base-là, on constate :

- Un débit maximal de temps sec traité par l'installation de 521m³/j, soit 175% la capacité hydraulique de la station ;
- Un débit reçu sur le traitement de 474m³/j en percentile 95 et de 481m³/j avant déversement ;
- 2 déversements par temps sec sur la période considérée, avec des surverses observées alors que la capacité hydraulique de l'installation n'est pas atteinte (300m³/j) ;



Focus sur le déversoir d'orage :

Les données de débits surversés par le DO ont été mises à disposition par l'exploitant au pas de temps 2 min.

Le graphique suivant présente les débits déversés au milieu naturel pendant l'évènement pluviométrique.

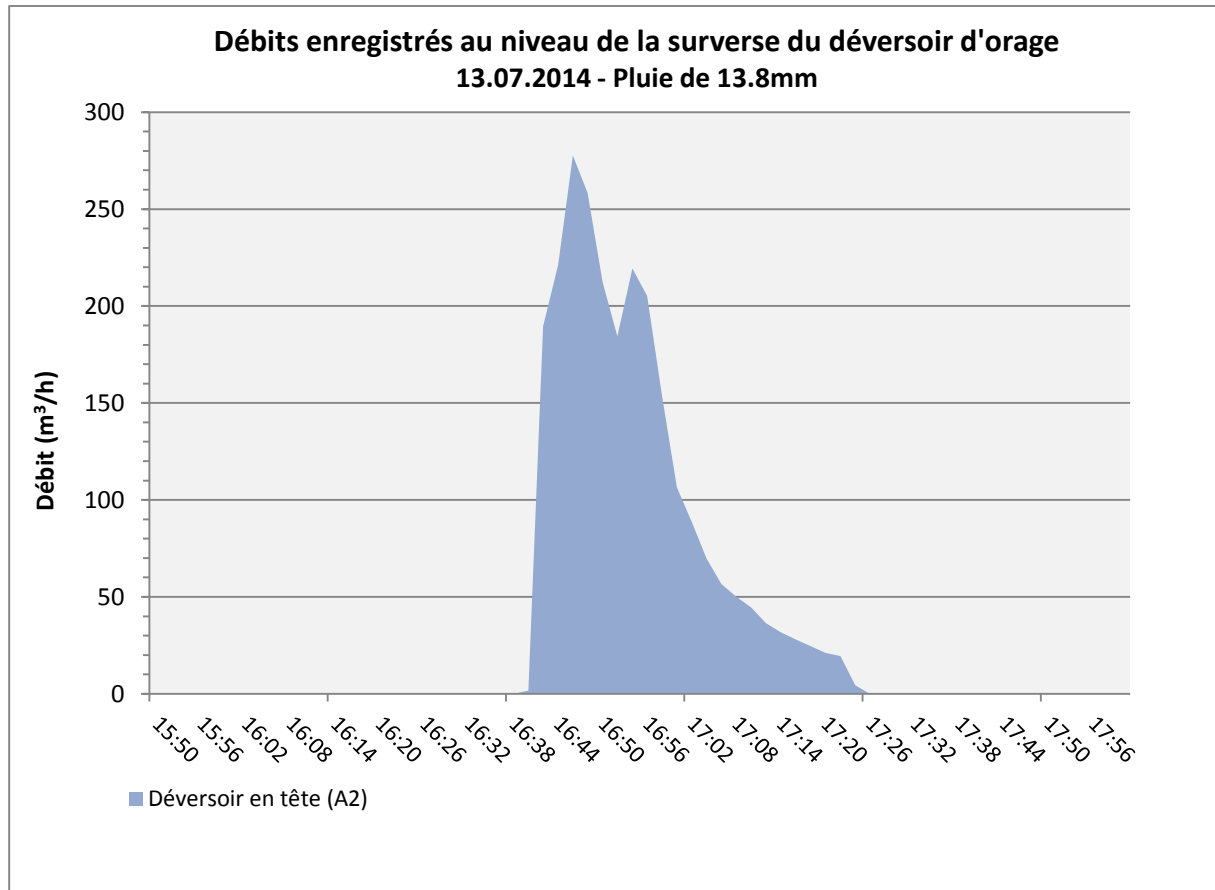


Figure 7 : Débits instantanés déversés au milieu naturel par le déversoir d'orage – Pluie de 13.8mm

On constate des débits pouvant atteindre 260m³/h sur la surverse, à un pas de temps 2 min. Ramenés à un pas de temps horaire, le débit de pointe surversé par temps de pluie est de 109m³/h.

Le tableau suivant précise les caractéristiques de la pluie ayant occasionnée la surverse du DO en entrée de station. La pluie suivante, de hauteur cumulée 13.8mm, a une période de retour bimestrielle et a occasionnée un déversement de 84m³ d'eaux brutes au milieu récepteur.

Date	Durée h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	Volume déversé m ³	Débit surversé* m ³ /h	Occurrence
13.07.2014	12.6	13.8	1.1	84	109	Bimestrielle

*Débit instantané ramené à un pas de temps horaire

Ce jour-là, le débit traité à la station était de 512m³/j, soit une surcharge hydraulique de 171%.



La même démarche a été menée pour différentes pluies.

La durée du déversement ne doit pas être confondue avec la durée de l'évènement pluviométrique.

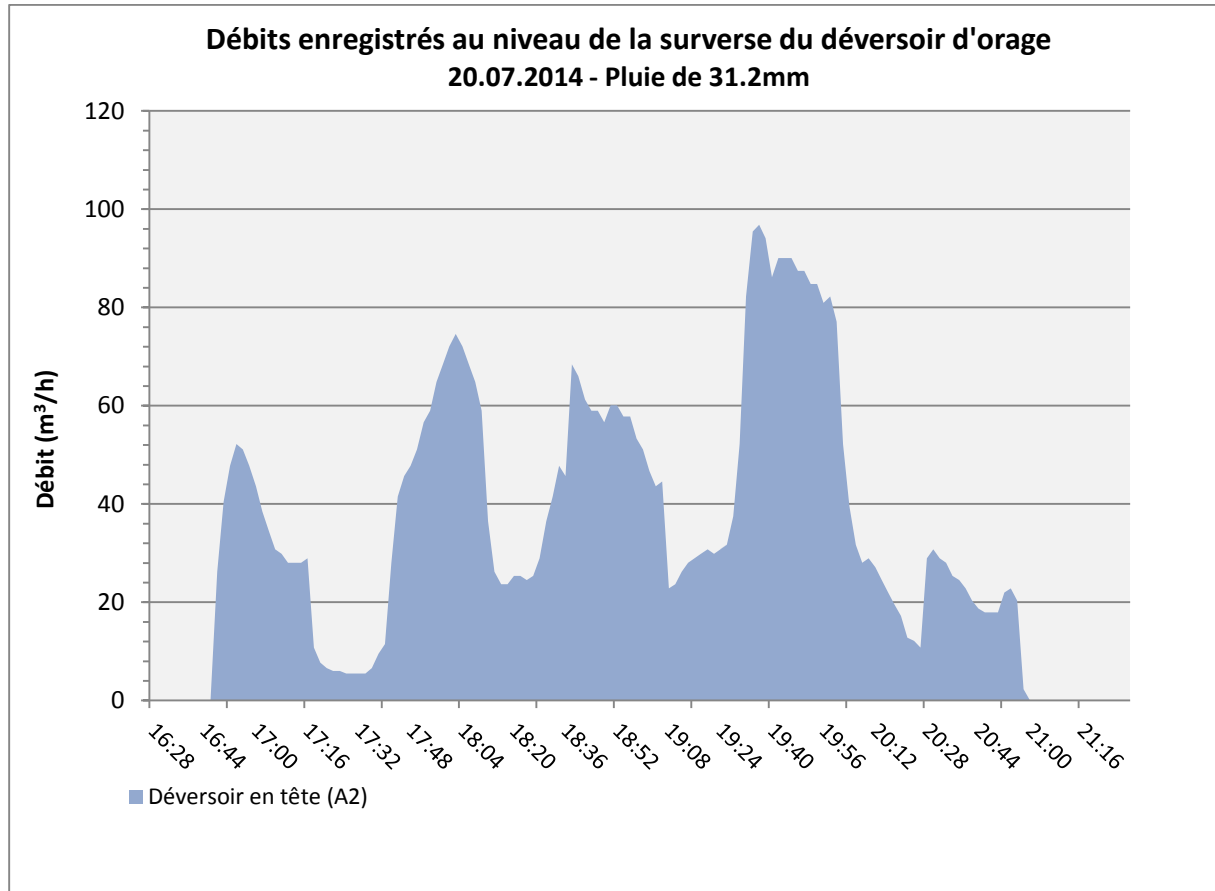


Figure 8 : Débits instantanés déversés au milieu naturel par le déversoir d'orage – Pluie de 31.2mm

La pluie d'été du 20.07.2014, de hauteur cumulée 31.2mm, a une période de retour trimestrielle et a occasionné un déversement de 171m³ d'eaux brutes au milieu récepteur.

Date	Durée* h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	Volume déversé m ³	Débit surversé m ³ /h	Occurrence
20.07.2014	13	31.2	2.4	171	41	Trimestrielle

*Durée de l'évènement pluviométrique considéré

A noter que le volume déversé correspond au volume déversé spécifique à cette pluie sur une période donnée. D'autres évènements pluviométriques ont également occasionné des surverses du DO, ramenant le volume déversé à 267m³ au pas de temps journalier.

Ce jour-là, le débit traité à la station était de 502m³/j, soit une surcharge hydraulique de 167%.

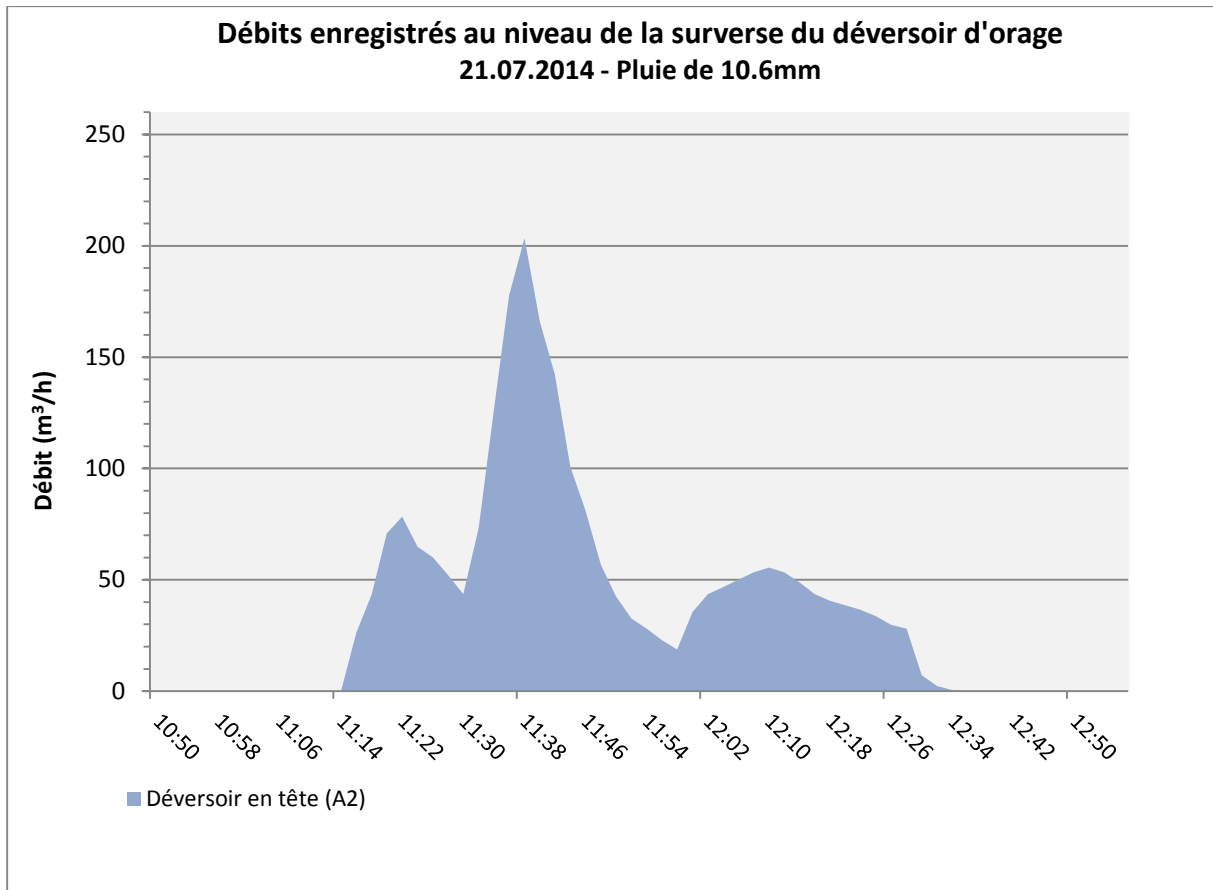


Figure 9 : Débits instantanés déversés au milieu naturel par le déversoir d'orage – Pluie de 10.6mm

La pluie d'été du 21.07.2014, de hauteur cumulée 10.6mm, a une périodicité comprise entre la bimensuelle et la mensuelle, et a occasionnée un déversement de 79m³ d'eaux brutes au milieu récepteur.

Date	Durée h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	Volume déversé m ³	Débit surversé m ³ /h	Occurrence
21.07.2014	3.6	10.6	2.9	79	59	Entre bimensuelle et mensuelle

Le volume global déversé pour l'ensemble de la journée du 21.07.2014 a été mesuré à 122m³.

Ce jour-là, le débit traité à la station était de 577m³/j, soit une surcharge hydraulique de 192%.

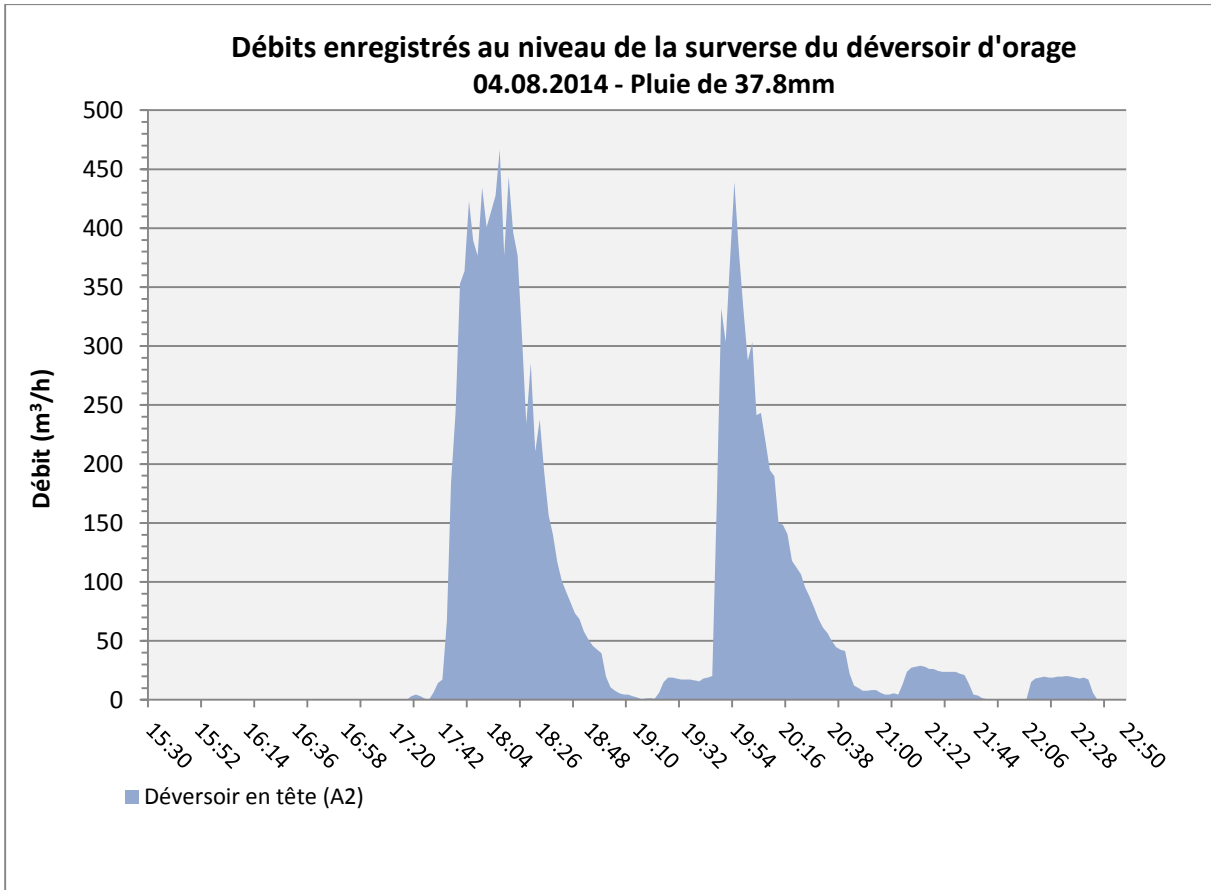


Figure 10 : Débits instantanés déversés au milieu naturel par le déversoir d'orage – Pluie de 37.8mm

Enfin, la pluie d’été du 04.08.2014, de hauteur cumulée 37.8mm, a une occurrence supérieure à la bisannuelle, et a occasionnée un déversement de 496m³ d’eaux brutes au milieu récepteur.

Date	Durée h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	Volume déversé m ³	Débit surversé m ³ /h	Occurrence
04.08.2014	3.62	37.8	10.5	496	114	Supérieure à bisannuelle

Le volume global déversé pour l’ensemble de la journée du 04.08.2014 a été mesuré à 510m³. C’est donc principalement cette pluie qui a occasionné la quasi-totalité des déversements.

Ce jour-là, le débit traité à la station était de 437m³/j, soit une surcharge hydraulique de 146%.



Le tableau suivant résume les caractéristiques des différents événements pluviométriques étudiés et les conséquences en terme de déversement dans le milieu.

Il faut également retenir que ces déversements restent limités par la capacité de la station à prendre en charge des apports hydrauliques supplémentaires. Cette dernière fonctionne en surcharge hydraulique, le débit de référence étant régulièrement dépassé (principalement par temps de pluie).

Date	Durée h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	Volume déversé m ³	Débit surversé m ³ /h	Occurrence
13.07.2014	12.6	13.8	1.1	84	109	Bimestrielle
20.07.2014	13	31.2	2.4	171	41	Trimestrielle
21.07.2014	3.6	10.6	2.9	79	59	Entre bimensuelle et mensuelle
04.08.2014	3.62	37.8	10.5	496	114	Supérieure à bisannuelle

La présente analyse souffre du manque de recul au niveau des mesures disponibles (équipement du DO en juin 2014).

Cependant, les données disponibles ont permis de mettre en évidence le comportement du DO en entrée station pour différents évènements pluviométriques.

On retiendra que pour une pluie proche d'une occurrence mensuelle (pluie du 13.07.2014 : période de retour 2 mois), le volume déversé au milieu naturel est de l'ordre de 100m³.

Ce volume ne devra plus être déversé dans le futur et il devra être pris en charge par l'installation. Or, ce volume ne prend pas en compte les débits pris en charge directement par l'installation qui peuvent occasionner des désordres hydrauliques et phénomènes de lessivage.

Sur la base des pluies double triangle précédemment citées et des pluies réelles, on peut conclure qu'un bassin d'orage de l'ordre de 250m³ permettrait de gérer une pluie de retour mensuelle (pour rappel, une pluie mensuelle de durée 6h génère un survolume de 210m³).

En terme de débit de pointe, il faut considérer le débit surversé au niveau du DO (de l'ordre de 100m³/h pour la bimestrielle) cumulé au débit dirigé vers la filière de traitement.

Or, le débit de pointe dirigé sur l'installation n'est pas connu, étant donné qu'il est mesuré en sortie de station au niveau du canal de comptage (effet tampon de l'installation).

En l'absence de données, la capacité hydraulique maximale de la conduite a été évaluée pour une pente minimum assainissement (3/1000) et un DN400.

Le débit maximal susceptible de transiter sur l'installation peut être évalué à 375m³/h.

2.2.2 Bilans massiques

En ce qui concerne **les charges** :

Station d'épuration de Mionnay									
Analyse de l'autosurveillance - Entrée station									
Date	Volume traité	EH	DCO	DBO	MES	NtK	N-NH4	Pt	Conditions de réalisation du bilan
	m ³ /j								
25/06/2014	325	2 871	322	172	179	39	28	4	Temps sec, pluie (intensité faible) les jours précédents
08/10/2014	361	842	187	51	76	23	20	2	Pluie faible
30/04/2013	624	822	137	49	106	14	11	2	Temps sec mais pluie les jours précédents (85mm cumulés)
31/10/2013	350	933	204	56	91	19	14	2	Temps sec
07/06/2012	323	646	146	39	74	12	10	2	Absence de données
09/10/2012	586	1 758	248	105	100	29	23	3	Absence de données
01/03/2011	169	507	195	30	88	13	9	2	Absence de données
01/04/2011	211	879	162	53	80	18	15	3	Absence de données
01/03/2010	219	1 278	271	77	162	21	17	3	Absence de données
01/09/2010	268	608	230	36	63	17	15	2	Absence de données
Capacité Step	300		180	120	220	30		8	

Les données d'autosurveillance font ressortir :

- Des surcharges organiques sur plusieurs bilans ;
- A noter cependant que certains de ces bilans ont été réalisés par temps de pluie, ce qui explique les surcharges rencontrées en DCO (avec une certaine corrélation sur les MES) ;
- 2 871 EH en charge maximale, soit 145% de la capacité de traitement théorique recalculée (2 000 EH) de la station ;
- 507 EH en charge minimale pour l'ensemble des bilans.

Le tableau suivant présente les charges déversées au milieu naturel au niveau de la surverse du déversoir d'orage.

Station d'épuration de Mionnay					
Analyse de l'autosurveillance - Surverse du DO					
Date	Volume déversé	EH	DCO	MES	Conditions de réalisation du bilan
	m ³ /j				
25/06/2014	271	2 242	269	149	Temps sec, pluie (intensité faible) les jours précédents
08/10/2014	248	1 071	129	52	Pluie faible



Les charges déversées au niveau du DO mettent en évidence :

- Des volumes rejetés comparables aux débits journaliers traités par la station ;
- Des impacts en pollution non négligeables pour le milieu récepteur ;
- 2 200 EH rejetés au milieu naturel lors du bilan du 25/06/2014 (base DCO).

Ces bilans montrent donc la nécessité de renforcer la station quant à ses capacités de traitement hydraulique et massique.

En ce qui concerne **les ratios** :

Bilan	DCO/DBO	DBO/MES	DCO/MES	DBO/NtK	DBO/Pt	NtK/Pt
Ratios littérature	2.3	0.9	2	4.3	26	6
25/06/2014	1.9	1.0	1.8	4.4	48.2	10.9
08/10/2014	3.7	0.7	2.5	2.2	23.7	11.0
30/04/2013	2.8	0.5	1.3	3.6	21.4	5.9
31/10/2013	3.6	0.6	2.2	3.0	26.2	8.7
07/06/2012	3.8	0.5	2.0	3.2	17.9	5.7
09/10/2012	2.4	1.1	2.5	3.7	30.5	8.3
01/03/2011	6.4	0.3	2.2	2.3	13.8	5.9
01/04/2011	3.1	0.7	2.0	2.9	19.3	6.6
01/03/2010	3.5	0.5	1.7	3.7	25.0	6.8
01/09/2010	6.3	0.6	3.6	2.2	17.3	7.8

Les ratios sont comparés à ceux issus de la littérature pour des effluents de nature domestique (Mémento Degrémont, 2005), ce qui fait ressortir :

- Des effluents peu équilibrés par rapport aux ratios classiques attendus (attention néanmoins, un certain nombre de bilans ont été réalisés par temps de pluie, et absence de données sur les conditions météorologiques pour les autres bilans),
- Un rapport DCO/DBO assez élevé pour des effluents de type domestique (on tend vers des effluents non biodégradables pour un ratio supérieur à 3). Cependant, aucune activité industrielle n'est connue ou n'a été répertoriée dans les bases de données ICPE et agence de l'eau. Cela s'explique principalement par la réalisation de la plupart des bilans par temps de pluie, ce qui draine donc plus de particulaire dans les réseaux et donc augmente le ratio DCO/DBO.
- Cela peut aussi s'expliquer par le manque de fiabilité sur l'analyse du paramètre DBO, évolutif dans le temps du fait de son activité biologique.



En ce qui concerne **les concentrations** :

Bilan	DCO	DBO	MES mg/l	NtK	Pt
Littérature	640	250	300	50	10
25/06/2014	992	530	550	120	11
08/10/2014	519	140	210	65	6
30/04/2013	220	79	170	22	4
31/10/2013	582	160	260	53	6
07/06/2012	452	120	230	38	7
09/10/2012	423	180	170	49	6
01/03/2011	1156	180	520	77	13
01/04/2011	770	250	380	86	13
01/03/2010	1239	350	740	95	14
01/09/2010	1200	190	330	86	11

L'analyse montre des concentrations cohérentes avec la nature des effluents urbains, avec cependant certaines pointes sur les périodes de temps de pluie.



3 Diagnostic de l'installation de traitement suite à la visite de site de novembre 2015

3.1 File eau

3.1.1 Arrivée des effluents et déversoir d'orage

Les effluents sont acheminés à la station via une antenne en gravitaire en DN400 fonte.

Le dernier regard positionné en amont du poste de relevage est équipé d'un déversoir d'orage (coffret de mesure Inox avec sonde).

Le fonctionnement de la surverse se fait donc par mise en charge du poste de relevage et du regard. Les effluents déversés rejoignent le cours d'eau situé en périphérie de la station.



Figure 11 : Déversoir d'orage situé en amont du poste de relevage

Observations :

- Bon état structurel du génie civil.
- Conception du déversoir d'orage adaptée.

Axes d'amélioration :

- L'ouvrage est bien réalisé et son état est correct. Cependant, au regard de l'autosurveillance, il s'avère que de nombreux déversements sont observés (40 en 6mois), c'est pourquoi, une gestion différente des effluents par temps de pluie est proposée dans le chapitre suivant.

3.1.2 Relevage des effluents

Les effluents arrivent en gravitaire dans le poste de refoulement par une canalisation fonte en DN400. Le poste n'est pas équipé de dispositif de dégrillage amont. Une vanne murale d'isolement est positionnée sur la canalisation d'arrivée.

L'ouvrage de relevage est équipé de 2 pompes immergées à vitesses fixes de capacités unitaires 61 et 58m³/h. Ces pompes, de puissance installée 2kW, ont été installées dans le cadre du programme de renouvellement du prestataire en 2008 et 2005. Les effluents sont alors refoulés vers l'étape de dégrillage via une canalisation PVC DI160.

A noter également une seconde arrivée au niveau du poste, à priori en DN160, il s'agit du réseau de colatures de la station. Il n'y a pas de poste toutes eaux sur l'installation.



Figure 12 : Poste de relevage

Observations :

- Absence d'étape de dégrillage grossier permettant de protéger les équipements de pompages (problèmes de filasses, colmatage de pompes,...).
- Bon état structurel du génie civil permettant une conservation de la cuve.
- Instrumentation adaptée (sonde de niveau et poires de secours).
- Présence d'un portique de levage avec chariot porte palan CMU 500kg.
- Présence d'un pluviomètre à augets basculants au niveau du poste.
- Canalisation de refoulement en DI160 à priori largement adaptée aux besoins futurs (capacité de 170m³/h de transfert pour une vitesse maximale préconisée de 2,3m/s).
- Arase à 1.10m/TN, hauteur de garde-corps conforme à la réglementation.

Axes d'amélioration :

- Installation d'une étape de dégrillage grossier : panier dégrilleur pour limiter les coûts ou dégrilleur droit grossier en option.
- Pour assurer une meilleure gestion des flux par temps de pluie, le déversoir d'orage existant ne sera pas conservé en l'état. La boîte de déversement sera comblée par mortier et la surverse sera comblée par injection de béton. Un carottage sera réalisé dans le poste de relevage pour la création d'un trop-plein et la gestion des effluents ne pouvant être pris en charge par l'installation. La faisabilité du raccordement du trop-plein sur la surverse actuelle sera étudiée (attente levés topographiques).
- Renforcement de la capacité de pompage pour prise en compte du développement urbain et de la gestion du temps de pluie (remplacement des pompes, barres de guidage, etc...).
- Mise en place d'un débitmètre électromagnétique sur la canalisation de refoulement.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Dimensions	2,00 × 2,00 m
Hauteur	4,50 m
Fe arrivée*	267 m NGF
Volume de pompage	4 m ³

*A reconfirmer lors des levés topographiques

3.1.3 Dégrillage des effluents

La première étape du traitement consiste à un dégrillage des effluents.

Cette étape est réalisée par un dégrilleur courbe d'entrefer 20mm installé dans un canal béton positionné en point haut de l'installation.

L'ouvrage béton comprend également un canal de secours, équipé d'une grille droite manuelle. Les refus de dégrillage ne sont pas compactés. Ils sont ensachés et stockés dans un bac roulant de capacité 120L.

La production de refus pour l'année 2014 était de 0,7 tonne, avant évacuation et prise en charge sur la station d'épuration de Pierre-Bénite.



Figure 13 : Dégrilleur grossier automatique

Observations :

- Largeur de la maille ne permettant pas de retenir la plupart des refus.
- Etat du canal correct (génie civil).
- Les effluents ne semblent pas présenter d'agressivité particulière, les équipements sont en état correct.
- Les caractéristiques techniques spécifiées dans le marché de 1994 indiquent que l'ouvrage est prévu pour la situation future.

Axes d'amélioration :

- Remplacement du dégrilleur par un tamiseur de maille fine, adapté aux débits attendus à capacité nominale.
- Installation d'un compacteur associé au tamiseur fin.

- Sécurité : éventuellement, mise en place d'une cage de protection autour de l'ensemble de la machine tournante.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Dimensions	3,00 × 1,40 m
Hauteur	0,50 m

3.1.4 Ouvrage de dessablage/déshuilage

Après l'étape de dégrillage, les effluents transitent dans un ouvrage de dessablage/déshuilage. L'intérêt de cet ouvrage est de se débarrasser des matières sableuses et graisseuses, avant le traitement biologique.

Cette étape permet de limiter les transferts de ces matières, qui pourraient occasionner des dysfonctionnements et des contraintes d'exploitation (dépôt de sable en fond d'ouvrage, dégradation des équipements selon dispositifs d'aération, limitation des transferts d'air en présence de substances graisseuses).

L'ouvrage de dessablage-déshuilage de type cylindro-conique, de surface 9,2 m², a été conçu pour accepter le débit de pointe de 75 m³/h (débit pressenti pour l'extension future de l'installation lors de la construction de l'ouvrage en 1994), soient une vitesse ascensionnelle de 8 m/h et un temps de séjour de 16 min. Pour les débits reçus actuellement (pompage de 61m³/h en tête), le fonctionnement de l'ouvrage est satisfaisant.



Figure 14 : Ouvrage de dessablage/déshuilage

Cet ouvrage comprend les équipements suivants :

- 1 racleur mécanique de surface des graisses (puissance installée 0,25kW),
- 1 dispositif d'extraction des sables par pompage (puissance installée 2,2kW),
- 1 aéro-flottateur (puissance installée 1,50kW).

Les sables, ayant décantés dans le cône de fond d'ouvrage, sont extraits par pompage et stockés dans une cuve béton non couverte de 2m³, située sur la plateforme des prétraitements (niveau dégrilleur). La destination des sables en évacuation n'est pas connue.

Quant aux graisses, elles sont raclées en surface et évacuées via une trémie galvanisée de récupération dans un bac à graisses en béton de 5m³, avec trop-plein.

Observations :

- Phénomène de concrétion de calcite en surface externe de l'ouvrage.
- Présence d'une potence fixe avec support.

Axes d'amélioration :

- Dispositif de sécurité autour du bac à sables : garde-corps amovible.
- Classificateur à sable.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Hauteur cône	2,25 m
Diamètre cône	0,50 m
Hauteur cylindre	1,85 m
Diamètre cylindre	3,50 m
Volume utile	20 m ³

3.1.5 Zone de répartition

En prévision des perspectives d'extension de l'installation, une zone de répartition avait été créée entre les prétraitements et l'alimentation du bassin d'aération.



Figure 15 : Zone de répartition amont bassin d'aération



Cette zone comprend en réalité 3 départs :

- 1 départ vers le bassin d'aération en fonte DN200,
- 1 départ vers l'extension future,
- 1 by-pass de la station d'épuration en fonte DN200 (à confirmer avec l'exploitant).

Observations :

- Les effluents by-passés sont passés par l'ensemble des prétraitements avant rejet au milieu naturel en cas de surcharge hydraulique de l'installation.

Axes d'amélioration :

- La conception de cette zone n'est pas parfaitement adaptée à la répartition recherchée, qui ne sera pas une équi-répartition entre les 2 files.
- D'autre part, cet ouvrage intermédiaire influe sur la ligne piézométrique, ce qui a pour conséquence de tendre la ligne d'eau sur la nouvelle file.
- La solution passe par la réalisation d'un carottage dans l'ouvrage de dessablage/dégraissage, avant transfert dans un ouvrage de répartition type module à masque, ce qui permettrait d'avoir une meilleure maîtrise de la répartition.
- Cet ouvrage ne sera donc pas conservé, et le by pass des effluents en cours de traitement sera supprimé.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Longueur	1,50 m
Largeur	1,00 m
Hauteur	0,80 m

3.1.6 Bassin d'aération

Les eaux prétraitées alimentent le bassin d'aération via une canalisation en DN200.

Les caractéristiques du bassin d'aération sont les suivantes :

- Type : Chenal et concentrique avec le clarificateur;
- Volume : 400 m³ ;
- Concentration MES (de dimensionnement) : 3,15g/l ;
- Charge volumique : 0,300 kgDBO₅/m³ ;
- Charge massique : 0,096 kgDBO₅/kgMVS.j ;
- Dispositif d'aération : pont brosse **15kW**.

L'équipement pont brosse est d'origine (1994) tandis que les moteurs ont été remplacés en 2005.

Le design du bassin correspond bien à un traitement en aération prolongée.

Actuellement, le fonctionnement tend vers une faible charge, avec notamment des charges volumiques de l'ordre de $0,4 \text{ kgDBO}_5/\text{m}^3$ pour certains bilans. A noter cependant des concentrations en MES trop élevées dans l'ouvrage lors de certains bilans SATESE (7,7 g/l).



Figure 16 : Bassin d'aération en chenal à pont brosse

Observations :

- Etat structurel de l'ouvrage correct, quelques pathologies sur la surface externe de l'ouvrage.
- Les équipements installés dans le bassin sont d'origine. Les ponts brosses sont peu commercialisés de nos jours (quelques fournisseurs cependant).

Axes d'amélioration :

- Installation d'une sonde Redox/Oxygène pour améliorer le pilotage de l'installation.
- Décharge de l'ouvrage en pollution par transfert d'une partie des effluents sur la file n°2 à créer.
- En terme de technologie sur la nouvelle file, au regard des contraintes d'emprise au sol et par souci d'uniformisation entre ouvrages, un ouvrage combiné sera proposé, ce qui élimine la technologie d'aération par turbine de surface.
- L'aération par pont brosse est peu utilisée aujourd'hui, tandis que la technologie par insufflation d'air peut être pénalisée par la hauteur d'eau et la ligne piézométrique de la station.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Largeur chenal	4,00 m
Diamètre intérieur	9,90 m
Diamètre extérieur	17,90 m
Hauteur totale	2,80 m
Hauteur d'eau	2,30 m
Volume utile	400 m ³



3.1.7 Dégazage

Un ouvrage de dégazage est intercalé entre le chenal d'aération et le clarificateur. L'ouvrage est accolé au poste de recirculation.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Dimensions	1,50 × 1,50 m
Surface	2,25 m ²
Volume	8 m ³
Hauteur	3,50 m

L'ouvrage est équipé d'un dispositif de récupération des flottants en acier galvanisé, avant stockage dans un bac de 2m³.

3.1.8 Clarificateur

L'étape de séparation des boues des eaux traitées est réalisée dans un clarificateur équipé d'un dispositif de raclage.

Le clarificateur est positionné en partie centrale de l'ouvrage combiné. Une forme de pente de 10% a été créée, avec dispositif de raclage de fond assurant un entraînement des boues vers le puits central, avec extraction ou recirculation (puissance installée 0,25kW).

Les dispositifs de raclage sont d'origine (1994), tandis que le pont a été remplacé en 2000.

Les eaux traitées rejoignent le canal de comptage après surverse sur le déversoir périphérique crénelé de l'ouvrage.

L'ouvrage a été dimensionné pour une vitesse ascensionnelle de 0,60m/h pour un débit de pointe de 37,5m³/h.



Figure 17 : Clarificateur raclé

Observations :

- Présence de nombreux flottants en surface d'ouvrage.

Axes d'amélioration :

- Décharge de l'ouvrage en hydraulique par transfert d'une partie des effluents sur la file n°2 à créer.
- Installation d'un garde-corps amovible en lieu et place de la ligne de vie.

Caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage :

Paramètres	Valeur
Largeur chenal	4,00 m
Diamètre intérieur	9,50 m
Surface intérieure	70,89 m ²
Diamètre clifford	3,00 m
Diamètre au miroir	9,00 m
Surface au miroir	63,62 m ²
Hauteur totale	2,30 m
Hauteur d'eau	2,00 m
Volume utile	150 m ³

3.1.9 Comptage et rejet

Le comptage consiste à un ouvrage béton dans lequel est installé un canal Venturi, de capacité hydraulique 102m³/h et équipé d'une sonde ultrasonique.



Les eaux traitées sont alors acheminées dans le cours d'eau situé en périphérie de l'installation et à priori connecté avec le Marais des Echets.



Figure 18 : Canal de comptage

3.2 File boues

3.2.1 Poste d'extraction et de recirculation

Les boues sont sous-tirées en fond d'ouvrage de clarification vers un poste comprenant 2 groupes électropompes immergés de capacité unitaire 42 m³/h pour la recirculation vers le chenal d'aération.

Axes d'amélioration :

- Installation d'une échelle à crinoline et d'un caillebotis,
- Mise en place d'une potence pour la maintenance des pompes (cette potence pourra être mobile et utilisée sur divers ouvrages).

Afin de maintenir une concentration adaptée dans l'ouvrage de traitement biologique, les boues sont également extraites pour alimenter une table d'égouttage.

L'extraction des boues et l'alimentation de l'étape d'épaississement est réalisée par une pompe volumétrique 1,5kW d'origine, installée dans le local de traitement des boues.



Figure 19 : Pompe d'extraction

3.2.2 Epaissement des boues

Le conditionnement des boues est réalisé à l'aide de polymère. Une centrale de préparation est installée à cet effet, elle comprend 1 pompe doseuse.



Figure 20 : Bac de préparation de polymère

La table d'égouttage installée possède les caractéristiques suivantes :

- Type : ANDRITZ TE 10 Mini,
- Capacité massique horaire : 50 à 80 kgMS/h,
- Siccité en sortie : $7\pm 2\%$ (données constructeur),

- Siccité observée : 4.5 % d'après le plan d'épandage 2015.

Le local dispose d'une ventilation obsolète.



Figure 21 : Table d'égouttage et pompe gaveuse d'alimentation du silo à boues

Axes d'amélioration (possibles mais pas adaptés vis-à-vis de l'enveloppe financière allouée à la remise à niveau et extension de la station) :

- Création d'un réseau de ventilation dans le local avec extraction de l'air vicié vers l'unité de désodorisation à créer,
- Zone de stockage des réactifs dédiée avec douche de sécurité et rince œil,
- Reprise des revêtements intérieurs.

Ce local, ainsi que les équipements associés, seront donc en grande partie réutilisés. Une nouvelle pompe gaveuse avec un réseau de transfert associé devront cependant être mis en place pour pouvoir alimenter les 2 silos à terme.

3.2.3 Silo de stockage des boues

En sortie d'épaississement, les boues sont refoulées par une pompe gaveuse 1,6kW (pompe datant de 2005) et stockées dans un silo de capacité utile 300 m³.

Le silo dispose également d'un système d'agitation (agitateur 5,80kW) pour éviter toute prise en masse dans l'ouvrage.





Figure 22 : Silo de stockage des boues épaissies

3.3 Divers

3.3.1 Local d'exploitation

Le local d'exploitation est constitué de 2 pièces principales :

- Local de commande avec armoires électriques dédiées à la file eau, automate TELEMECANIQUE et télésurveillance PERRAX,
- 1 pièce avec sanitaires.

3.3.2 Génie civil

Malgré l'âge avancé de l'installation, l'état structurel des ouvrages reste satisfaisant.

D'après le mémoire constructeur, les ouvrages sont stables à vide par leur propre poids. Le béton armé des ouvrages a été dosé à 350 kg de CPA 45.

Afin de confirmer le diagnostic visuel, il est suggéré à la commune de réaliser une étude diagnostique Génie Civil, qui permettrait de mesurer :

- Les profondeurs de carbonatation (sondage buriné),
- Le niveau des enrobages (système d'induction électromagnétique, recherche non destructive),
- La résistance du béton (mesure au scléromètre).

Cette étude permettrait d'établir si des travaux de réfection sont à réaliser sur les ouvrages pour leur pérennité dans le temps.

L'état des charpentes des locaux est également satisfaisant.

3.3.3 Eau potable

La station est desservie en eau potable. Les besoins en eau potable pour la future installation seront précisés au stade PRO (à priori, utilisation d'eau industrielle pour les équipements complémentaires pouvant être proposés : classificateur à sable, tamis,...).

3.3.4 Telecom

La station dispose d'un branchement France Telecom.

3.3.5 Electricité et automatisme

Un transformateur basse tension, propriété de la RSE (Régie Services Energie de l'Ain) est présent dans l'enceinte de la station. La station dispose d'un branchement électrique en tarif jaune.



Dans le cadre de la remise à niveau et de l'extension de la station, la puissance à souscrire sera déterminée par l'établissement du bilan puissance.



Figure 23 : Interrupteur général et transformateur

L'armoire file eau est positionnée dans le local d'exploitation, tandis qu'une armoire dédiée à la file boues se trouve dans le local d'épaississement.

3.3.6 Fondation des ouvrages existants

Le mémoire constructeur précise que les fondations réalisées sont de type à radier. Concernant la prise en compte de la nappe, un niveau statique a été repéré à 266mNGF (soit environ -3m/TN). L'Entrepreneur précise une stabilité à vide des ouvrages par leurs propres poids.

3.3.7 Exploitation de la station

L'exploitation de la station est assurée en délégation de service public (affermage), par la société NANTAISE DES EAUX.

3.3.8 Présence d'amiante

Il est à noter dans le mémoire technique du marché de TERLY de 1994, la présence de nombreux batardeaux en fibro-ciment.

Cet aspect est à valider par la réalisation d'un diagnostic amiante en cours de Maîtrise d'œuvre (niveau AVP).

4 Contraintes du projet

4.1 Implantation

4.1.1 Retrait minimal de 100m

L'arrêté du 21 juillet 2015, texte remplaçant l'arrêté du 22 juin 2007, définit les règles d'implantation des stations de traitement des eaux usées et intègre en particulier la règle des 100 mètres qui n'était jusqu'à lors qu'une préconisation de la circulaire du 17 février 1997.

L'implantation des ouvrages complémentaires de la station d'épuration de Mionnay respecteront une distance minimale de 100 mètres par rapport aux habitations et des bâtiments recevant du public.

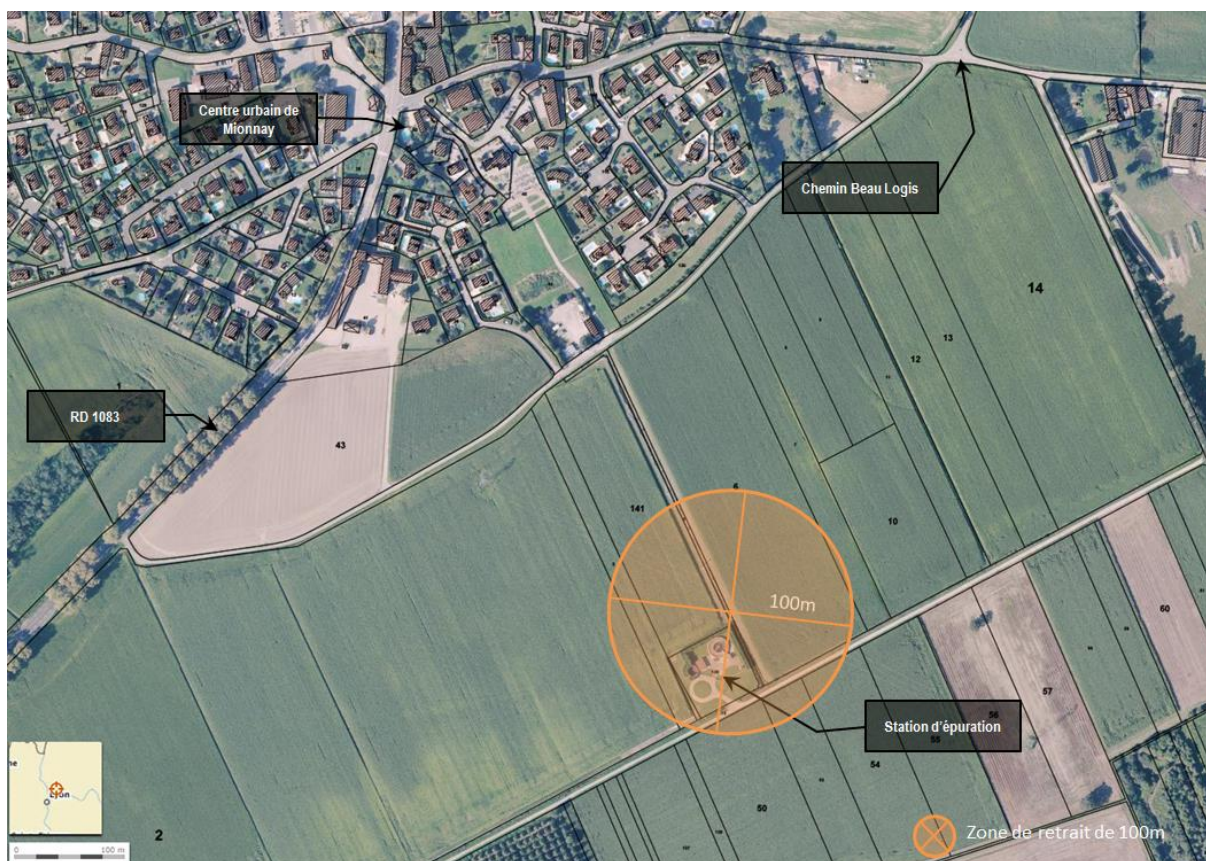


Figure 24 : Distance minimale de 100m

Les habitations les plus proches se situent à environ 300 m au nord du site.



4.1.2 Implantation des ouvrages

La station d'épuration actuelle est implantée sur la parcelle n°139.



Figure 25 : Parcelles pour l'implantation des ouvrages

L'extension de l'installation sera réalisée sur la 2^{ème} partie de la parcelle n°139, niveau aire de retournement et zone enherbée.

A noter que la parcelle n°140 relève du domaine privé, celle-ci sera située à proximité des nouveaux ouvrages. Enfin, le chemin de la Champaye (parcelle 15) desservant la station est communal.

Le site d'implantation est en zone N, qui correspond à une zone naturelle regroupant des espaces naturels et forestiers, et ne spécifie pas de contraintes particulières.



4.2 Aléas

4.2.1 Inondabilité

Aucun plan de prévention des risques d'inondations n'est approuvé ou prescrit sur le territoire communal.

Le site internet www.cartorisque.prim.net ne fait état d'aucun risque d'inondation sur la commune de Mionnay.

4.2.2 Sismicité

Un nouveau zonage sismique de la France est en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011, par application des décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010. Ce zonage situe la commune de la zone d'étude en zone 2, qui correspond à une zone de sismicité faible.

4.3 Contraintes géotechniques

Le site d'implantation de la station d'épuration devra faire l'objet d'une étude de sol de niveau G2 dans le cadre des études de Maîtrise d'œuvre, une fois le dimensionnement des ouvrages connu.

Une étude de sol a cependant déjà été réalisée en 1990, par la société FONDASOL, préalablement aux travaux de construction de la station d'épuration.

Les principales conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Couches successives, 3 formations distinctes rencontrées:
 - Horizon de surface :
 - Couverture de terre végétale et limon marron clair (épaisseur 60cm),
 - Limon argileux (épaisseur 3.50m).
 - Horizon sableux :
 - Sable fin gris-bleu, légèrement argileux (épaisseur 3.80m).
 - Substratum sablo-graveleux :
 - Sable, gravies et galets gris (épaisseur 2.90m),
 - Graviers et galets sableux gris au-delà de 10.80m de profondeur.
- Présence de nappe:
 - Eau rencontrée à 4m de profondeur et remontée à 3,3m en fin de forage.
- Principe de fondation:
 - Système de fondation par radier raisonnablement chargé,
 - Les radiers doivent reposer dans la couche de limon argileux à 1m de profondeur.

Il semble donc que l'Entrepreneur, au regard de son mémoire génie civil, ait retenu la solution de fondation de radier descendu dans la couche de limon argileux.

La figure suivante est un extrait de l'étude de sol, présentant la localisation des sondages, ainsi que la coupe lithologique au niveau du sondage PR5 (localisé à priori au niveau du portail d'accès actuel) :

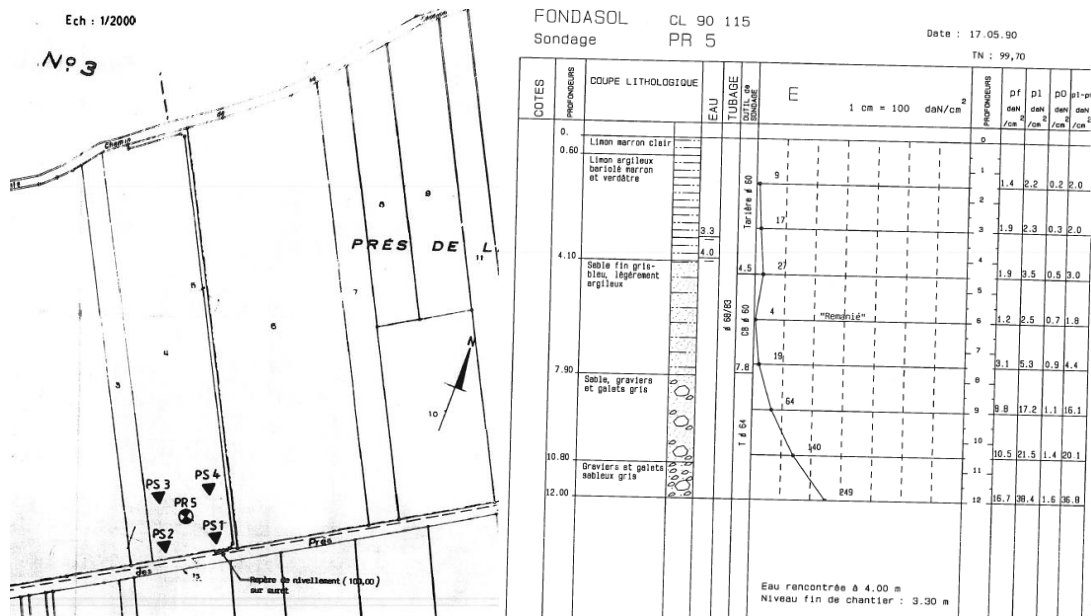


Figure 26 : Parcelles pour l'implantation des ouvrages

4.4 Contraintes environnementales

D'un point de vue écologique, la consultation des services de la DREAL Rhône-Alpes a permis de disposer des informations suivantes relatives au secteur communal et périphérique. Au niveau de l'emprise du projet, aucune sensibilité écologique marquée de types : Arrêté de Protection de Biotope, Réserve Naturelle, Site d'Intérêt Communautaire (ZPS – ZSC) n'est répertoriée.

On note toutefois, sur et à proximité du site du projet :

- La ZNIEFF de type I « Marais des Echets » (n°01090001) au Sud et Sud-Ouest de la zone d'étude ;
- La ZNIEFF de type I « Etangs de la Dombes » (01090002) en différents secteurs allant de l'Est au Nord et à l'Ouest de la zone d'étude ;
- La ZNIEFF de type II « Ensemble formé par la Dombes des étangs et sa bordure orientale forestière » (0109) qui englobe une large partie du territoire communal.

La commune est également incluse dans le périmètre de la Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) de « La Dombes ».

Les sensibilités les plus proches du secteur d'étude sont représentées par les sites Natura 2000 « La Dombes ».



5 Bases de dimensionnement

5.1 Préambule

Les bases de dimensionnement conditionnent la conception de la station d'épuration et par conséquent la fiabilité des traitements. Les besoins de la station d'épuration ont donc été suivis de la manière la plus précise possible afin de :

- Dimensionner les ouvrages au plus près des besoins, tout en conservant une marge d'évolution,
- Assurer, pour les besoins actuels et futurs, le respect des concentrations requises au point de rejet,
- Prendre en compte l'ensemble des contraintes inhérentes à la nature des effluents,
- Préserver le milieu récepteur de toute pollution en assurant :
 - Une fiabilité optimale de traitement des effluents par temps sec,
 - Un traitement poussé par temps sec et temps de pluie des effluents susceptibles d'arriver.
- Optimiser les coûts d'investissement mais aussi les coûts d'exploitation.

Les charges et les volumes sont inhérents :

- Aux activités domestiques (sédentaires et touristiques),
- Aux activités industrielles,
- Aux eaux claires parasites de temps sec (volumes uniquement),
- Aux volumes supplémentaires par temps de pluie.



5.2 Analyse théorique des charges à traiter

5.2.1 Charges domestiques des populations sédentaires

Les informations suivantes ont été communiquées par la Mairie.

Tableau 5 : Perspectives d'évolution prises en compte

	Population	Observations
Etat actuel population permanente		
Population raccordée 2015	1650	Estimation RAD 2014
Population théorique raccordée 2015	1 650 EH	
Projets d'urbanisation à moyen terme		
Projet ferme Pollet	3	Parcelle AE 43 1 logement + 1 hangar agricole
Projet parcelles Pollet	131	Parcelle AE 41 45 logements
Projet ALILA	134	Parcelles AD 114, AD 258, AD 261 46 logements
Micro-crèche	-	Parcelle AD 77 10 places disponibles, sans impact sur le dimensionnement de la station
Projet European Homes	105	Parcelle AE 143 36 logements
Projet Résidence Séniors	100	Parcelle 393 50 logements
Projet ZAC	800	Effluents de nature domestique
Hameaux Gaillebeau & Platières	200	-
Population raccordée – Moyen terme	1 472 EH	
Capacité retenue temps sec	3 200 EH	

Sur la base de ces informations, la capacité de l'installation de traitement est évaluée à 3 200 EH par temps sec (capacité nominale portée à 3 500EH par la prise en compte du temps de pluie).

La base du calcul est réalisée à partir des données INSEE, avec une moyenne de 2,9 habitants par résidence principale. Il a été considéré que l'ensemble des projets immobiliers sont desservis par l'assainissement collectif.



Les projets complémentaires suivants, établis en concertation avec la commune (base PLU), sont également pris en compte :

Tableau 6 : Projets immobiliers complémentaires

	Population
Projets d'urbanisation PLU	
Centre-bourg	183
2AUbd Zone Tilleuls	127
2AUbd Zone centrale 1	209
2AUbd Zone centrale 2	186
2AUbd Zone centrale 3	154
Divers	200
Population raccordée – Moyen terme	1 059 EH

La prise en compte de ces projets porterait la capacité de l'installation à :

- 4 200 EH par temps sec,
- 4 500EH en capacité nominale par temps de pluie.

Nous avons conservé l'approche 1 habitant raccordé équivaut à 1 équivalent habitant, au regard des larges disparités sur les bilans d'autosurveillance actuels (variation entre 500 et 2900 EH selon les bilans). Dans le cadre de ce projet, qui dispose d'un faible nombre de bilans (induit par la capacité de la station), il est hasardeux de recalculer les ratios à partir de l'autosurveillance, d'autant plus qu'une grande partie des bilans ont été réalisés par temps de pluie.

C'est pourquoi les ratios classiques de pollution de type domestique seront utilisés pour le calcul des charges théoriques, étant donné l'absence de rejet industriel.

Pour les débits, un ratio classique sera utilisé (avec un apport d'ECPP également).

Tableau 7 : Ratios caractéristiques retenus

Paramètres	Volume	DCO	DBO5	MES	NtK	Pt
Quantité ou flux / EH	150 L/j	120 g/j	60 g/j	90 g/j	15 g/j	2 g/j

5.2.2 Charges domestiques des populations saisonnières

Absence de charges liées à la population saisonnière.

5.2.3 Charges inhérentes aux matières de vidange

La station ne disposera pas d'unité de traitement des matières de vidange (capacité pas adaptée).

5.2.4 Charges relatives aux activités industrielles

Absence de raccordement d'entreprises et d'artisans à la station d'épuration.

Les charges inhérentes au projet de la ZAC PAE de la Dombes, sous Maîtrise d'ouvrage privée, sont déjà comptabilisées dans les charges domestiques, à hauteur de 800EH.

La typologie des établissements de la ZAC est la suivante :

- Activités d'accompagnement,
- Activités économique et industrielles,
- Activités artisanales,
- Activités tertiaires et de bureau.

L'aménageur précise que la pollution rejetée par la ZAC sera bien de nature domestique.

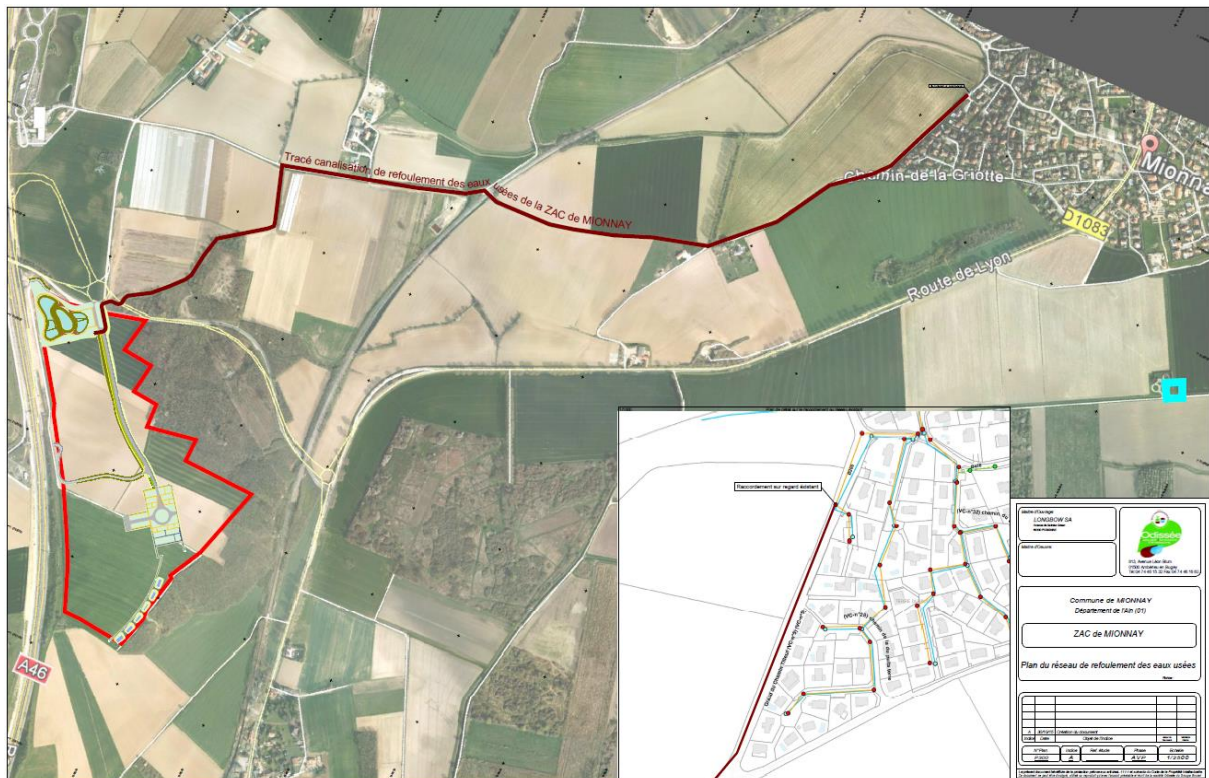


Figure 27 : Réseau de transfert et raccordement des effluents de la ZAC sur le réseau communal – Odissée 2015

La figure ci-dessus présente le projet de raccordement de la ZAC au réseau communal. Le débit de pointe de restitution au réseau est évalué à 15m³/h.



5.2.5 Apport d'eaux claires parasites permanentes de temps sec

L'approche permettant de déterminer les apports d'ECPP a été réalisée sur la période 2015, afin de prendre en compte les travaux de réduction d'eaux claires réalisés sur le réseau.

Les débits ont été communiqués à un pas de temps horaire, permettant d'apprécier les apports d'effluents sur l'installation en période nocturne.

Tableau 8 : Récapitulatif des eaux claires parasites permanentes

Mois - Année 2015	Min m ³ /h	Min m ³ /j	0.90 * Min m ³ /j
Janvier	1.3	31	28
Février	4.0	97	87
Mars	4.1	98	88
Avril	2.3	56	50
Mai	1.1	26	23
Juin	0.2	4	4
Juillet	0.3	8	8
Août	0.0	0	0
Septembre	0.1	2	2
Octobre	0.4	9	8
Novembre	0.4	9	8
Décembre*	-	-	-

*En attente de données

Sur la base de ces données, nous retiendrons un volume journalier d'ECPP de 90m³/j (période de nappe haute, mars 2015).

5.2.6 Gestion du temps de pluie

Le système d'assainissement est dimensionné :

- Pour collecter ou stocker les eaux usées et les eaux unitaires de l'agglomération en vue de satisfaire à l'objectif général de protection des eaux,
- Pour diriger, par temps de pluie, les eaux collectées soit vers la filière de traitement temps sec où les premières eaux de pluie pourront être traitées (chargées en particulaire), soit, après un prétraitement adapté (au minimum un dispositif de séparation des flottants), vers des points de surverse (déversoirs d'orage).

Comme indiqué précédemment, la surface active raccordée à l'installation a été ramenée à 1,5ha suite aux travaux réalisés sur le réseau.

Les volumes produits pour des pluies mensuelles d'intensité et durées variables sont précisées ci-dessous.

Tableau 9 : Pluies de période de retour 1 mois – Station de Bron

Durée min	Durée h	Hauteur cumulée mm	Intensité moyenne mm/h	V m ³
90	1.5	8.4	5.6	126
120	2	9.6	4.8	144
150	2.5	10.5	4.2	157.5
180	3	11.2	3.7	168
360	6	14	2.3	210
1440	24	20	0.8	300

Nous considérerons donc l'apport maximal prévisionnel d'eaux pluviales, soient 300m³.

Dans le cadre du dimensionnement de la future installation, il faut prendre en compte les surdébits et les flux de pollution supplémentaires (particulaires,..) liés aux intrusions d'eaux pluviales dans le réseau.

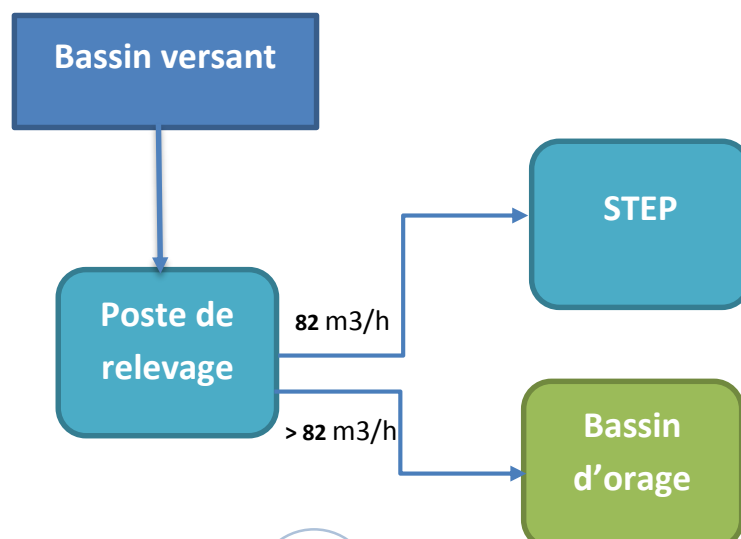
L'approche est la suivante :

- Permettre de traiter le 1^{er} flot de pollution sur la station, qui est le plus chargé,
- Gérer le surplus d'effluents ne pouvant être traité en ligne par la construction d'un bassin de stockage-restitution (vidangé en moins de 24h).

Afin de dimensionner le bassin de stockage-restitution, une modélisation simplifiée du système d'assainissement de la commune a été réalisée sous le logiciel Canoé.

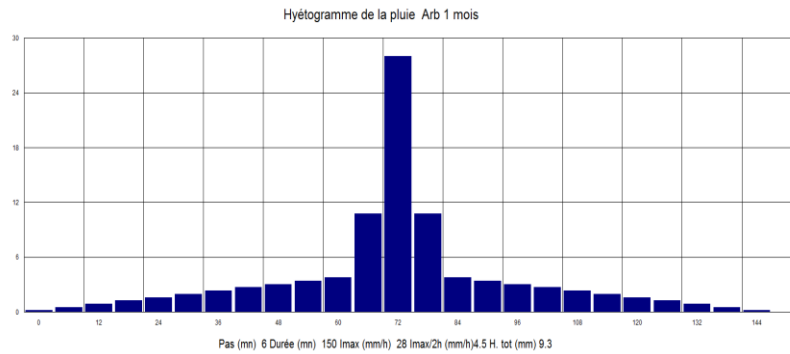
Construction du modèle et conditions de simulation :

- Système d'assainissement :
 - Surface active : 1.5 Ha
 - Volume journalier temps sec situation nominale : 717 m³/j
 - Capacité de traitement : 82 m³/h, au-delà le surplus d'effluents est dirigé vers le bassin d'orage





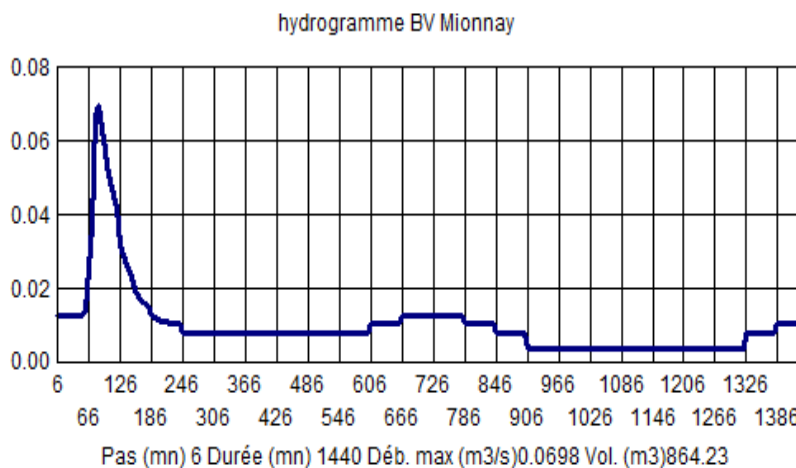
- Caractéristique de la pluie de retour 1 mois, durée 2h30 :
 - Hauteur totale : 9.3 mm
 - Intensité max : 24 mm/h



La pluie de référence prise en compte est une pluie de retour 1 mois, d’une durée de 150 minutes et d’une intensité maximale de 28 mm/h. Ainsi, **la modélisation est effectuée dans des conditions plus défavorables** qu’une pluie mensuelle de durée 24H, moins intense.

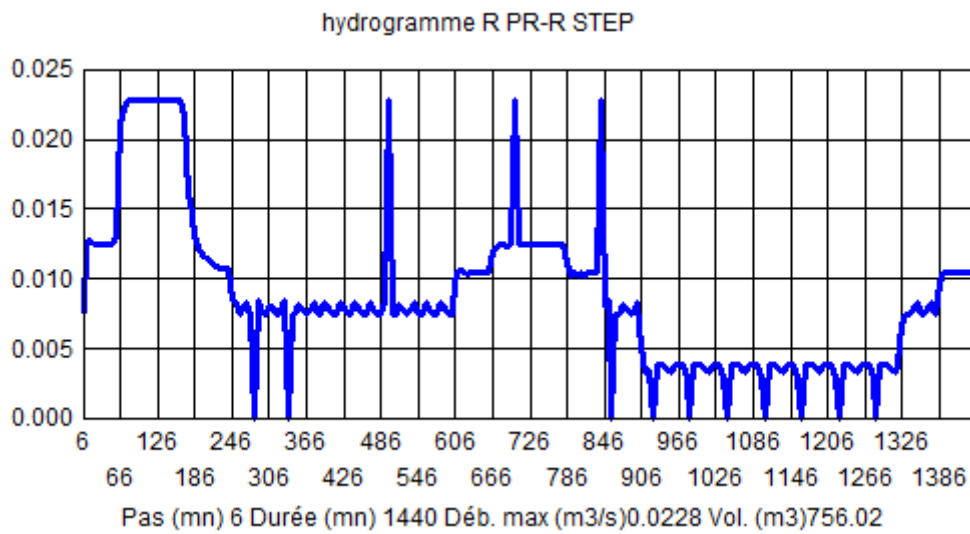
Le modèle simule les pluies comme des pluies double-triangle (cf. hyéto grammes ci-dessous). Ainsi dans le cas de la pluie de 2h30, les réseaux se chargent progressivement en eaux pluviales avant le pic d’intensité, donc quand celui intervient, les réseaux étant déjà bien "chargés", le débit de pointe arrivant au poste est quasiment aussi important que pour la pluie d’1h, dont l’intensité maximale est du même ordre.

- Résultats de la simulation :
 - Débit maximal d’effluents arrivant au PR : 247 m³/h
 - Volume total arrivant au PR : 864 m³





- **Volume pris en charge par la station d'épuration : 753 m³**



- **Volume stocké : 112 m³**

Conclusion :

Afin de prendre en charge l'ensemble des effluents arrivant au poste de relevage pour une pluie mensuelle, il est nécessaire de mettre en place un bassin de stockage-restitution d'une capacité minimale de 112 m³. En prenant une marge de sécurité raisonnable, nous proposons donc la mise en place d'un **bassin de stockage-restitution d'une capacité de 150 m³**.



5.3 Effluents à traiter au démarrage de l'installation

5.3.1 Apports volumiques au démarrage

Au démarrage, les apports volumiques suivants seront considérés.

Paramètres	Unités	Démarrage
Volumes de temps sec		
Volume journalier EU domestique	m ³ /j	248
Débit moyen horaire EU domestique	m ³ /h	10
Volume journalier ECPP	m ³ /j	90
Débit moyen horaire ECPP	m ³ /h	4
Volume journalier EU industriels	m ³ /j	0
Débit moyen horaire EU industriels	m ³ /h	0
Volume journalier total	m³/j	338
Débit moyen horaire total	m³/h	14
Coeff pointe EU domestique et domestique indus	-	3
Débit horaire de pointe EU	m³/h	34
Débit admissible traitement biologique	m³/h	35
Volumes de temps de pluie		
Volume total de temps sec	m³/j	338
Volume total de temps de pluie	m³/j	300
Volume total par temps de pluie	m³/j	638

5.3.2 Charges au démarrage

Les charges à considérer au démarrage sont les suivantes.

Paramètres	Unités	Temps sec	Temps de pluie
Flux max en DCO	kg/j	198	282
Flux max en DBO ₅	kg/j	99	117
Flux max en MES	kg/j	124	247
Flux max en NtK	kg/j	20	24
Flux max en Pt	kg/j	3	4
Equivalent habitant	EH	1 650	1 950
Equivalent habitant	EH	1 700	2 000



5.4 Effluents à traiter au nominal de l'installation

5.4.1 Apports volumiques au nominal

Au nominal, les apports volumiques suivants seront considérés.

Paramètres	Unités	Nominal
Volumes de temps sec		
Volume journalier EU domestique	m ³ /j	507
Débit moyen horaire EU domestique	m ³ /h	21
Volume journalier ECPP	m ³ /j	90
Débit moyen horaire ECPP	m ³ /h	4
Volume journalier EU industriels	m ³ /j	120
Débit moyen horaire EU industriels	m ³ /h	5
Volume journalier total	m³/j	717
Débit moyen horaire total	m³/h	30
Coeff pointe EU domestique et domestique indus	-	3
Débit horaire de pointe EU + ECPP	m³/h	57
Débit horaire de pointe ZAC	m³/h	15
Débit horaire de pointe EU + ECPP + ZAC	m³/h	72
Débit admissible traitement biologique	m³/h	82
Volumes de temps de pluie		
Volume total de temps sec	m ³ /j	717
Volume total de temps de pluie	m ³ /j	300
Volume total par temps de pluie	m³/j	1 017

5.4.2 Charges au nominal

Les charges à considérer au nominal sont les suivantes.

Paramètres	Unités	Temps sec	Temps de pluie
Flux max en DCO	kg/j	502	586
Flux max en DBO ₅	kg/j	251	269
Flux max en MES	kg/j	314	437
Flux max en NtK	kg/j	50	55
Flux max en Pt	kg/j	8	9
Equivalent habitant	EH	4 182	4 482
Equivalent habitant - Arrondi	EH	4 200	4 500



6 Objectifs de traitement

Les performances de traitement à atteindre sur l'installation sont définies dans le dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau établi par SAGE Environnement.

6.1 Caractéristiques hydrologiques et qualitatives du milieu récepteur

↳ *Extrait DLE SAGE Environnement*

6.1.1 Caractéristiques hydrologiques

Il n'existe pas de station hydrométrique permettant de disposer d'informations relatives aux débits du ruisseau des Echets. En outre, aucune station hydrométrique voisine, actuellement en fonctionnement, n'apparaît adaptée à une comparaison au prorata des surfaces de bassins versants, de la nature et de l'occupation des sols. En effet, l'hydrologie de ce cours d'eau est largement influencée par la présence du marais en amont et par les manœuvres de vannes.

Sur des documents cartographiques établis début 2015, la DREAL Rhône-Alpes propose des valeurs de débits d'étiage de référence (QMNA₅) des cours d'eau. Ces valeurs sont établies par tronçons sur la base des données disponibles. En ce qui concerne le ruisseau des Echets en aval de la confluence avec la rivière de Pont Canard et le ruisseau des Ormes, la DREAL propose les valeurs suivantes :

- QMNA₅ min : 3 l/s
- QMNA₅ moyen : 28 l/s
- QMNA₅ max : 78 l/s

La « robustesse » de ces données est jugée « fragile » par la DREAL.

En l'absence d'autres éléments concernant l'hydrologie du cours d'eau, nous retiendrons la valeur moyenne de 28 l/s (valeur moyenne du QMNA5 pour le ruisseau des Echets en aval de sa confluence avec la rivière de Pont Canard et le ruisseau des Ormes).



Figure 28 : Contexte hydrographique de la zone d'étude – Geoportail 2016

6.1.2 Données qualité

Les résultats acquis sur le ruisseau des Echets dans le cadre de l'étude menée par le Grand Lyon permettent de qualifier comme suit l'état des eaux (selon arrêté du 25 janvier 2010) :

Le ruisseau des Echets en amont de Cailloux-sur-Saône (06213460)

Année	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifique	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydro-morphologie	Pressions hydromorpho.	ETAT ECOLOGIQUE	POTENTIEL ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
2014	MED	TBE	MAU V	TBE	Ind	MAU V								MAU V
2013	MED	TBE	MAU V	TBE	Ind	MAU V	MAU V	MED				MAU V		MAU V
2012	BE	TBE	MAU V	TBE	Ind		MAU V	MED				MAU V		MAU V


Le ruisseau des Echets au Bois des Côtes à Fleurieu-sur-Saône (station 06213470)

Année	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifique	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydro-morphologie	Pressions hydromorpho.	ETAT ECOLOGIQUE	POTENTIEL ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
2014	BE	TBE	MOY	BE	Ind	MAU V								MAU V
2013	BE	TBE	MED	BE	Ind	MAU V	MAU V	MED				MAU V		MAU V
2012	BE	TBE	MED	BE	Ind		MAU V	MED				MAU V		

Le ruisseau des Echets au pont SNCF de Rochetaillée-sur-Saône (station 06213480)

Année	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifique	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydro-morphologie	Pressions hydromorpho.	ETAT ECOLOGIQUE	POTENTIEL ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
2014	BE	TBE	MOY	BE	Ind									
2013	BE	TBE	MOY	BE	Ind		MAU V	MOY				MAU V		
2012	BE	TBE	MOY	TBE	Ind		MAU V	MOY				MAU V		

6.2 Simulation de l'impact du rejet sur le milieu récepteur

6.2.1 Rappel des objectifs de rendements discutés avec la Police de l'Eau

Paramètres	Concentration maximale	Rendement minimum
DBO ₅	15 mg/l	95 %
DCO	60 mg/l	90 %
MES	25 mg/l	90 %
NGL	20 mg/l	70 %
NTK	5 mg/l	90 %
Ptotal	0,7 mg/l	90 %

Le calcul d'impact est réalisé sur la base d'une valeur moyenne de QMNA5 de 28l/s par temps sec et 78 par temps de pluie, pour une qualité **amont en très bon état et une qualité aval en bon état**.

Pour les charges de temps sec, à échéance nominale, on obtient :

Incidence des rejets à la charge nominale								
	Unité	DBO ₅	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	NGL	P _{Total}
Débit en entrée de la station d'épuration	m ³ /j	717						
Charges polluantes en entrée de la station d'épuration	kg/j	251	502	314	50	48	50	8
Charges rejetées par la future station d'épuration	kg/j	18	65	25	7,2	5,0	11	1,4
Débit d'étiage du ruisseau des Echets	m ³ /s	0,028						
Qualité milieu récepteur en amont du rejet	mg/l	3	20	25	1	0,1	3,3	0,05
Flux de pollution amont rejet	kg/j	7,3	48	60	2,4	0,24	8,0	0,12
Flux de pollution aval rejet	kg/j	18	91	78	6	3,0	22	0,6
Concentrations résultantes	mg/l	5,7	29	25	1,9	1,0	7,1	0,20

Pour les charges de temps de pluie, à échéance nominale, on obtient :

Incidence des rejets à la charge nominale								
	Unité	DBO ₅	DCO	MES	NTK	NH ₄ ⁺	NGL	P _{Total}
Débit en entrée de la station d'épuration	m ³ /j	1 017						
Charges polluantes en entrée de la station d'épuration	kg/j	269	586	437	55	53	55	9
Charges rejetées par la future station d'épuration	kg/j	25	92	36	10	7,1	15	2,0
Débit d'étiage du ruisseau des Echets	m ³ /s	0,078						
Qualité milieu récepteur en amont du rejet	mg/l	3	20	25	1	0,1	3,3	0,05
Flux de pollution amont rejet	kg/j	20	135	168	6,7	0,67	22	0,34
Flux de pollution aval rejet	kg/j	35	196	194	12	4,6	43	1,0
Concentrations résultantes	mg/l	4,6	25	25	1,5	0,6	5,5	0,14

Conclusion :

Sur la base des performances de rejets discutées, on observe la conservation du bon état physico-chimique pour l'ensemble des paramètres, à l'exception du paramètre NH_4^+ , que ce soit par temps sec ou temps de pluie.

6.2.2 Calcul n°2 : performances réalistes

Le calcul d'impact n°2 est réalisé sur la base d'une valeur moyenne de QMNA5 de 28l/s, pour une qualité **amont en très bon état et en considérant des performances techniquement réalistes sur l'installation.**

Nous réalisons cette approche sur le scénario le plus pénalisant, à savoir sur les charges de temps de pluie.

Situation future	Unité	DBO ₅	DCO	MES	NTK	NGL	P _{Total}
Débit en entrée de la future station d'épuration	m ³ /j	1 017	1 017	1 017	1 017	1 017	1 017
Charges polluantes en entrée de la future station d'épuration	kg/j	269	586	437	55	55	9
Concentration des effluents bruts	mg/l	265	576	430	54	54	9
Débit milieu récepteur	m ³ /s	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
Qualité milieu récepteur en amont de l'agglomération	mg/l	3	20	25	1	3.3	0.05
Flux de pollution amont rejet	kg/j	7	48	60	2	8	0.12
Concentration max. des effluents rejetés	mg/l	15	60	25	5	20	0.7
Flux pollution au rejet	kg/j	15	61	25	5	20	1
Rdt min pour respecter l'objectif de qualité	%	94.3%	89.6%	94.2%	90.8 %	63.0%	92.1 %
Débit milieu récepteur + rejet	m ³ /j	3436	3436	3436	3436	3436	3436
Flux pollution recalculé en aval rejet dans milieu	kg/j	23	109	86	8	28	1
Concentration recalculée en aval rejet dans milieu	mg/l	6.55	31.84	25.00	2.18	8.24	0.24

Sur cette base-là, on observe pour le milieu récepteur :

- Un état moyen pour la DBO, le NtK et le Pt ;
- Un état Bon pour la DCO et ;
- Un état très bon pour les MES.



6.3 Proposition de niveaux de rejet

Dans l'objectif de limiter l'impact du rejet sur le cours d'eau tout en considérant des performances compatibles avec des procédés conventionnels pour cette capacité d'installation, les performances de traitement à atteindre ont été discutées avec la police de l'eau. Sur la base des données disponibles et hypothèses considérées, les niveaux de rejets à atteindre avec la nouvelle installation seront les suivants :

Tableau 10 : Niveaux de rejet proposés

Paramètres	Concentration	Rendements minimaux
DBO5	15 mg/l	95%
DCO	60 mg/l	90%
MES	25 mg/l	90%
NGL	20 mg/l	70%
NtK	5 mg/l	90%
Pt	0.7 mg/l	90%

Ces niveaux de rejet sont atteignables par des procédés conventionnels, tels que les traitements par boues activées, avec un traitement tertiaire.

L'atteinte de ces niveaux de rejet permettra de limiter au mieux les rejets de matières organiques et autres polluants dans le milieu récepteur.

Nous avons pris l'hypothèse d'une concentration au rejet de 0.7 mg/l en phosphore, rendue possible par la mise en place d'un traitement physico-chimique (injection de FeCl₃) et un traitement tertiaire (tamis rotatif).

Notons également que ces performances peuvent être garanties pour des températures supérieures ou égales à 12°C.



7 Choix de la filière de traitement

7.1 Introduction

Au regard des niveaux de rejet préalablement établis, nous préconisons une filière de traitement biologique par boues activées classique.

Ce choix suit également une logique quant aux ouvrages déjà en place.

Enfin, en raison des contraintes foncières, nous préconisons la mise en œuvre d'ouvrages combinés, à savoir :

- **Ouvrage combiné n°1 :**
 - Chenal d'aération en périphérie,
 - Clarificateur raclé au centre.

- **Ouvrage combiné n°2 :**
 - Silo à boues en périphérie,
 - Bassin d'orage au centre.

7.2 Description de la filière retenue

La filière suivante sera mise en œuvre :

Ouvrages réhabilités / conservés :

- **Déversoir d'orage existant :**
 - La boîte de déversement sera comblée par mortier et la surverse sera comblée par injection de béton ;
 - Un carottage sera réalisé dans le poste de relevage pour la création d'un trop-plein et la gestion des effluents ne pouvant être pris en charge par l'installation. La faisabilité du raccordement du trop-plein sur la surverse actuelle sera étudiée (attente levés topographiques).

- **Poste de relevage :**
 - Installation d'une étape de dégrillage grossier ;

- Renforcement de la capacité de pompage pour prise en compte du développement urbain et de la gestion du temps de pluie (remplacement des pompes, barres de guidage, etc...);
- Mise en place d'un débitmètre électromagnétique sur la canalisation de refoulement.

■ **Ensemble prétraitements :**

- Remplacement du dégrilleur par un tamiseur de maille fine, adapté aux débits attendus à capacité nominale ;
- Installation d'un compacteur associé au tamiseur fin ;
- Dispositif de garde-corps autour du stockage des sables ;
- Carottage dans l'ouvrage de dessablage / déshuilage pour la répartition.

■ **Traitement biologique :**

- Conservation du bassin d'aération (file n°1) et délestage vers l'autre file : installation d'une sonde Redox ;
- Conservation du clarificateur (file n°1) et délestage vers l'autre file : installation d'un garde-corps amovible en lieu et place de la ligne de vie.

■ **File boues :**

- Conservation de la table d'égouttage (en base, remplacement en PSE) ;
- Remplacement de la pompe gaveuse pour le transfert des boues épaissies vers les 2 silos de stockage ;
- Conservation du silo existant de capacité 300 m³.

Ouvrages neufs :

- Bassin de stockage-restitution des effluents par temps de pluie, de capacité 150 m³;
- Mise en œuvre d'une filière de traitement biologique par boues activées (file n°2), de capacité 788 m³ ;
- Séparation des eaux traitées des boues par un clarificateur (file n°2) de surface au miroir 100 m², après une étape de dégazage ;
- Canal de comptage ;
- Silo complémentaire de stockage des boues épaissies de capacité 900 m³.

Le synoptique suivant récapitule les aménagements prévus sur l'installation :

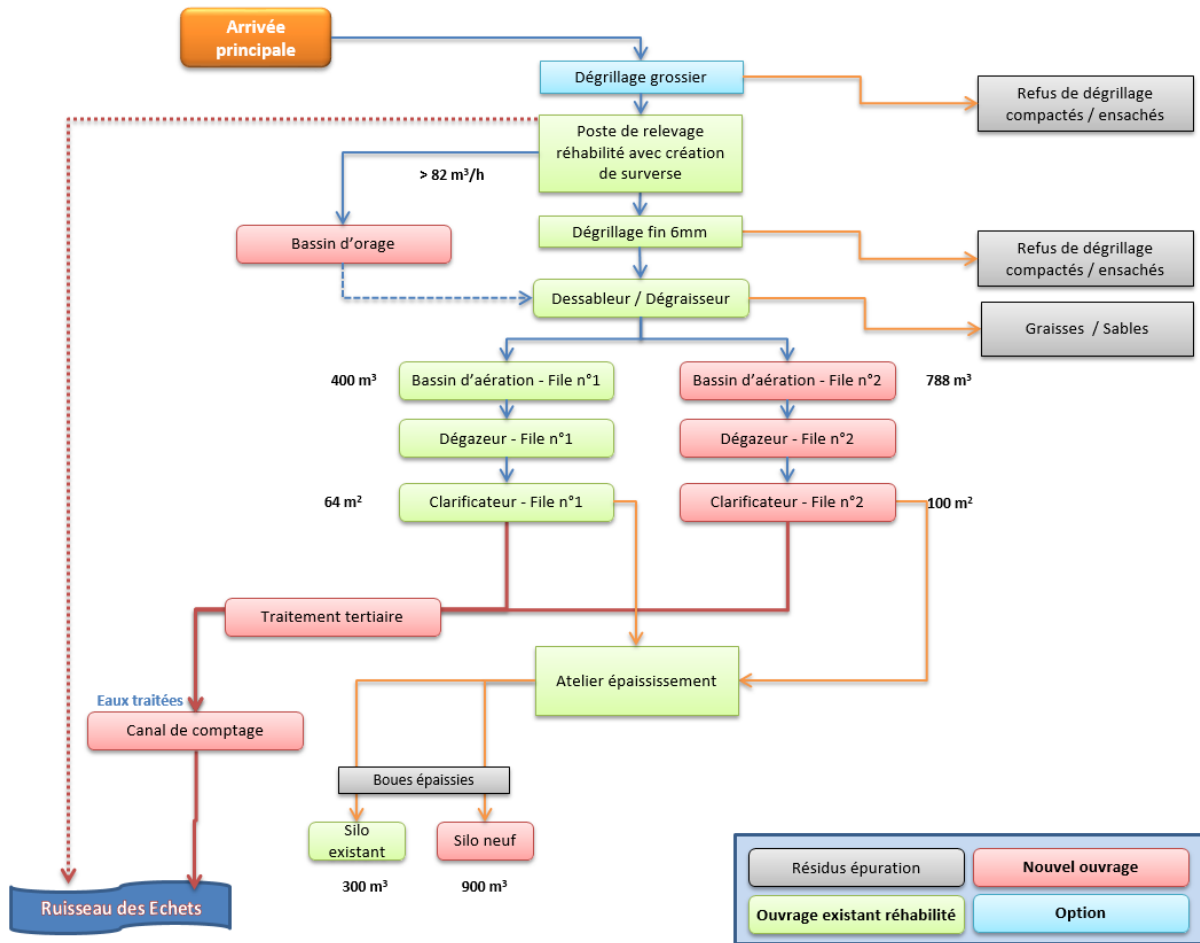


Figure 29 : Synoptique de la filière de traitement

Localisation des points de rejet :



Coordonnées du bypass :

850061 ; 6534146.

Coordonnées du rejet des eaux traitées :

850069 ; 6534122.

8 File eau

8.1 Arrivée et relevage des effluents

8.1.1 Arrivée et relevage des effluents

Principe :

Les effluents arrivent en gravitaire dans le poste de refoulement par une canalisation fonte en DN400.

Le déversoir d'orage situé en amont du poste sera démantelé. La boîte de déversement sera comblée par mortier et la surverse sera comblée par injection de béton.

Une étape de dégrillage grossier sera créée en entrée du poste de relevage. Cette étape est indispensable, d'une part pour protéger les équipements de pompage, et d'autre part pour limiter le transfert de filasses vers le bassin d'orage.

Cette étape de dégrillage pourra être réalisée :

- Soit par l'installation d'un dégrilleur droit grossier sur l'antenne d'arrivée (Cf. figure suivante).
- Soit par la mise en place d'un panier dégrilleur afin de limiter les coûts.

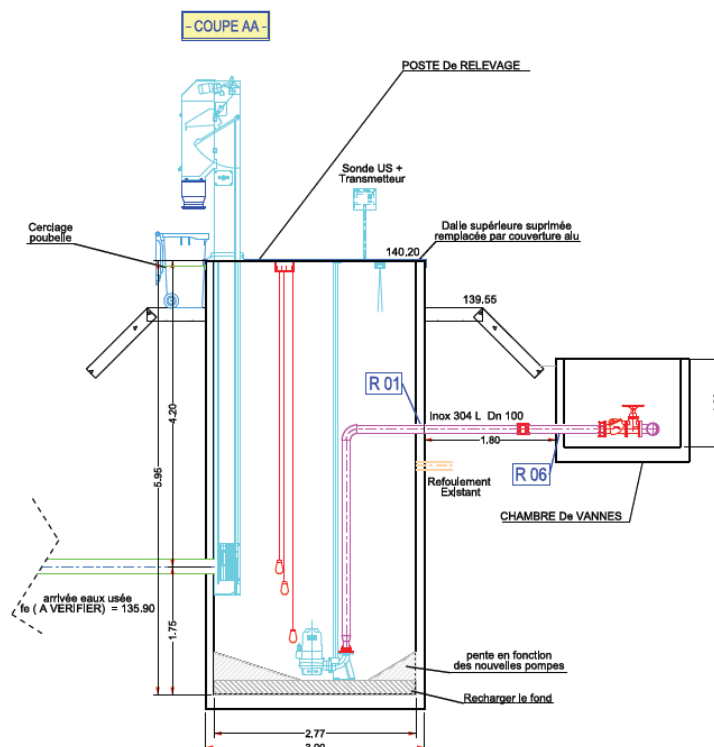


Figure 30 : Exemple de dégrilleur grossier dans un poste de relevage

Au niveau du poste de relevage, un carottage sera réalisé pour la création d'un trop-plein et la gestion des effluents ne pouvant être pris en charge par l'installation.



La faisabilité du raccordement du trop-plein sur la surverse actuelle sera étudiée (attente levés topographiques).

Les débits horaires caractéristiques pris en compte pour le dimensionnement des équipements de pompage sont les suivants :

Paramètres	Unité	Démarrage	Nominal
Débit moyen temps sec	m ³ /h	14	30
Débit de pointe temps sec	m ³ /h	34	72
Débit maximum admissible sur le traitement	m ³ /h	82	82
Débit maximum en tête de station par temps de pluie	m ³ /h	197	197

Concernant le débit de pointe maximum admissible sur l'installation par temps de pluie, nous avons mené l'approche suivante :

- Les données d'autosurveillance mettent en évidence des débits au pas de temps horaire de l'ordre de 100 m³/h surversés pour des pluies d'occurrence bimestrielle.
- Concernant l'apport de la ZAC, nous avons considéré que le débit de pointe de 15 m³/h venait se rajouter aux débits de pointe sur l'installation.
- Le débit à prendre en charge par l'installation par temps de pluie peut être évalué à 197 m³/h, avec une distribution de 82 m³/h vers la filière de traitement et de 115 m³/h vers le bassin d'orage (au nominal).

Le renforcement de la capacité de pompage du poste s'avère donc nécessaire (remplacement des pompes, barres de guidage,...), à la fois pour la prise en compte du développement urbain et pour la gestion du temps de pluie.

Aux vues des différents débits à relever et afin d'assurer une fiabilité optimale de ce poste, il sera équipé de 2 pompes sur variateur de fréquence de débit 82 m³/h permettant d'acheminer les effluents vers la filière de traitement. Pour la gestion des effluents par temps de pluie, une pompe complémentaire de débit 115 m³/h sera installée.

Au-delà du débit maximum admissible par l'installation et après mise en charge du poste, les eaux usées passeront par le trop-plein du poste de temps de pluie et by-passeront la station via un dispositif de comptage spécifique (caisson de mesure fonctionnant avec un déversoir et la mesure de niveau du poste). Des débitmètres électromagnétiques seront prévus sur chaque refoulement.

Afin de limiter les temps de séjour dans le poste et de manière à éviter des fonctionnements très brefs des pompes, un variateur de vitesse équipera les pompes.

Le poste est déjà équipé d'une mesure de niveau à ultrasons, avec flotteurs en secours, permettant la mise en marche (ou l'arrêt) en cascade des pompes suivant le niveau d'eau dans la bêche.



Pour la sécurité du personnel, il est prévu la fourniture d'un détecteur H₂S mobile. En complément, il sera prévu une mesure de température et pH afin de compléter l'instrumentation du poste.

8.1.2 Gestion des eaux pluviales

Au-delà des 82 m³/h admissibles sur les prétraitements et le traitement biologique, les effluents de temps de pluie sont stockés dans un bassin d'orage de capacité 150m³. Cela permet de conserver le 1^{er} flux de pollution (le plus chargé) en attendant de pouvoir le traiter sur la filière biologique à la fin de l'épisode pluvieux.

Lorsque le bassin tampon est plein, le volume supérieur à la capacité de traitement de la filière est éliminé par le trop-plein du poste de relevage créé en entrée station.

L'effluent rejeté au milieu naturel passe donc à minima par une étape de dégrillage grossier.

La vidange du bassin tampon est réalisée par deux pompes immergées (dont 1 de secours) avec variateur pour adaptation au débit de restitution.

La pompe est asservie à une mesure de niveau dans le bassin et au débit d'entrée station. La restitution se fait au niveau du dessableur-dégraisseur.

Lorsque le bassin est vidé, il est nettoyé par un hydro-éjecteur ayant deux fonctions :

- autoriser, via une injection d'air, capté en surface au moyen d'un tube d'aspiration, une pré-aération et un brassage des effluents stockés,
- nettoyer le radier du bassin tampon vide par aspersion d'eau industrielle sous pression.

Les eaux stockées sont donc homogénéisées dès que le niveau le permet afin de limiter les phénomènes de stagnation, engendrant une décantation des MES non piégées par les prétraitements.

8.2 Prétraitements

8.2.1 Dégrillage fin des effluents

Principe :

Un nouvel équipement viendra remplacer le dégrilleur courbe d'entrefer 20mm installé dans un canal béton.

Cet équipement sera constitué d'une maille fine 6mm et pourra être positionné dans le même canal. La technologie mise en œuvre pourra être de type à escalier avec un entrefer de 6 mm. L'objectif est donc d'arrêter les matières grossières non retenues par l'étape de dégrillage amont.

Le débit admissible sur l'équipement sera de 82m³/h. La grille manuelle droite équipant le canal de secours sera conservée.



Afin d'augmenter la siccité des refus avant ensachage, un compacteur sera associé au dégrilleur fin.

La siccité attendue après compactage est de l'ordre de 25 à 35 %. La mise en route du compacteur est asservie au fonctionnement des dégrilleurs automatiques.

L'asservissement sera réalisé par différence de niveau (sondes piézométriques installées en amont et aval du dégrilleur).

La mise en route du compacteur est asservie au fonctionnement du dégrilleur automatique.

Les égouttures sont renvoyées gravitairement vers le poste de relevage en entrée station (ou poste toutes eaux à créer si prescription des services compétents par rapport aux bilans réglementaires).

Dimensionnement :

CARACTERISTIQUES	UNITE	VALEUR
Nombre de dégrilleur	u	1
Maille de dégrillage	mm	6
Capacité d'un tamiseur	m ³ / h	82

8.2.2 Dessablage-Déshuilage

Principe :

L'ouvrage de dessablage-déshuilage existant sera conservé.

Cet ouvrage doit assurer un temps de séjour ainsi qu'une vitesse ascensionnelle suffisante pour permettre une sédimentation optimale des particules de sable et la rétention des graisses.

Cet ouvrage combiné est de type dynamique aéré et raclé. L'opération consiste à séparer et à récupérer les sables, graisses et huiles en dispersion dans les eaux usées :

- Les graisses et huiles par flottation,
- Les sables par sédimentation (élimination des matières lourdes, d'une granulométrie supérieure à 200 / 250 microns).
- Les ouvrages admettent le débit de pointe de temps de pluie pour assurer la garantie des performances.

Les effluents sont traités dans un ouvrage cylindro-conique. Cet ouvrage est équipé d'un racleur de surface.



Une pompe aératrice diffuse de fines bulles d'air qui favorisent la remontée des graisses et flottants en surface, tout en assurant un brassage du flux hydraulique traversant. Ces dernières sont reprises en surface par un racleur avant d'être envoyées dans la fosse de stockage des graisses, par déversement au travers d'une trémie.

En sortie d'ouvrage, un déversoir permet la surverse des eaux dégraissées / dessablées vers la conduite d'alimentation de la zone de contact / répartition.

Les eaux sableuses sont extraites et sont dirigées vers la fosse de stockage des sables.

Dimensionnement :

Caractéristiques	Unité	Valeur	Valeurs préconisées
Nombre de dessableurs	u	1	-
Diamètre utile	m	3,50	-
Surface utile	m ²	9,2	-
Volume utile	m ³	20	-
Débit maximum admissible	m ³ / h	82	-
Débit de pointe temps sec	m ³ / h	72	-
Débit moyen	m ³ / h	30	-
Vitesse ascensionnelle Qmax admissible	m / h	8,9	15 à 30 m/h
Vitesse ascensionnelle pointe temps sec	m / h	7,8	10 à 15 m/h
Vitesse ascensionnelle moyenne	m / h	3,3	6 à 10 m/h
Temps de séjour Qmax admissible	min	14,6	5 à 10 min
Temps de séjour pointe temps sec	min	16,7	10 à 15 min
Temps de séjour moyen	min	40	15 à 20 min

Ces valeurs ne sont pas optimales pour le fonctionnement de l'ouvrage, cependant, son bon état structurel légitime sa conservation.

Les graisses et sables collectés seront stockés dans des fosses dédiées existantes.

8.3 Traitement biologique



8.3.1 Présentation du procédé

S'agissant d'effluents urbains de type domestique, la filière d'épuration fera classiquement appel aux techniques de cultures libres, qui correspondent aux procédés dans lesquels la biomasse est maintenue en suspension dans un réacteur agité.

Le procédé « boues activées » est le procédé le plus utilisé en France pour traiter les eaux usées. Son principe consiste à mettre en contact des micro-organismes (boues) maintenus en suspension dans un bassin avec les eaux usées à épurer contenant des matières carbonées, azotées et phosphorées.

Ce procédé est précédé d'une zone de contact dont le rôle est d'anticiper les risques de dégradation de la qualité de la boue activée.

Les boues activées vont alors se nourrir du carbone présent dans les eaux usées. Une partie du carbone est transformée en gaz carbonique et en eau, le reste permet le développement cellulaire des micro-organismes constituant les boues activées. Pour pouvoir consommer le carbone organique des eaux usées, les boues activées consomment de l'oxygène. De l'air doit donc être injecté régulièrement dans le bassin.

Les bactéries vont également enlever des eaux usées une partie de l'azote et du phosphore.

L'eau épurée est ensuite séparée des boues activées par décantation de ces dernières dans un ouvrage dédié appelé clarificateur situé en aval du bassin aéré.

L'eau épurée rejoint le milieu récepteur. Les boues décantées sont quant à elles renvoyées dans le bassin aéré afin d'y maintenir une concentration en micro-organismes suffisante. Le développement bactérien entraînant progressivement une augmentation de la masse et de la concentration en boues du système, une partie des boues décantées est régulièrement retirée et constitue un déchet à traiter sur une filière adaptée appelée « filière de traitement des boues ».

Ce procédé, basé sur la mise en place d'un réacteur biologique aérobie, où les microorganismes flottent librement dans un liquide aéré et dont l'exploitation est très bien maîtrisée, permet d'apporter toutes les garanties quant aux niveaux de rejet et à la fiabilité requise.

8.3.2 Description des étapes de traitement

Après la phase de dégrillage puis de dessablage-dégraissage, l'eau prétraitée est dirigée sur l'ouvrage de répartition avec distribution en direction des 2 files de réacteurs biologiques.

8.3.3 Zone de contact / répartition



Principe :

Une première zone, dite "zone de contact", est mise en place pour recevoir la totalité de l'eau brute et une partie des boues recirculées du clarificateur. Cette zone est conçue pour :

- Mettre en présence la boue et une forte charge polluante.
- Combattre la formation de bactéries filamenteuses.

Cette disposition fait partie des "50 recommandations des Agences de l'Eau pour la conception des stations d'épuration".

Le mélange (boues recirculées + effluents prétraités) est brassé en continu afin d'éviter la sédimentation des particules en suspension et de permettre les meilleures conditions de contact entre l'effluent et la boue.

La zone de contact sera commune aux deux files de traitement biologique. L'ouvrage sera placé en aval des prétraitements. Un répartiteur permettra une répartition équitable des effluents entre les deux bassins d'aération, à savoir **1/3 du flux pour le bassin existant (file n°1) et 2/3 du flux pour le nouveau bassin (file n°2)**.

Les boues soutirées depuis le clarificateur sont donc en partie recirculées en tête du traitement biologique pour réensemencer en permanence le bassin. Cependant, la totalité du débit recirculé n'est pas envoyé sur la zone de contact. La répartition des boues recirculées entre le bassin d'aération et la zone de contact est donc assurée par un ensemble de deux débitmètres et de vannes situés sur le réseau de refoulement des pompes de recirculation.

Fonctionnement :

L'ouvrage de contact répartition sera conçu de manière à fonctionner par mise en charge. La liaison actuelle entre le dessableur-dégraisseur et le bassin biologique sera supprimée, et un carottage sera réalisé dans le premier ouvrage afin d'alimenter la zone de contact/répartition.

L'alimentation se fera au niveau de la zone centrale de l'ouvrage (zone 1). En périphérie de cette zone se trouve la zone d'évacuation des eaux usées (zone 2) vers les 2 files de traitement biologique (file existante et file à créer), qui est séparée par des batardeaux afin d'avoir une parfaite répartition de 1/3 – 2/3.

L'alimentation de la zone 2 depuis la zone 1 se fait donc par surverse sur des lames déversantes en Inox, calées au même niveau altimétrique sur tout le pourtour de la zone 1.

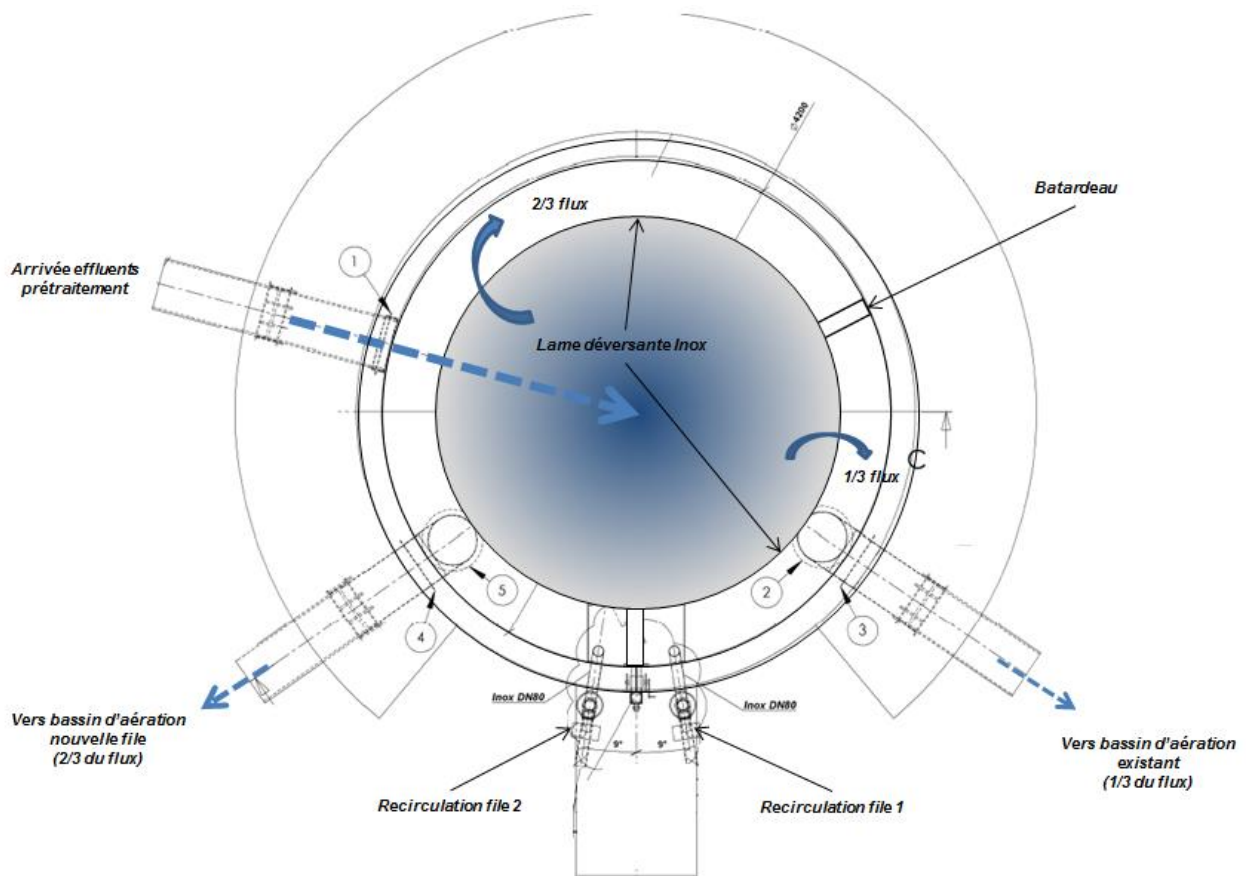


Figure 31 : Vue en plan de l'ouvrage de répartition

Les recirculations des 2 files se feront également au niveau de cet ouvrage. Un agitateur sera installé dans la zone 1 afin de prévenir les dépôts de sédimentation éventuels et assurer la remise en suspension des particules.

Dimensionnement :

Cette zone est calculée sur une charge de matière sèche recirculée à mettre en contact avec la DCO soluble et facilement assimilable (DCO_{sa}) entrante. Cette charge est de 100 mg de DCO assimilable / g de MES recirculées. Par ailleurs une fois le flux à recirculer en tête connu, on assure un temps de contact d'environ 10 minutes sur le débit de pointe de temps sec additionné au débit de recirculation.

Le volume de la zone de contact retenue est de 15 m³.



8.3.4 Traitement biologique du carbone et de l'azote

Principe :

Le traitement de l'azote est le principal paramètre de définition du mode de traitement. Nous proposons ici la mise en place de procédé de type "boues activées en aération prolongée" garant d'un âge de boues adapté à la croissance et à la conservation des bactéries nitrifiantes.

La température de l'effluent a une incidence directe et forte sur les cinétiques de nitrification. Cependant, la zone d'étude n'est pas impactée par de trop faibles températures, le dimensionnement est sécuritaire et a été réalisé sur une **température des effluents de 12°C**.

Les boues biologiques de faibles charges se caractérisent par une faible décantabilité, accrue voire même aggravée par la présence de nitrates. En effet, une trop grande quantité de nitrates dans le bassin d'aération peut être à l'origine d'une dénitrification non maîtrisée entraînant des remontées de boues dans le clarificateur et ensuite un risque de dépassement des normes de rejet au niveau de l'azote global. Une dénitrification contrôlée s'avère donc indispensable. Afin d'optimiser au maximum cette phase de dénitrification au sein du bassin d'aération, il est prévu d'installer une sonde de mesure du potentiel redox pour asservir l'aération et une sonde de mesure d'oxygène pour ajuster et renseigner au mieux les conditions de fonctionnement du bassin.

Dans le but de répondre aux objectifs fixés et suite aux études préliminaires, **la solution retenue repose sur la mise en œuvre d'une nitrification / dénitrification contrôlée par voie endogène (avec alternance de phases dans le bassin d'aération).**



Dimensionnement :

Caractéristiques	Unité	Valeur
Volume de la zone de contact	m ³	15
Age de boues	j	10
Concentration en MS	g/l	4,5
Production totale de boues	kg/j	347
Volume nécessaire pour le traitement du carbone et la nitrification	m ³	771
Cinétique de dénitrification	mg N-NO ₃ / g MV / h	1,1
Flux de NO₃ à dénitrifier	kg NO ₃ / j	28
Volume nécessaire dénitrification endogène	m ³	417
Volume biologique total (y compris zone de contact)	m ³	1 203
Volume du bassin existant	m ³	400
Volume biologique à créer (hors zone de contact)	m ³	788

8.3.5 Choix du dispositif d'aération et détermination des besoins en oxygène

Préambule concernant le choix du dispositif d'aération:

Le choix du dispositif d'aération doit prendre en compte la conception particulière par files de l'installation.

Le bassin d'aération de la file n°1 (file eau existante), dispose actuellement d'un dispositif d'aération par pont brosse pour une hauteur d'eau de 2,30m. Au regard de la conception en chenal, il n'est pas envisageable de proposer un dispositif d'aération différent (par turbine par exemple) et la hauteur d'eau est insuffisante pour un procédé par diffusion de fines bulles.

Par conséquent, le dispositif actuel sera conservé pour la file n°1.

Concernant la file n°2, celle-ci sera également conçue en chenal via un ouvrage combiné avec le clarificateur au centre (ce qui écarte une solution par turbine d'aération de surface). D'autre part, le

profil hydraulique permet d'atteindre des hauteurs d'eau suffisante (4,50m) pour la mise en place d'un dispositif d'aération par fines bulles.

Un dispositif par pont brosse pourrait être également proposé (par souci d'homogénéité avec la file existante), cependant, ces dispositifs d'aération sont moins commercialisés aujourd'hui, ce qui les rend onéreux à l'achat.

Principe des besoins en oxygène:

L'oxygène nécessaire pour l'élimination de la pollution carbonée et azotée se décompose en différents besoins :

- Besoin nécessaire à la croissance cellulaire des boues, proportionnel à la masse de pollution carbonée assimilable,
- Besoin des boues contenues dans les bassins, appelé "consommation pour la respiration endogène",
- Besoin pour l'opération de nitrification.

On peut alors quantifier ces différents besoins, pour estimer la quantité d'oxygène nécessaire au bon fonctionnement du traitement biologique.

Dimensionnement :

Les différents besoins sont résumés et quantifiés dans le tableau ci-dessous, pour l'ensemble du flux polluant et à capacité nominale.

Caractéristiques	Unité	Valeur
1. Besoin pour la croissance cellulaire des boues		
- Masse de DBO ₅ admise sur le bassin aéré à éliminer	kg / j	257
- Coefficient de dégradation de la DBO ₅	kg O ₂ / kg DBO ₅ . j	0,68
- Besoin en oxygène associé	kg O ₂ / j	180
2. Besoin pour la respiration endogène		
	kg O ₂ / j	125
3. Besoin pour assurer la nitrification		
- Flux d'azote N-NTK à nitrifier	kg/j	39
- Besoin en oxygène associé	kg O ₂ / j	166



4. Oxygène récupéré par la dénitrification endogène	kg O ₂ / j	45
TOTAL DES BESOINS JOURNALIERS – FILE 1 & 2	kg O ₂ / j	425

Pour la nouvelle file à créer, les besoins sont les suivants.

Caractéristiques	Unité	Valeur
TOTAL DES BESOINS JOURNALIERS – FILE 2	kg O ₂ / j	284
Temps d'aération	h/j	13
Débit de pointe nécessaire	kg O ₂ / h	21
Débit de pointe nécessaire après correction CTG	kg O ₂ / h	43
Débit de pointe nécessaire y compris rendement dispositif d'insufflation d'air	kg O ₂ / h Nm ³ / h	171* 655**

*Rendement du dispositif de 25%

**Calculé à T = 10°C

Le calcul des dispositifs d'aération est réalisé pour la situation la plus défavorable. L'aération est assurée par insufflation de fines bulles d'air via des membranes perforées souples et incolmatables.

Deux surpresseurs de capacité 17 kW, dont un de secours (fonctionnement 1+1), seront installés afin d'apporter cette capacité d'oxygénation. Ils pourront fournir un débit d'air de 600 Nm³/h.

L'homogénéisation du chenal d'aération sera assurée par 1 agitateur de puissance unitaire 5 kW.

8.3.6 Traitement du phosphore

Principe :

Le phosphore, au même titre que l'azote, provoque, lorsqu'il est rejeté à des teneurs trop importantes, une croissance excessive des algues, qui est à l'origine du phénomène d'**eutrophisation** des cours d'eau.

C'est pourquoi son élimination avant rejet dans le milieu récepteur, s'avère de plus en plus indispensable. Pour des concentrations à atteindre de l'ordre de 0.7 mg/l en sortie, il sera retenu la mise en œuvre d'un traitement physico-chimique (injection de FeCl₃) complétée par un traitement tertiaire pour abattre le phosphore résiduel.

Le volume du container est calculé pour assurer une **autonomie de 5 mois (base capacité nominale)**.

Une cuve de chlorure ferrique sera installée à proximité des bassins d'aération et une aire de dépotage sera créée, comprenant :

- Un balisage au sol délimitant la zone de livraison,
- Un aménagement du sol résistant aux charges des véhicules, étanche et résistant aux produits dépotés,
- Un dispositif de récupération des égouttures et eaux de lavage (raccordement au poste toutes eaux si imposé ou retour au poste de relevage),
- Une arrivée d'eau potable,
- Un affichage des consignes en cas d'accident,
- Une douche de sécurité avec rince-œil.



Figure 32 : Cuve de chlorure ferrique et douche de sécurité

Nous avons prévu la mise en place d'une cuve de réactif de 10m³ double peau (Cf. calcul ci-après).

L'injection du réactif dans les bassins d'aération sera réalisée par 2 pompes doseuses (avec un secours caisse). Celles-ci sont positionnées dans une armoire PEHD au niveau de la cuve, avec un dispositif de mise hors gel.

Le fonctionnement des pompes d'injection sera asservi à la mesure de débit d'entrée de la station, ce qui permettra d'optimiser la consommation de réactif.

Ce traitement tertiaire permettra de compléter l'épuration en abattant le phosphore lié au particulaire.

La mise en place de cet équipement complémentaire (situé en aval du clarificateur et en amont du comptage), présentera des contraintes au niveau du profil hydraulique de l'installation, puisqu'elle engendrera, à minima, une perte de charge de l'ordre de 70cm.



Dimensionnement :

	Flux		Concentrations	
Bases de dimensionnement				
Quantité de phosphore entrant sur le traitement biologique	9	kg / j	12.6	mg / l
Quantité de phosphore soluble entrant sur le traitement biologique	7.2	kg / j	10.0	mg / l
Quantité de phosphore insoluble entrant sur le traitement biologique	1.8	kg / j	2.5	mg / l
Quantité de phosphore autorisée au rejet*	0.7	kg / j	0.7	mg / l
Déphosphatation biologique				
Rendement global assimilation biologique	1.50%			
Quantité de phosphore assimilé sur le traitement biologique	0.1	kg / j	0.2	mg / l
Quantité de phosphore restant	8.9	kg / j	12.4	mg / l
Quantité de phosphore soluble restant	7.1	kg / j	9.9	mg / l
Déphosphatation physico-chimique				
Quantité de phosphore pouvant être éliminé par voie physico-chimique	6.4	kg / j	8.9	mg / l
Abattement recherché	90%			
Ratio molaire retenu	2.56			
Quantité de Fer pur à injecter	16	kg / j		
Concentration en Fer du chlorure ferrique	400	g / l		
Dose à injecter	41	L / j		
Autonomie requise	5	mois		
Capacité nécessaire	6.3	m ³		
Citerne de stockage de chlorure ferrique retenue	10	m ³		
Autonomie recalculée	8	mois		
Production de boues physico-chimiques				
Production de précipité FePO ₄	31	kg / j		
Production de précipité Fe(OH) ₃	34	kg / j		
Production de boues physico-chimiques	65	kg / j		

*Selon retour des services de l'Etat : calcul réalisé en considérant la concentration la plus limitante

Le traitement est réalisé avec un objectif de 1.5mg/l en sortie de filière. Ce traitement chimique entraîne un surplus de production de boues de **65 kgMS/j**.

Notons que le traitement de déphosphatation physico-chimique engendre une surproduction de boues de l'ordre de 15%.



8.3.7 Clarification des effluents

Pour chaque file, l'étape de traitement biologique sera suivie d'une étape de clarification. L'interception de la biomasse s'avère nécessaire pour :

- La recirculer dans le bassin biologique afin de conserver sa capacité de dépollution,
- Eviter son rejet au milieu naturel car la consommation d'oxygène qu'elle induirait causerait l'asphyxie rapide du milieu.

Dans le dimensionnement d'une faible charge, l'expérience montre qu'il faut être prudent dans le dimensionnement des clarificateurs en raison des faibles vitesses de décantation des boues d'âge élevées.

Le clarificateur doit être dimensionné afin :

- D'assurer une charge massique au radier supérieure à 45 kg MS / m³.j et inférieure à 120 kg MS / m³.j.
- Des charges trop faibles induiraient des temps de séjour trop long et des contraintes de fonctionnement.

Du fait de la répartition entre les 2 files et de l'absence de maîtrise intégrale concernant les effluents de la ZAC, le dimensionnement sera réalisé sur des vitesses ascensionnelles de 0,5 m/h.

La qualité de la clarification est directement liée au dimensionnement du décanteur. L'équilibre de la circulation de la masse de boues est quant à lui très dépendant du système de reprise des boues vers le puits de recirculation.

L'homogénéité de la reprise des boues recirculées devient une condition très importante, pour un traitement optimum de la pollution azotée et phosphorée.

Caractéristiques	Unité	Valeur
Débit maximum admissible	m ³ /h	82
Débit moyen	m ³ /h	30
Vitesses ascensionnelle en pointe	m/h	0,5
Vitesses ascensionnelle débit moyen	m/h	0,18
Surface au miroir calculée - TOTAL	m ²	164
Surface au miroir existante – File 1	m ²	64
Surface au miroir à créer – File 2	m ²	100



8.3.8 Poste de recirculation

Une recirculation sera mise en place en sortie du clarificateur. Elle a pour objet de maintenir une concentration suffisante dans le bassin d'aération en boue et d'assurer un fonctionnement correct du clarificateur (voile de boue).

Un poste recirculation sera donc prévu par file biologique.

Le poste existant devra être amélioré, par la mise en place d'une échelle à crinoline, d'un caillebotis et d'un pied de potence (potence mobile utilisée sur plusieurs ouvrages).

8.4 Traitement tertiaire

Comme précisé au préalable, les performances requises sur la pollution phosphorée nécessitent la mise en œuvre d'un traitement tertiaire.

Ce traitement consiste en une filtration au travers d'un filtre auto nettoyant, installé en aval du clarificateur et en amont du canal de comptage.

Un regard supplémentaire sera à mettre en place pour permettre le by-pass complet de la filière de traitement tertiaire en cas de panne.

Principe :

Le filtre retenu est un filtre en ligne, il retient toutes les matières en suspension de taille supérieure à 10 µm et permet d'obtenir une eau en sortie dont la concentration en MeS est inférieure ou égale à 10-15 mg/l.

Le filtre est automatique de débit unitaire 82 m³/h, avec un rinçage par contre-courant. Les éléments filtrants assurent une rétention efficace des particules polluantes véhiculées par les fluides.

Le colmatage des éléments filtrants déclenche le processus de rinçage automatique. Le décolmatage se produit sans interruption ni incidence sur le débit de filtrat. La mise en place de filtres automatiques à rinçage par contre-courant augmente la durée de vie des installations et espace

Les vannes de purges sont à commande électrique.



9 File boues

9.1 Principe

La filière de traitement des boues décrite ci-après a été conçue en fonction :

- De la qualité d'eau épurée à obtenir et de la filière de traitement des eaux,
- Des objectifs d'élimination des boues fixés par la collectivité.

Ainsi, le conditionnement des boues doit permettre leur **valorisation par épandage**.

La filière boues comprend :

- Une extraction des boues depuis le puits de recirculation,
- Une étape permettant d'épaissir les boues à **hauteur de 45 g/l (plan d'épandage 2015)**,
- Un stockage dans le silo existant et dans un silo complémentaire.

9.2 Production de boues

Les productions de boues sont les suivantes :

CARACTERISTIQUES	UNITE	ACTUELLE	CAPACITE NOMINALE
Production de boues physico-chimiques (7j/7)	Kg MS / j		48
Production de boues biologiques (7j/7)	Kg MS / j		299
Boues évacuées au rejet (7j/7)	Kg MS / j		27
Production totale de boue en excès à évacuer (7j/7)*	Kg MS / j		320
Production de boue en excès à évacuer (5j/7)*	Kg MS / j		448
Concentration des boues (*)	g / l		8

* : dans le poste de recirculation des boues



9.3 Descriptif des étapes de la file boues

9.3.1 Extraction des boues

Les boues issues de la filière de traitement biologique sont extraites à partir du poste de recirculation du clarificateur.

Cela permet de maintenir une concentration adaptée dans l'ouvrage de traitement biologique.

Pour la file existante (file 1), l'extraction des boues et l'alimentation de l'étape d'épaississement est réalisée par une pompe volumétrique 1,5kW d'origine, installée dans le local de traitement des boues.

La conception du local rend difficile la création d'un second massif pour l'installation de la pompe d'extraction de la file 2.

Par conséquent, il sera prévu la mise en place d'une pompe submersible dans le nouveau poste de recirculation à créer (soient 3 pompes submersibles au total dans cet ouvrage, 2 dédiée à la recirculation et 1 à l'extraction).

Le réseau d'alimentation de la table d'égouttage sera donc entièrement repris afin de prévoir un maillage entre les 2 files.

9.3.2 Epaississement des boues

Principe :

La Collectivité a opté pour la conservation de l'équipement d'épaississement existant, permettant d'atteindre une concentration de l'ordre de 45 g/l (70 g/l en théorie).

Une fois épaissies, les boues sont acheminées vers les silos de stockage (dont un à créer) avant évacuation en épandage.

L'évacuation des concentrats se fait gravitairement par l'intermédiaire d'une canalisation vers le poste de relevage en entrée station. Il est prévu de mettre en place un poste toutes eaux permettant la collecte des concentrats et autres colatures vers un ouvrage dédié.

Une injection de polymère est prévue avant l'épaississement.

Le taux de sollicitation au nominal est très élevé et risque d'entraîner une usure accélérée de l'équipement. Afin de sécuriser le fonctionnement de l'atelier, la table d'égouttage sera remplacée à l'horizon 2025, lorsque sa capacité nominale sera atteinte (sur une base de fonctionnement de 6h/jours sur 5 jours).



A titre d'information, lors du remplacement de l'équipement, une machine de capacité 75 kgMS/h pour un débit hydraulique admissible de 9 m³/h serait adaptée pour des temps de fonctionnement cohérents au nominal (6h/j pour 5j/sem). Nous vous proposons de prévoir une Prestation Supplémentaire Eventuelle sur ce poste dans le dossier de consultation.

C'est pourquoi, l'hydraulique mis en place pour alimenter la table d'égouttage (ainsi que la distribution vers les silos à boues, 1.1 m³/h au nominal sera dimensionné pour permettre cette évolutivité.

Dimensionnement :

CARACTERISTIQUES	UNITE	DEMARRAGE	A PARTIR DE 2025
Production de boue en excès (5j/7)	Kg MS / j	200	448
Nombre de table d'égouttage	u	1	1
Capacité massique de la machine	Kg MS / h	50 à 80	75
Temps de fonctionnement	h / j ouvré j / sem	6 5	6 5
Capacité volumique de la machine*	m ³ / h	6 à 10	9
Concentration en sortie	-	45 g/l	70 g/l
Débit horaire des boues en sortie (hors polymères)	m ³ / h	0,7 à 1,2	1.1

*A valider auprès du fournisseur de l'équipement ANDRITZ

Les caractéristiques de l'équipement à mettre en place sont données à titre indicatif.

9.3.3 Conditionnement des boues par injection de polymère

Une centrale de préparation de polymère sera prévue en remplacement de l'existante. La centrale est composée de trois bacs et d'une trémie de poudre alimentée par un aspirateur à poudre. La préparation s'effectuera automatiquement. Dans le DCE, il sera également possible de proposer du polymère liquide sous forme d'émulsion. Deux pompes de transfert ainsi qu'un disperseur d'émulsion seront prévus à cet effet.

La solution sera préparée prioritairement à 2 g/l. Une seconde dilution est envisageable sur la ligne.

Enfin, le débit de chaque pompe doseuse sera régulé automatiquement par la mesure de flux massique de boues alimentant la table d'égouttage.



Le dosage sera de 5 kgMA/TMS pour l'épaississement.

9.3.4 Silo de stockage des boues épaissies

Principe :

En phase épaississement, les boues seront transférées et stockées en silo.

La capacité de stockage du silo existant est insuffisante et doit être complétée par la création d'un ouvrage complémentaire.

Pour améliorer l'épaississement des boues dans cet ouvrage, il pourra être proposé l'installation d'un drain raccordé au poste de colatures afin de récupérer le surnageant:



Figure 33 : Exemple de drains

Afin de faciliter la vidange du silo, une canalisation en inox DN 100 plongeant en fond de silo sera installée.

Un coffret contenant un raccord pompier fermant à clé sera installé en façade du silo en extérieur au niveau de la route.



Figure 34 : Exemple de coffret de dépotage sécurisé

Enfin, un agitateur assurera l'homogénéisation de l'ouvrage.

Dimensionnement :

CARACTERISTIQUES	UNITE	ACTUELLE	2025	2025	2045
Production journalière de boues en excès	Kg MS / j	200	277	301	448
Production hebdomadaire de boues en excès	Kg MS / sem	1 000	1 385	1 505	2 240
Dosage polymère 5 kg/tms	Kg/TMS	5	7.5	7.5	12.5
Masse de boues conditionnées par semaine	Kg MS / sem	1 005	1 393	1 513	2 253
Siccité des boues épaissies	g/l	45	45	70	70
Volume de boues épaissies produites par semaine	m ³	22	31	22	32
Volume de boues épaissies produites par an	m ³	1161	1609	1124	1673
Volume de boues épaissies produites sur 9 mois	m ³	871	1207	843	1255
Capacité utile du silo existant	m³	300	300	300	300
Capacité utile du silo à créer - CALCULE	m ³	571	907	543	955
Capacité utile du silo à créer - RETENU	m³		1000		

Le silo aura donc un volume utile de **1000 m³ unitaire**. A noter que l'approche prévoit le remplacement de la table d'égouttage en 2025, qui permet de passer d'une siccité des boues de 45 g/l à 70 g/l.

L'ensemble des dispositifs, y compris de sécurité, nécessaires à l'exploitation de ce type d'ouvrage (échelle à crinoline pour contrôle visuel,...) seront prévus.



10 File air

10.1 Préambule

Afin de respecter le budget alloué à l'opération et au regard de l'emplacement de l'installation, il ne sera pas prévu de traitement spécifique des nuisances olfactives.

11 Evaluation des coûts

11.1 Investissement

NB : Les montants prévisionnels des investissements (estimés en janvier 2016) sont présentés ci-après, la précision des coûts annoncés correspond à celle d'une étude d'avant-projet. Ces montants s'entendent hors acquisition foncière éventuelle, fondations spéciales, sujétions particulières, honoraires de maîtrise d'œuvre et missions complémentaires indispensables à la bonne réalisation de l'opération (contrôle technique, coordonnateur sécurité, levés topographiques, études géotechniques, diagnostic amiante,...).

Tableau 11 : Investissement station d'épuration

Poste	Equipements	Génie Civil	Total
I - File eau	338 149 €	373 378 €	707 727 €
Relevage des effluents	42 886	3 537	46 423
Prétraitements	34 110	1 761	35 871
Traitement biologique y/c local surpresseurs	192 475	212 824	405 299
Poste toutes eaux	10 800	4 500	15 300
Traitement tertiaire	135 200	23 700	158 900
Divers	35 678	10 256	45 934
II - File boues	72 002 €	135 562 €	207 564 €
Atelier de traitement des boues	33 002	562	33 564
Silo à boues	39 000	135 000	174 000
III – Postes généraux	248 452 €	187 845 €	436 297 €
Etudes / Préparation de chantier	71 950	50 341	122 291
Terrassements	0	44 833	44 833
Electricité / Automatisme	150 517	8 806	159 323
Canalisations / VRD / Aménagements	16 706	75 977	92 683
Divers (métallerie,...)	9 279	7 888	17 167
TOTAL STATION D'EPURATION - arrondi	658 603 €	696 785 €	1 351 588 €



Inclus dans le chiffrage ci-dessus : Le surcoût d'investissement lié au traitement du phosphore peut être évalué à **206 000 € HT**, réparti comme suit :

- Déphosphatation physico-chimique par injection de chlorure ferrique (cuve, zone de rétention, douche de sécurité, pompes, annexes) : 25 000 € HT,
- Surdimensionnement du silo de stockage des boues : 21 000 € HT,
- Mise en place d'un traitement tertiaire : 160 000 € HT.

NON Inclus dans le chiffrage : Le coût d'investissement lié au remplacement de la table d'égouttage est évalué à 42 000 € HT.

11.2 Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation par poste sont présentés ci-après.

Tableau 12 : Coûts d'exploitation station d'épuration

Poste	Coût €HT/an
Personnel et charges d'exploitation	27 900 € HT / an
Réactifs chimiques	6 900 € HT / an
Energie	24 600 € HT / an
Evacuation des sous-produits	4 600 € HT / an
Renouvellement	12 000 € HT / an
Coûts d'exploitation	76 000 € HT / an

Inclus dans ce chiffrage, le surcoût d'exploitation lié au traitement du phosphore peut être évalué à **4 350 € HT / an au nominal**, réparti comme suit :

- Consommation de chlorure ferrique : 2 700 € HT / an,
- Surconsommation de polymère : 650 € HT / an.
- Consommation énergétique du traitement tertiaire : 1000 € HT/an

Nous n'avons pas considéré de surcoût notable lié à l'évacuation des boues en raison du mode de valorisation (épandage).



12 Conclusion de la phase AVP

Afin de pouvoir faire face au fort développement urbain de la commune, une extension de la station d'épuration doit être prévue.

La phase préalable de **diagnostic** avait permis d'établir :

- **Au niveau de l'état et du fonctionnement des ouvrages :**
 - Etat du Génie Civil visuel satisfaisant pour une station construite en 1994, toute analyse structurelle nécessitant la réalisation d'un diagnostic Génie Civil (niveau d'enrobage, profondeur de carbonatation,...),
 - La station est en surcharge hydraulique la plupart du temps et parfois en surcharge organique,
 - Le Génie civil des ouvrages de prétraitements semble suffisamment dimensionné pour accepter les flux par temps sec supplémentaires liés à la prise en compte des projets d'urbanisation.

Les études **d'avant-projet** de Maîtrise d'œuvre ont permis d'établir :

- **Au niveau de l'impact de l'installation sur le milieu récepteur :**
 - Performances à atteindre contraignantes au regard des spécificités du milieu récepteur.
 - Objectif de réduction maximale des rejets polluants en matière organique et phosphore par l'installation d'un traitement tertiaire, tout en considérant la limite des capacités techniques de l'installation.
- **Au niveau des contraintes de site :**
 - Foncier : acquisition de la parcelle 140 à prévoir afin de faciliter la réalisation des travaux (terrassement, etc...),
 - Contraintes géotechniques : en attente des résultats de l'étude G2 AVP, pas de fondations spéciales à prévoir a priori sur les bases des résultats de l'étude menée en 1990.
- **Au niveau des charges à traiter :**
 - 4 200 EH : charges de temps sec, à savoir la pollution reçue actuellement, projets immobiliers en cours, ZAC PAE de la Dombes et projets immobiliers du programme d'aménagement du PLU,

- 4 500 EH : pollution reçue par temps sec complétée par l'apport par temps de pluie : capacité nominale de l'installation.
- **Au niveau de la gestion du pluviale :**
 - Prise en compte d'un apport complémentaire d'environ 300 m³ (base pluie mensuelle 24h station de Bron),
 - Apport chargé en particulaire, représentant environ 300 EH,
 - Nécessité de créer un ouvrage complémentaire de gestion des eaux pluviales, permettant de gérer les surdébits et de restituer le flux sur la filière de traitement sous 24h. Cet ouvrage aura un volume utile de 150 m³, étant donné qu'une partie des eaux pluviales seront traitées en ligne sur l'installation.

Parmi les options éventuelles, on notera:

- Refonte de l'atelier d'épaississement par la création d'un réseau de ventilation et d'extraction d'air vicié vers une unité de désodorisation spécifique par charbon actif (plus-value).
- Remplacement de la table d'égouttage (plus-value).
- L'ouverture aux variantes dans la future consultation, permettant la mise en œuvre de procédés plus compacts (type réacteurs biologiques séquentiels) et de limiter les coûts sur certains aspects (selon contraintes géotechniques notamment).

