



RAPPORT

# **Renouvellement de l'arrêté d'autorisation de la station d'épuration des Redoux**

## **Phase 1 : Bilan de fonctionnement**

Avril 2019

Commune de Machecoul-Saint-Même



## CLIENT

RAISON SOCIALE	COMMUNE DE MACHECOUL-SAINT-MEME
COORDONNÉES	Mairie 5 place de l'Auditoire - BP1 44270 Machecoul Tél. 02.40.02.35.50
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	M. Didier FAVREAU, Maire

## SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur Stéphane BENETTI Tél. 02.51.17.28.56 E-mail : stephane.benetti@sce.fr

## RAPPORT

TITRE	Renouvellement de l'autorisation préfectorale de la station d'épuration des Redoux
NOMBRE DE PAGES	54
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	18003675 – Septembre 2018
N° COMMANDE	Devis accepté le 26/10/18

## SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
180930A	08/04/19	Édition 1		SBT	BLI

## Sommaire

<b>1. Contexte réglementaire.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Présentation du système d'assainissement des Redoux .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Station d'épuration des Redoux .....</b>	<b>8</b>
2.1.1. Localisation.....	8
2.1.2. Description de la filière de traitement .....	9
2.1.2.1. Filière de traitement actuelle.....	9
2.1.2.2. Modifications de la filière de traitement intervenues depuis l'autorisation de 2008 .....	11
2.1.2.2.1. <i>Suppression du bassin de sécurité</i> .....	11
2.1.2.2.2. <i>Abandon de la filière de séchage solaire des boues</i> .....	11
2.1.2.3. Modifications futures prévues .....	11
2.1.3. Réseau de collecte .....	12
2.1.3.1. Présentation .....	12
2.1.3.2. Diagnostic - schéma directeur du réseau d'eaux usées .....	14
<b>2.2. Situation réglementaire.....</b>	<b>17</b>
2.2.1. Autorisation.....	17
2.2.2. Charges de référence .....	18
2.2.3. Niveaux de rejet.....	18
<b>2.3. Autosurveillance.....</b>	<b>19</b>
2.3.1. Agglomération .....	19
2.3.2. Autosurveillance du système de collecte .....	19
2.3.3. Autosurveillance du système de traitement .....	19
2.3.4. Surveillance de l'incidence des rejets sur le milieu aquatique .....	20
2.3.5. Modalités d'exploitation .....	20
<b>3. Audit de la filière de traitement .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1. Analyse des données d'autosurveillance .....</b>	<b>22</b>
3.1.1. Période étudiée .....	22
3.1.2. Qualité des eaux brutes .....	22
3.1.3. Charges entrantes .....	25
3.1.3.1. Charges hydrauliques.....	25

3.1.3.2. Charges organiques .....	27
3.1.3.2.1. Apports par le réseau de collecte .....	27
3.1.3.2.2. Apports extérieurs (matières de vidange) .....	28
3.1.4. Performances épuratoires et conformité .....	29
3.1.4.1. Performances épuratoires de la filière de traitement .....	29
3.1.4.2. Performances épuratoires du système de traitement .....	32
3.1.4.3. Evaluation de la conformité .....	32
3.1.5. Sous-produits .....	33
3.1.5.1. Refus de prétraitements .....	33
3.1.5.2. Boues produites.....	33
<b>3.2. Etat des ouvrages et équipements.....</b>	<b>35</b>
3.2.1. Etat des équipements.....	37
3.2.2. Etat du génie civil .....	38
<b>3.3. Evaluation du dimensionnement et du fonctionnement.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4. Analyse des risques de défaillance.....</b>	<b>39</b>
<b>4. Charges futures à traiter .....</b>	<b>41</b>
<b>5. Incidence sur le milieu récepteur .....</b>	<b>43</b>
5.1. Présentation du milieu récepteur Le Falleron .....	43
5.2. Incidence du rejet de la station estimée en 2008 .....	44
5.3. Suivi de la qualité des eaux du Falleron .....	45
5.4. Respect des dispositions du SAGE .....	50
<b>6. Niveaux de rejet préconisés .....</b>	<b>53</b>

# Contexte réglementaire

## 1. Contexte réglementaire

La commune de Machecoul-Saint-Même dispose, pour le traitement des eaux usées collectées sur le bassin versant du bourg de Machecoul, d'une station d'épuration d'une capacité nominale de 840 kg de DBO<sub>5</sub>/j (14.000 équivalents-habitants).

Cette station avait fait l'objet de l'arrêté préfectoral n° 2008-BE-192 autorisant l'extension de la capacité de traitement [...] au titre de l'article L 214-3 du code de l'environnement, délivré le 18 novembre 2008 pour une durée de 10 ans. Il est donc nécessaire de procéder au renouvellement de cette autorisation.

Par ailleurs, l'activité d'épandage des boues issues de la station est également soumise à déclaration et le plan d'épandage doit être mis à jour.

A ces fins, la commune de Machecoul-Saint-Même a chargé SCE d'établir les dossiers réglementaires nécessaires.

En préalable à l'établissement des dossiers réglementaires, SCE a réalisé le présent bilan de fonctionnement de la station d'épuration, comprenant :

- ▶ la présentation du système d'assainissement,
- ▶ l'audit de la station d'épuration,
- ▶ le bilan des données d'autosurveillance et des informations disponibles,
- ▶ l'audit des ouvrages existants,
- ▶ la définition des charges futures à traiter,
- ▶ l'évaluation de l'acceptabilité du rejet par le milieu récepteur et la définition des niveaux de rejet à atteindre.



# **Présentation du système d'assainissement des Redoux**

## 2. Présentation du système d'assainissement des Redoux

### 2.1. Station d'épuration des Redoux

#### 2.1.1. Localisation

La station d'épuration des Redoux est située au Sud du bourg de Machecoul, dans le prolongement de la zone industrielle du même nom.

**Figure 1 : Carte de situation et vue aérienne de la station d'épuration des Redoux (Géoportail)**





## 2.1.2. Description de la filière de traitement

### 2.1.2.1. Filière de traitement actuelle

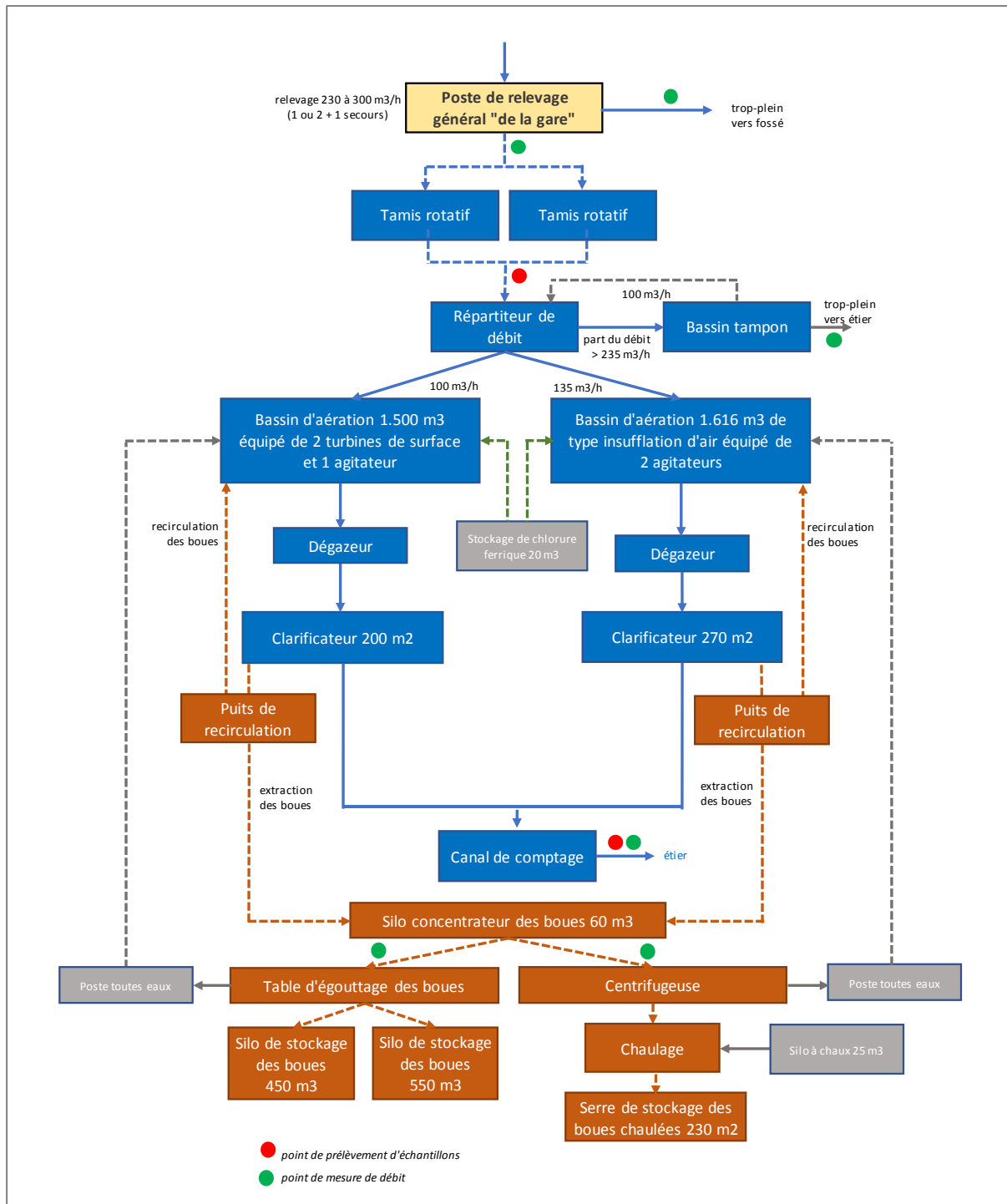
La station d'épuration des Redoux a fait l'objet en 2009-2010 de travaux portant sa capacité nominale de 7.200 à 14.000 EH, avec mise en œuvre d'une filière d'épaississement des boues en sécheur solaire.

Elle est alimentée en refoulement par le poste de "La Gare" à un débit variable pouvant atteindre 300 m<sup>3</sup>/h.

Elle comprend :

- ▶ une filière Eau composée de :
  - un prétraitement de type tamis rotatif, avec 2 appareils d'une capacité de 150 m<sup>3</sup>/h unitaire en parallèle, de maille 1 mm, avec compacteur à déchets commun,
  - un ouvrage de répartition des effluents tamisés en direction des 2 filières Eau et d'un bassin d'écrêtage des surdébits d'une capacité de 600 m<sup>3</sup>,
  - la filière Eau préexistante datant de 1992 : chenal d'aération et clarificateur,
  - la filière Eau mise en service en 2010 : bassin d'aération et clarificateur,
  - un dispositif de stockage et d'injection de chlorure ferrique pour le traitement du phosphore,
  - les différents ouvrages et équipements annexes : postes toutes eaux, puits de recirculation des boues, poste d'eau industrielle, équipements de comptage et prélèvements...
  - un poste de dépotage et d'injection des matières de vidange,
- ▶ une filière Boues liquides, mise en place en 1992 et complétée en 2001 par la construction d'un second silo de stockage, conservée comme secours à l'occasion des travaux de 2009-2010, constituée de :
  - un silo concentrateur,
  - une table d'égouttage,
  - 2 silos de stockage (450 et 550 m<sup>3</sup>),
- ▶ la filière Boues séchées mise en service en 2010 et remaniée en 2018, constituée de :
  - une centrifugeuse, elle aussi alimentée depuis le silo concentrateur,
  - un dispositif de chaulage des boues centrifugées alimenté en chaux par un silo de stockage d'une capacité de 25 m<sup>3</sup>,
  - une serre de stockage des boues chaulées d'une capacité utile de 325 m<sup>3</sup> (surface de 230 m<sup>2</sup> et hauteur moyenne de stockage de 1,4 m).

Figure 2 : Synoptique de la station d'épuration des Redoux :



#### 2.1.2.2. Modifications de la filière de traitement intervenues depuis l'autorisation de 2008

##### 2.1.2.2.1. *Suppression du bassin de sécurité*

La station d'épuration de 1992 comportait un bassin dit de « de sécurité » d'une capacité de 2.000 m<sup>3</sup> placé en aval du clarificateur. A l'occasion des travaux de 2009-2010, il a été retenu de supprimer ce bassin dont l'utilité était rendue faible du fait du nouveau dimensionnement de l'installation et dont la géomembrane d'étanchéité fortement dégradée nécessitait un remplacement complet.

##### 2.1.2.2.2. *Abandon de la filière de séchage solaire des boues*

La station d'épuration mise en service en 2010 comportait une filière de séchage solaire des boues comprenant :

- ▶ une centrifugeuse, alimentée depuis le silo concentrateur,
- ▶ une bache tampon gérant l'alimentation de la serre en boues centrifugées par un dispositif de poussoirs sur vérins,
- ▶ une serre à couverture de type agricole équipée d'un retourneur à râteliers sur chaînes, avec plancher chauffé par le biais d'une pompe à chaleur eau/eau,
- ▶ un convoyeur à boues récupérant les boues en sortie de serre et les transportant dans une serre de stockage,
- ▶ 2 ventilateurs d'extraction d'air et une tour de désodorisation biologique.

La partie séchage solaire de la filière a assez vite présenté des insuffisances en termes de fiabilité et est à l'arrêt total depuis l'été 2016. La filière de traitement des boues liquides préexistante aux travaux de 2009-2010, conservée en secours, a pallié en partie le séchage solaire défaillant, l'intervention périodique d'une centrifugeuse mobile permettant une évacuation complémentaire des boues vers une filière externe de compostage.

La commune de Machecoul-Saint-Même a lancé en 2018 un appel d'offres pour des travaux de réaménagement du traitement des boues qui comprenaient :

- ▶ la mise en œuvre d'un chaulage des boues en aval de la centrifugeuse existante, la filière séchage solaire étant définitivement abandonnée,
- ▶ la réhabilitation de la filière boues liquides (remplacement d'équipements).

La nouvelle filière de chaulage des boues a été mise en service fin novembre 2018 pour les premiers essais et n'est pleinement opérationnelle que depuis mars 2019.

##### 2.1.2.3. Modifications futures prévues

Le stockage des boues chaulées s'effectue depuis fin 2018 dans l'ancienne serre de séchage des boues séchées. D'une surface de 230 m<sup>2</sup>, elle présente une capacité utile de stockage de boues chaulées de 325 m<sup>3</sup> pour une hauteur moyenne de stockage de 1,40 m.

Les premiers mois de production de boues au printemps 2019 permettront de valider la capacité effective de stockage des boues en fonction de leur tenue réelle en tas.

Le tableau suivant présente l'évolution prévisible de la production de boues en fonction de l'augmentation de la charge reçue par la station et la situation à pleine charge.

**Figure 3 : Evolution prévisible de la production de boues et de la capacité de stockage :**

Charge reçue par la station	7 000 EH	9 000 EH	11 000 EH	14 000 EH
Horizon	2017	2025	2035	2045
Production de boues journalière	403 kg MS/j	518 kg MS/j	633 kg MS/j	805 kg MS/j
Production de boues annuelle	147 t MS/an	189 t MS/an	231 t MS/an	294 t MS/an
Siccité en sortie de centrifugation	19%	19%	19%	19%
Siccité après chaulage	28%	28%	28%	28%
Taux de chaux retenu	45%	45%	45%	45%
Densité de la chaux	900 kg/m <sup>3</sup>	900 kg/m <sup>3</sup>	900 kg/m <sup>3</sup>	900 kg/m <sup>3</sup>
Volume de boues sortie chaulage	761 m <sup>3</sup> /an	979 m <sup>3</sup> /an	1 196 m <sup>3</sup> /an	1 523 m <sup>3</sup> /an
Capacité de stockage des boues chaulées sur 230 m <sup>2</sup> avec H = 1,4m	5,1 mois	3,9 mois	3,2 mois	2,5 mois
Capacité de stockage des boues chaulées sur 2 x 230 m <sup>2</sup> avec H = 1,4m	10,2 mois	7,9 mois	6,5 mois	5,1 mois
Volume des silos de boues liquides	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>
Siccité	6%	6%	6%	6%
Capacité en MS	60 t MS	60 t MS	60 t MS	60 t MS
Rappel de la production de MS	403 kg MS/j	518 kg MS/j	633 kg MS/j	805 kg MS/j
Capacité en jours	149 j	116 j	95 j	74 j
Capacité de stockage des boues liquides	5,0 mois	3,9 mois	3,2 mois	2,5 mois
Capacité totale de stockage avec 1 seule aire de stockage des boues chaulées	10,0 mois	7,8 mois	6,4 mois	5,0 mois
Capacité totale de stockage avec 2 aires de stockage des boues chaulées	20,2 mois	15,7 mois	12,9 mois	10,1 mois

A l'horizon 2025, avec une charge reçue par la station de 9.000 EH, les capacités de stockage en boues liquides et en boues chaulées représenteront chacune environ 3,9 mois, soit 7,8 mois, ce qui sera juste suffisant en considérant la période théorique la plus longue entre 2 campagnes d'épandage, notamment si les conditions climatiques retardent ou limitent l'épandage de printemps.

Il sera donc nécessaire de doubler la capacité de stockage des boues chaulées pour atteindre à pleine charge une autonomie globale de stockage de 10 mois. L'emplacement de l'ancienne serre de séchage pourra être utilisée à cette fin après déconstruction des ouvrages existants.

## 2.1.3. Réseau de collecte

### 2.1.3.1. Présentation

Le réseau de collecte des eaux usées de Machecoul présente les caractéristiques suivantes (données RAD 2017) :

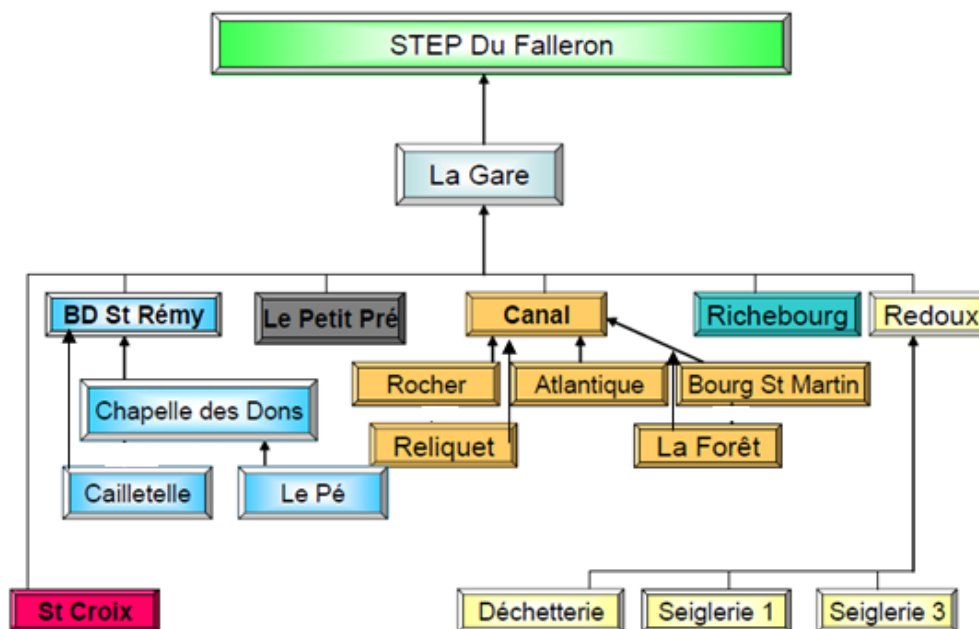
- ▶ type : séparatif
- ▶ longueur réseau gravitaire : 37.882 ml
- ▶ nombre de postes de pompage : 18
- ▶ linéaire de refoulement : 3.840 ml
- ▶ commune raccordée au système d'assainissement : Machecoul (code Insee : 44087)
- ▶ population desservie : 6.410 habitants
- ▶ nombre d'abonnés : 2.374

► industriels raccordés à la station d'épuration :

TVR (transformations Viandes Régionales)	ZI la Seiglerie	Ateliers de découpe
Carrosserie Ronsin	43, rue marcel Brunelière	Carrosserie
G.F.C Carrosserie	Zi de la Seiglerie	Carrosserie
Charcutier-traiteur Aubinais	Place des Halles	Charcuterie
Ecosys	ZI la Seiglerie	Compost
MAPAC France	Rue Marcel Brunelière	Fabrication de cloisons
Eurostar	Rue Marcel Brunelière	Fabrication de Cycles
Frilame	Rue Gustave Eiffel	Fabrication de moules et modèles
Bel'm	ZI la Seiglerie	Fabrication de Portes/Fenêtre
Novoferm France	ZI les Redoux	Fabrication de Portes/Fenêtre
Oxxo	24 bis rue Marcel Brunelière	Fabrication de Portes/Fenêtre
M.C.B. Renaud	ZI la Seiglerie	Fabrication de Portes/Fenêtre
Fromagerie Beillevaire	Rue Denis Papin	Fromagerie
Aldige	Rue André et Marie Ampère	Tôlerie industrielle
BMB	Rue marcel Brunelière	Tôlerie industrielle
CSC Industrie	Rue auguste et Louis Lumière	Soudure
Ets Gustave Foucault	ZI la Seiglerie	Recyclage de déchets

L'organisation des postes sur le territoire communal est schématisée dans le synoptique suivant :

**Figure 4 : Synoptique des postes de pompage du réseau de collecte des eaux usées de Machecoul :**



Tous les postes de pompage du réseau d'assainissement collectif de Machecoul sont équipés en télésurveillance. D'après le RAD, tous les postes sont également équipés de détecteurs de surverse ou de niveau très haut.

#### 2.1.3.2. Diagnostic - schéma directeur du réseau d'eaux usées

Un diagnostic - schéma directeur du réseau d'eaux usées a été commandé en 2015 à SCE.

La campagne de mesure nappe haute s'est déroulée en janvier - février 2016 et la campagne de mesure nappe basse en octobre - novembre 2016.

Le volume total d'eaux parasites d'infiltration en période de nappe haute est de 777 m<sup>3</sup>/j, soit 59% du volume moyen total de temps sec. En termes de bassin de collecte, les bassins Seiglerie 3, Cailletelle, Saint Rémy, Gare et Bourg Saint Martin semblent les plus sensibles aux eaux parasites d'infiltration avec respectivement 82%, 82%, 75%, 60% et 59% d'eaux claires. Le bassin qui amène le plus d'eaux parasites à la station d'épuration est le bassin de la Gare qui contribue à lui seul à 40% des apports, puis le bassin Saint Remy avec 24% des apports.

Les investigations plus fines, inspections nocturnes, se sont concentrées sur le bassin Seiglerie 3, Cailletelle, Bourg Saint Martin et Saint Remy. Ont également été faites deux mesures sur le bassin Canal, au droit du PR Canal et au droit du PR Atlantique.

Parmi les tronçons les plus touchés, on retiendra les rues suivantes :

- ▶ rue Clément Ader au niveau de la ZA de la Seiglerie 3,
- ▶ rue de la Cailletelle,
- ▶ rue du Bourg Saint Martin,
- ▶ rue des Basclotières et de la Grenouillère (dont une partie a été réhabilitée en 2003),
- ▶ rue Saint Hubert – Bd de la Chapelle – Rue de Pornic (réhabilitation faite),

**COMMUNE DE MACHECOUL-SAINT-MEME**  
**BILAN DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'EPURATION DES REDOUX**

- et dans une moindre mesure les rues des Blés d'Or, des Meuniers, des Métives et des Marais, ainsi que les rues en amont du PR Atlantique (rue des Embruns, des Alizés et du Littoral).

La quasi-totalité du réseau de collecte de Machecoul avait fait l'objet d'inspections télévisées au cours des années précédant la réalisation du diagnostic. Ainsi, seuls les réseaux de la ZA de la Seiglerie et de la ZA de la Cailletelle ont fait l'objet d'une inspection télévisée au cours du mois de juin 2016 (748 ml).

**Tableau 1 : Travaux de lutte contre les intrusions d'eaux parasites préconisés par le schéma directeur**

N° tronçon	Localisation	Débit d'infiltration (m³/j)	Observations	Matériaux	Travaux préconisés	Coût (€ HT)
1	ZA Cailletelle	51,8	Collecteur est en mauvais état	PVC	Réhabilitation ponctuelle	3 100 €
10-11	ZA Seiglerie	97,6	Problème d'étanchéité sur un regard – collecteur en bon état	PVC	Ragréage du regard	1 000 €
4-6	Bourg Saint Martin, allée de l'Espérance	32,7	Collecteur en mauvais état	Amiante Ciment	Réhabilitation du tronçon entier (740 m)	296 000 €
12	Rue des Embruns	32,8	Un défaut - fissure	PVC	Réhabilitation ponctuelle	2 000 €
28	Bd du Pas Renou	100,8	Une zone avec 3 fissures	Amiante Ciment	Réhabilitation d'une partie du tronçon (80 m)	32 000 €
	Bd du Rocher		Collecteur en mauvais état	Amiante Ciment	Réhabilitation du tronçon entier (390 m)	156 000 €
	rue des Tulipes, des Jonquilles, des Mimosas et de la Forêt		Collecteur en mauvais état	Amiante Ciment	Réhabilitation du tronçon entier (790 m)	316 000 €
	Rue de Nantes		Collecteur en mauvais état	Amiante Ciment	Réhabilitation du tronçon entier (1 050 m)	420 000 €
17	Bd des Moulins	21,5	RAS	Amiante ciment	Contrôles des branchements (parties publique et privées)	-
20	Bd des Meuniers	39,9	RAS	PVC/ Amiante ciment		-
	Rue des Métives		2 déplacements d'assemblage	PVC		-
	Rue des Blés d'Or		RAS	PVC		-
non inspecté	Rue Lavoisier	non évalué	1 fissure	PVC	Réhabilitation ponctuelle	500 €
	Rue Pierre et Marie Curie		Revêtement cloqué - Problème d'étanchéité sur un regard	PVC	Ragréage du regard	1 000 €
	Rue Ampère		Joint défectueux et fissure	PVC	Réhabilitation ponctuelle	1 000 €
	TOTAL					1 228 600 €

Le schéma directeur a également préconisé des contrôles visant vérifier l'étanchéité des branchements avec pour objectif la réduction des eaux parasites de nappes. Dans un premier temps, ces contrôles étaient préconisés sur le bassin de collecte Saint Remy :

- rue des Basclotières,
- rue de la Grenouillère,
- rue Saint Hubert – Bd de la Chapelle – Rue de Pornic,

- ▶ rue des Marais,
- ▶ rue des Métives, des Blés d'or et Boulevard des Meuniers

Le coût total de ces contrôles pour un total de 282 branchements était estimé à 85.000 € HT.

Dans un second temps, ce type de contrôle devra être également réalisé sur d'autres secteurs de la commune, notamment les bassins de la Gare et Redoux pour lesquels les eaux de nappes sont encore prépondérantes dans le réseau de collecte malgré des réhabilitations de collecteurs. Ces 2 bassins représentent un total de 1 260 branchements (85% sur le bassin Gare), soit un montant total de 378.000 € HT. Afin d'étaler les dépenses, ces contrôles pourront se faire sur une période de 5 ans (soit 76.000 € HT par an).

Sur les bassins de Seiglerie 3, Cailletelle et Bourg St Martin, les tronçons identifiés comme « sensibles » lors de l'inspection nocturne représentent un total de 183 m<sup>3</sup>/j d'eaux parasites d'infiltration. Les collecteurs sont relativement peu étendus et des défauts ont pu être observés lors de l'inspection caméra. Les travaux de réhabilitation des collecteurs devraient donc engendrer rapidement une baisse du volume d'eaux parasites. L'objectif de réduction est de 30% du volume total, soit un gain de 55 m<sup>3</sup>/j.

Sur les bassins Canal et Atlantique, des travaux de réhabilitation de certains collecteurs sont proposés suites aux inspections caméra réalisées par l'exploitant. Sur les 134 m<sup>3</sup>/j d'eaux claires collectées, l'objectif des travaux est de réduire ce volume de 30%, soit un gain de 40 m<sup>3</sup>/j.

Sur les bassins Gare, Redoux et Saint Remy, il est préconisé le contrôle de l'étanchéité des branchements (puis si nécessaire des travaux de réhabilitation). L'objectif de réduction des eaux parasites de nappe est de 30%, soit en tenant compte des mesures Nappes hautes (572 m<sup>3</sup>/j d'eaux parasites de nappes) un gain de l'ordre de 172 m<sup>3</sup>/j.

D'après ces hypothèses, le programme proposé, sur 6 ans, permettrait donc de réduire le volume d'eaux parasite de nappe de presque 270 m<sup>3</sup>/j sur un débit total estimé à 777 m<sup>3</sup>/j.

Au regard des 203 branchements non conformes identifiés par l'exploitant et compte tenu que seule une forte volonté permettra d'aboutir à des résultats probants en termes de réduction des eaux parasites pluviales dans la mesure où ces travaux concernent la mise en conformité de la partie privative des branchements, le schéma réducteur a retenu une réduction des apports d'eaux parasites pluviales de 30 %.

**Tableau 2 : Coût des investigations pour la réduction des eaux parasites pluviales**

Action	Quantitatif estimé	Durée	Coût
Tests à la fumée	13 606 m à inspecter	3,5 ans (à raison de 3 900 m/an)	Inclus dans le contrat DSP
Contrôles au colorant (branchements existants)	701 branchements à contrôler	3,2 ans (à raison de 220 contrôles/an)	Inclus dans le contrat DSP
Travaux de remise en conformité	203 (à fin 2015)	Pour mémoire	A la charge du particulier
Contrôle des travaux de remise en conformité	203	Pour mémoire	15 300 €HT sauf si inclus dans le contrat DSP



Pour tous les postes de refoulement, à l'exception du PR Chapelle des Dons, le débit de pointe futur devrait être inférieur au débit de pointe actuel. Il n'est donc pas requis de travaux sur les postes, même pour le PR Chapelle des Dons pour lequel la capacité de pompage des pompes permettra de faire face à l'augmentation du débit de pointe. Ces estimations sont conditionnées à une réduction de l'ordre de 30% des eaux parasites de nappes ainsi que des eaux parasites pluviales.

Le tableau ci-après présente le programme de travaux sur les réseaux d'assainissement.

**Tableau 3 : Phasage et coût d'investissement des travaux préconisés**

Actions à réaliser		Année					Coûts (€ HT) Hors subventions
Réduction des eaux parasites d'infiltration		2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Réhabilitation des collecteurs</b>							
Réhabilitation ponctuelle	Cailletelle, Seiglerie, rue des Embruns, Lavoisier, Curie, Ampère	8 600					8 600
Réhabilitation totale (coût pour un remplacement)	Bourg Saint Martin	296 000					296 000
	Rue de Nantes		420 000				420 000
	Bd du Rocher			156 000			156 000
	Bd du Pas Renou				32 000		32 000
	Rues des Tulipes, Jonquilles, Mimosa, Forêt					316 000	316 000
<b>Contrôle des branchements</b>							
Bassin Saint Remy (282 branchements)		85 000					85 000
Bassin Gare et Redoux (1260 branchements)			76 000	76 000	76 000	76 000	380 000
<b>TOTAL</b>		<b>389 600</b>	<b>496 000</b>	<b>232 000</b>	<b>108 000</b>	<b>392 000</b>	<b>1 693 600</b>

La réalisation des travaux sur les secteurs suivants : Rue de Nantes, La Seiglerie, Rue des tulipes, Rue des jonquilles, Rue des mimosas, Bourg Saint Martin, Boulevard du Pas Renou, Boulevard du Rocher, Rue des Embruns a fait l'objet d'une programmation sur 2019-2020.

## 2.2. Situation réglementaire

### 2.2.1. Autorisation

La station d'épuration a fait l'objet de l'arrêté préfectoral n° 2008-BE-192 autorisant l'extension de la capacité de traitement [...] au titre de l'article L 214-3 du code de l'environnement, délivré le 18 novembre 2008 pour une durée de 10 ans, modifié par l'arrêté n° 2008/BE/225 du 29 janvier 2009.

**L'arrêté préfectoral du 03 juillet 2018 prend en compte les travaux de réaménagement des filières boues réalisés en 2018 - 2019, en réponse au porter-à-connaissance transmis par la commune le 18 mai 2017.**

**Cet arrêté stipule que le volume de stockage des boues chaulées n'est pas inférieur à 650 m<sup>3</sup>.**

Par ailleurs, l'activité d'épandage des boues issues de la station avait fait l'objet d'une déclaration avec récépissé en date du 20 février 2007 pour une production de 200 t de MS/an. Un nouveau plan d'épandage a été établi par la société VEOLIA en 2019.

## 2.2.2. Charges de référence

Les charges de pollution journalière de référence sont les suivantes :

**Figure 5 : Charges de pollution journalières de référence**

Paramètres	Ratios de pollution	Charges de référence
DBO <sub>5</sub>	60 g/EH/j	840 kg/j
DCO	120 g/EH/j	1.680 kg/j
MES	90 g/EH/j	1.260 kg/j
NGL	15 g/EH/j	210 kg/j
P <sub>T</sub>	4 g/EH/j	56 kg/j

Les charges hydrauliques de référence sont les suivantes :

**Figure 6 : Charges hydrauliques journalière de référence**

Paramètres	Charges de référence
volume journalier en nappe basse temps sec	1.500 m <sup>3</sup> /j
volume journalier en nappe haute temps sec	2.550 m <sup>3</sup> /j
volume journalier en nappe haute temps de pluie	2.700 m <sup>3</sup> /j
débit de pointe de temps sec	230 m <sup>3</sup> /h
débit de pointe de temps de pluie	300 m <sup>3</sup> /h

La pluie de référence est une pluie mensuelle horaire de 4 mm.

## 2.2.3. Niveaux de rejet

Les niveaux de rejet à respecter sont présentés dans le tableau suivant. Pour les paramètres DBO<sub>5</sub>, NK et P<sub>T</sub>, ils s'entendent en concentration et rendement (respect simultané des 2 valeurs).

**Figure 7 : Niveaux de rejet à respecter**

Paramètres	Concentration maximale	Concentration réductible	Rendement minimum	Fréquence d'analyse	Echantillons non conformes tolérés
DBO <sub>5</sub>	15 mg/L	50 mg/L	95%	12	2
DCO	50 mg/L	250 mg/L		24	3
MES	20 mg/L	85 mg/L		24	3
NK	8 mg/L		85 %	12	
NGL	10 mg/L				
P <sub>T</sub>	1 mg/L		90 %		

## 2.3. Autosurveillance

Un manuel d'autosurveillance a été établi par l'exploitant et validé par les services de la police de l'eau. La dernière mise à jour est datée de septembre 2016 (mise en place du point A2).

### 2.3.1. Agglomération

Le n° SANDRE de l'agglomération de Machecoul bourg est : 04 0000 144087.

La taille de l'agglomération établie pour l'année de référence 2014 est de 12.750 EH (765 kg DBO<sub>5</sub>/j).

### 2.3.2. Autosurveillance du système de collecte

Le n° SANDRE du système de collecte est : 04 44087 R0001.

Le système de collecte n'est pas soumis à dispositif de suivi d'autosurveillance au vu de la charge organique collectée.

### 2.3.3. Autosurveillance du système de traitement

Le n° SANDRE du système de traitement est : 04 44087 S0005.

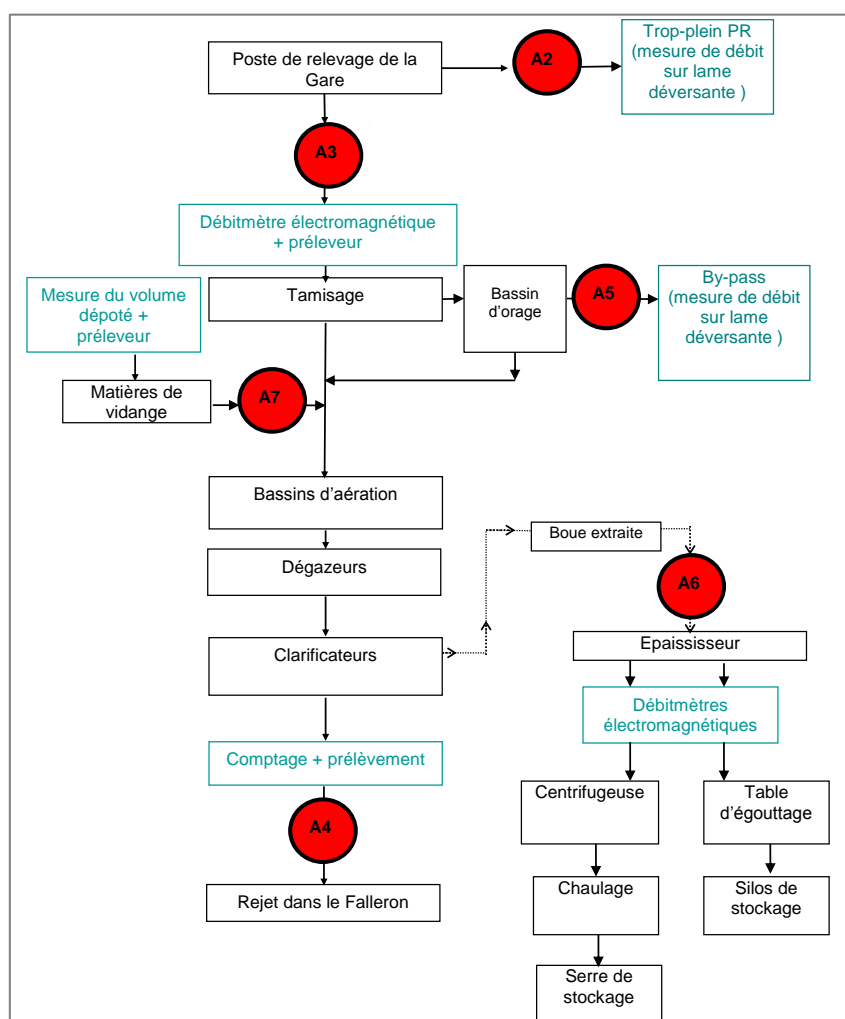
Outre les mesures relatives aux performances épuratoires dont la fréquence est rappelée au paragraphe 2.2.3 « Niveaux de rejet » ci-avant, le des débits doivent faire l'objet d'un enregistrement quotidien, les paramètres NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> et NO<sub>3</sub> d'une analyse mensuelle et les boues produites de 2 analyses mensuelles.

Le dispositif d'autosurveillance (débitmétrie et équipements d'échantillonnages) fait l'objet d'un contrôle annuel (contrôle réalisé par SCE en 2016, 2017 et 2018).

Le rapport annuel pour l'année 2018 a été établi en janvier 2019 et est concluant.

Le synoptique simplifié ci-après présente le dispositif d'autosurveillance mis en œuvre sur la station d'épuration (y compris déversoir en tête positionné au niveau du poste de refoulement de La gare).

**Figure 8 : Synoptique simplifié du dispositif d'autosurveillance - station d'épuration des Redoux**



#### 2.3.4. Surveillance de l'incidence des rejets sur le milieu aquatique

Un suivi physico-chimique et bactériologique des eaux du Falleron a été mis en place depuis 2010, année de mise en service de la nouvelle filière Eau.

Ce suivi comprend 2 campagnes de prélèvements, l'une en avril, l'autre en août, en amont et en aval du point de rejet de la station ainsi qu'au niveau de l'écluse de Port la Roche en aval.

#### 2.3.5. Modalités d'exploitation

Le réseau de collecte et la station d'épuration sont exploités dans le cadre d'un contrat de délégation de service public renouvelé au 1<sup>er</sup> janvier 2019 pour une durée de 7 ans. Dans ce cadre, l'exploitation est assurée par l'entreprise VEOLIA basée à Saint-Brévin.



# Audit de la filière de traitement

## 3. Audit de la filière de traitement

### 3.1. Analyse des données d'autosurveillance

#### 3.1.1. Période étudiée

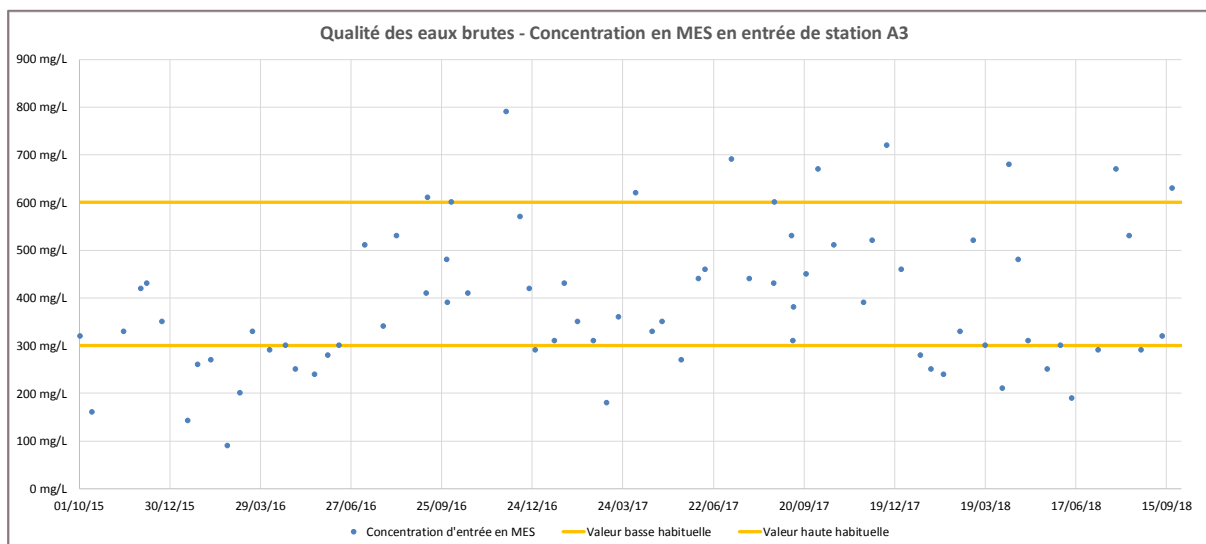
La période étudiée couvre 3 années d'octobre 2015 à septembre 2018 inclus en fonction des données collectées au lancement de l'étude.

L'analyse des données nécessite en effet de disposer d'une série de données suffisamment longue pour la pertinence statistique. Par ailleurs, il est important de travailler à partir d'années entières (séries de X fois 12 mois consécutifs) afin d'éviter un biais statistique lié à une sur-représentation de mois d'été ou de mois d'hiver.

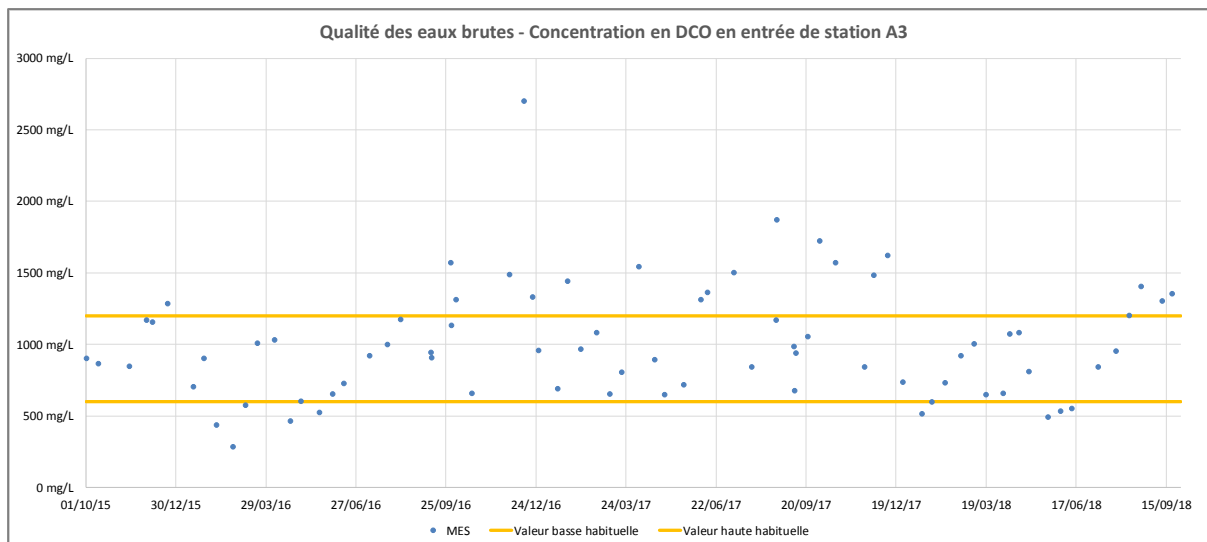
#### 3.1.2. Qualité des eaux brutes

Les graphiques suivants illustrent la qualité des eaux brutes en entrée de station mesurée lors des bilans de pollution. Les traits colorés horizontaux délimitent la gamme habituelle de concentration pour un effluent domestique.

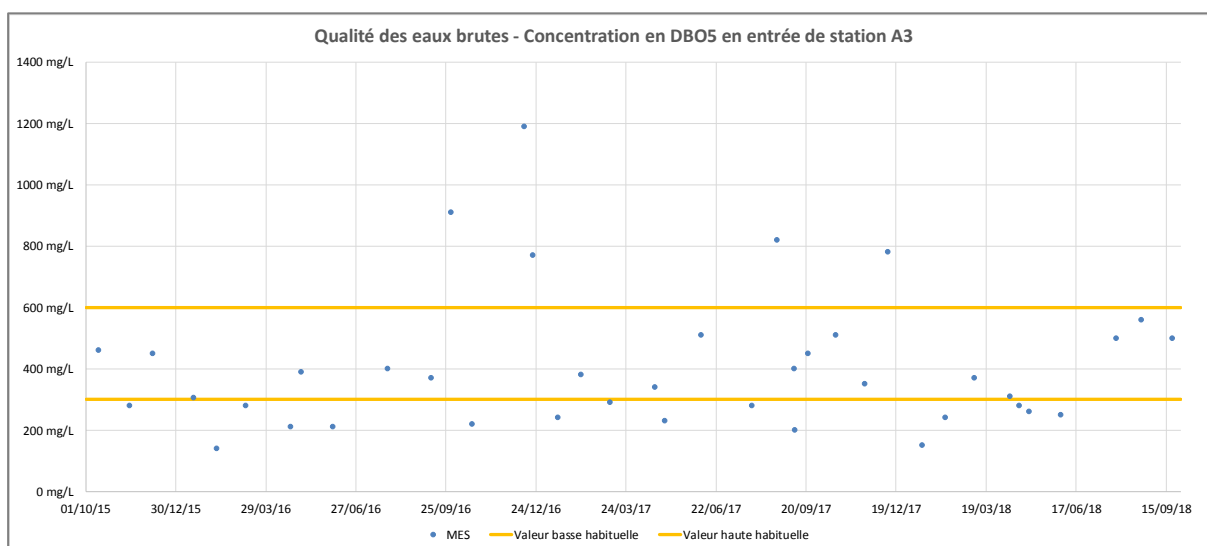
**Figure 9 : Qualité des eaux brutes en entrée de la station d'épuration des Redoux - paramètre MES**



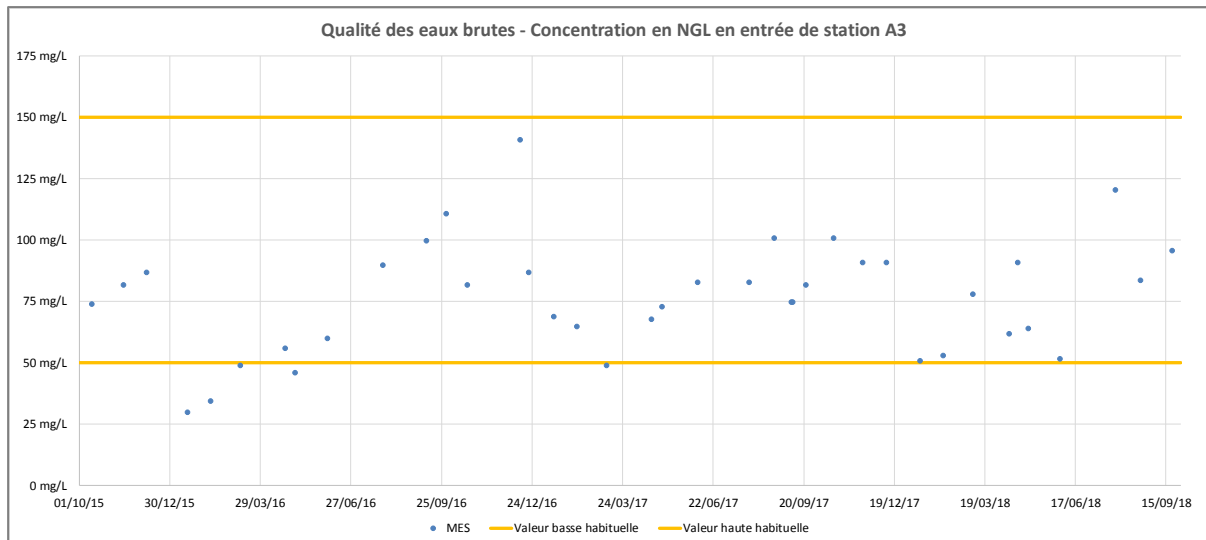
**Figure 10 : Qualité des eaux brutes en entrée de la station d'épuration des Redoux - paramètre DCO**



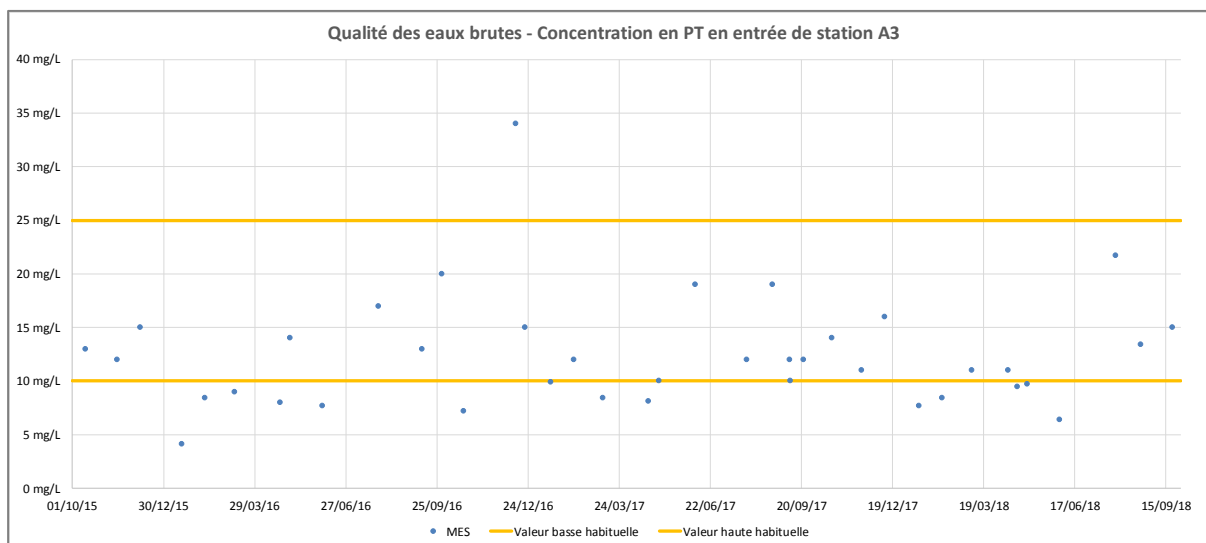
**Figure 11 : Qualité des eaux brutes en entrée de la station d'épuration des Redoux - paramètre DBO<sub>5</sub>**



**Figure 12 : Qualité des eaux brutes en entrée de la station d'épuration des Redoux - paramètre NGL**



**Figure 13 : Qualité des eaux brutes en entrée de la station d'épuration des Redoux - paramètre PT**



On soulignera que :

- ▶ les concentrations d'entrée se situent globalement dans les fourchettes habituellement observées sur des réseaux similaires ;
- ▶ la concentration en  $DBO_5$  est cependant souvent faible alors que la concentration en DCO est souvent élevée.

La structure du réseau de collecte, qui comporte 18 postes de relevage, peut expliquer la concentration relativement faible en  $DBO_5$ .

On notera un point présentant des valeurs très élevées correspondant à la date du 28/11/16 qui pourrait correspondre à un problème analytique ou un rejet industriel exceptionnel.



**Figure 14 : Ratios caractéristiques de la qualité des eaux brutes en entrée de la station d'épuration**

	DCO / DBO <sub>5</sub>	DBO <sub>5</sub> / NTK	DBO <sub>5</sub> / PT
Théorie (secteur semi-rural)	2 à 3	5	30
Minimum sur la période	1,53	2,7	16,7
<b>Moyenne sur la période</b>	<b>2,58</b>	<b>5,3</b>	<b>32,5</b>
<b>Valeur à 95% sur la période</b>	<b>3,42</b>	<b>8,7</b>	<b>49,0</b>
Maximum sur la période	3,86	10,5	74,4

\* Ratios sans unité de la concentration des différents paramètres concernés

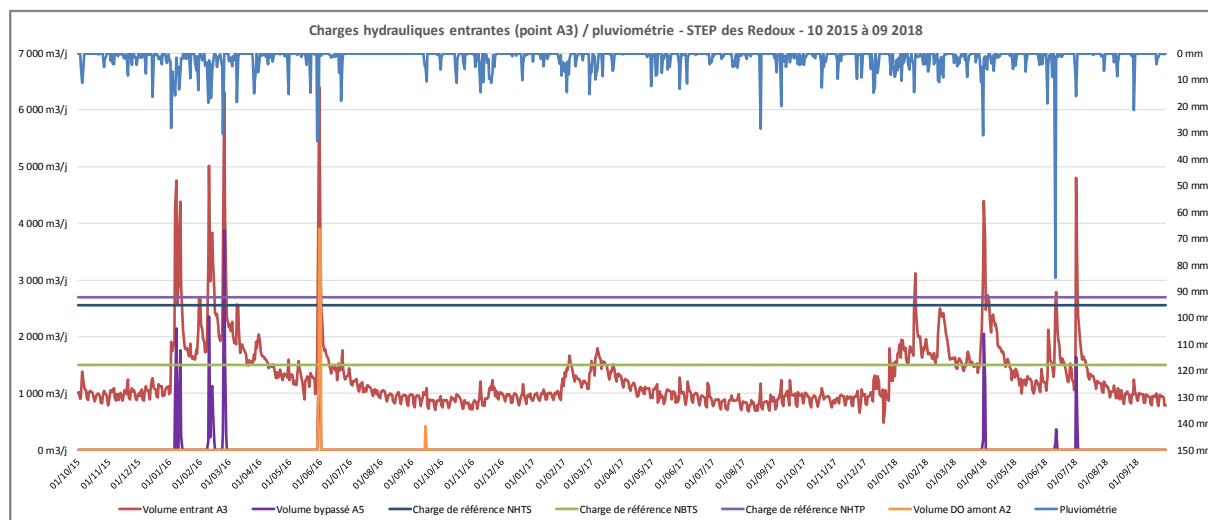
Cette analyse montre que les concentrations des différents paramètres en entrée de station sont globalement représentatifs d'un effluent majoritairement domestique avec un rapport DCO / DBO<sub>5</sub> assez élevé.

### 3.1.3. Charges entrantes

#### 3.1.3.1. Charges hydrauliques

Les données sur les volumes traités par la station d'épuration et déversés sur la période d'étude ont permis de tracer les figures suivantes.

**Figure 15 : Charges hydrauliques - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018**



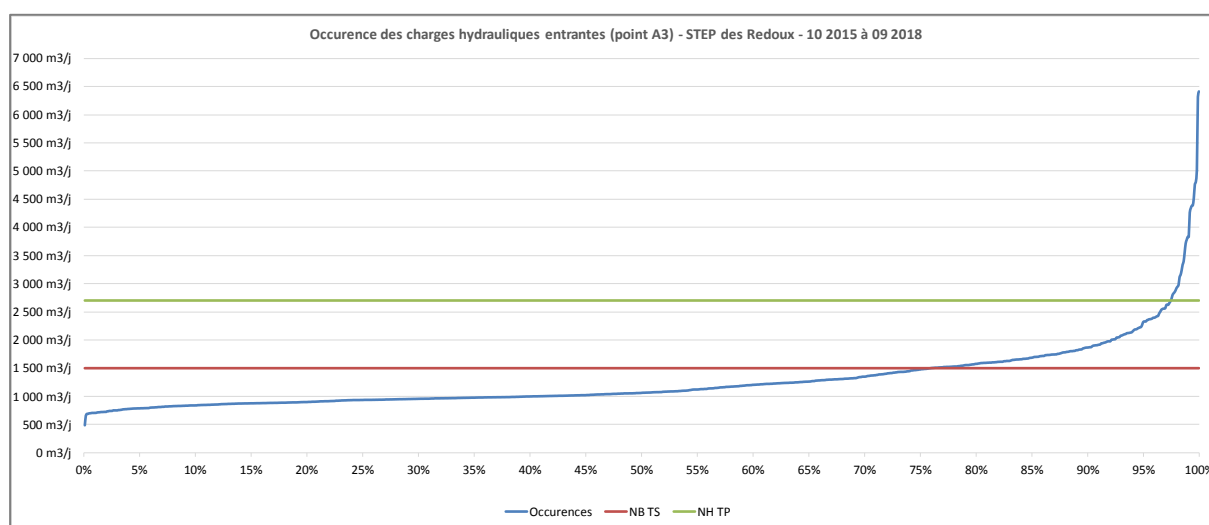
Ce premier graphique met en évidence les points suivants :

- ▶ les périodes dites de nappe basse où le volume journalier reste en général nettement sous la charge de référence de nappe basse temps sec ;
- ▶ les périodes dites de nappe haute, généralement les mois de janvier à avril, où le volume journalier s'élève tout en restant la majeure partie du temps sous la charge de référence de nappe haute temps sec et temps de pluie ;
- ▶ les pics de volume journalier corrélés à la pluviométrie, corrélation d'autant plus marquée en période de nappe haute ;
- ▶ des passages en surverse au niveau du poste de La gare (point A2) n'ont été enregistrés que 2 fois, sur 3 journées consécutives du 30/05/16 au 01/06/16 et le 15/09/16 ;

- ▶ des passages en surverse au niveau du bassin écrêteur de la station ont été enregistrés sur 26 journées (2,4% des journées de la période d'étude) ;
- ▶ les volumes surversés représentent 2,8% du volume global d'effluents reçu par le poste de La Gare.

Soulignons que l'année 2017 est une année exceptionnellement déficitaire en pluviométrie d'où une période de nappe haute très peu marquée.

**Figure 16 : Charges hydrauliques - station d'épuration des Redoux - occurrence octobre 2015 / septembre 2018**



La valeur à 95% des débits journaliers enregistrés sur la période d'étude s'élève à 2.310 m³/j, à comparer aux débits de référence de 1.500 m³/j de nappe basse temps sec, 2.550 m³/j de nappe haute temps sec et 2.700 m³/j de nappe haute temps de pluie.

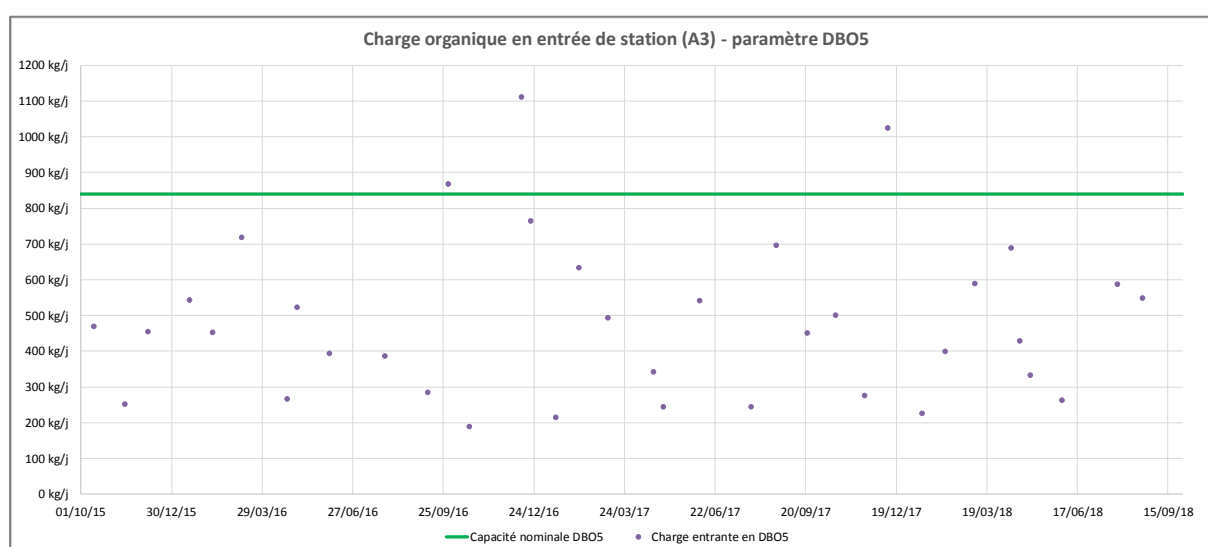
97,5% des débits journaliers sur la période d'étude sont inférieurs au débit de référence de nappe haute temps de pluie.

### 3.1.3.2. Charges organiques

#### 3.1.3.2.1. Apports par le réseau de collecte

Les graphiques ci-après présentent les charges organiques en DBO<sub>5</sub> et DCO enregistrées en entrée de station sur la période d'étude (le trait plein horizontal coloré indiquant la capacité nominale théorique de la station).

**Figure 17 : Charge organique entrante - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre DBO<sub>5</sub>**

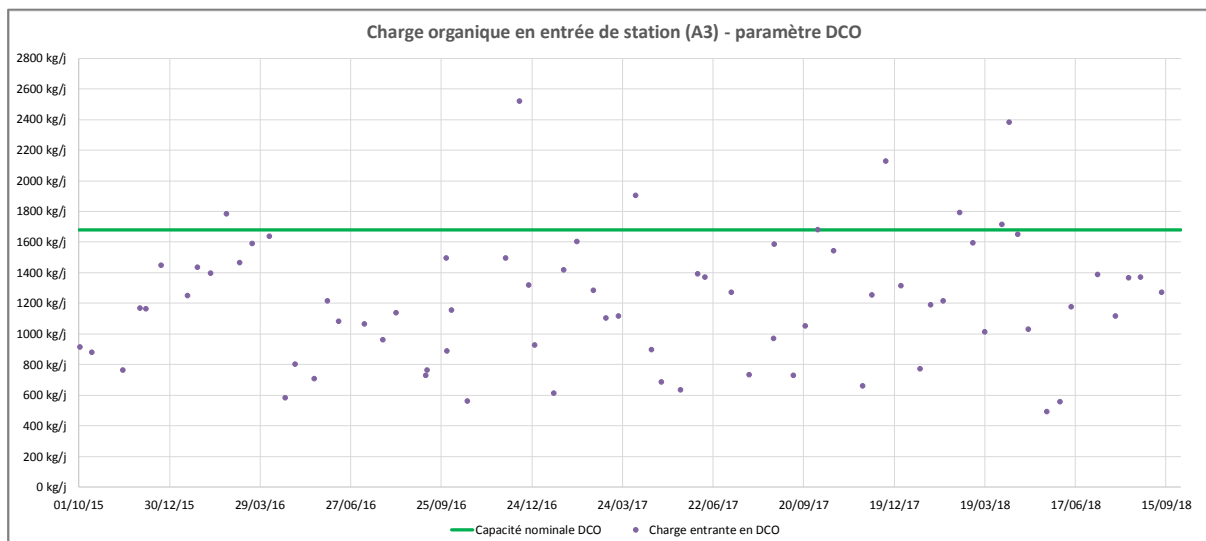


La valeur moyenne de la charge organique entrante sur le paramètre DBO<sub>5</sub> sur la période d'étude est de 483 kg DBO<sub>5</sub>/j soit 8.050 équivalents-habitants.

La variabilité des charges entrantes en DBO<sub>5</sub> mesurées (12 fois par an) est cependant particulièrement marquée sur cette station d'épuration rendant peu représentative cette valeur moyenne.

La charge entrante en DBO<sub>5</sub> dépasse la capacité nominale de la station (840 kg DBO<sub>5</sub>/j) à l'occasion de 3 bilans sur 36.

**Figure 18 : Charge organique entrante - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre DCO**



**La valeur moyenne de la charge organique entrante sur le paramètre DCO est de 1.209 kg DCO/j soit 10.077 équivalents-habitants.**

**La charge entrante en DCO dépasse la capacité nominale de la station (1.680 kg DCO/j) à l'occasion de 8 bilans sur 73.**

La même remarque que pour la DBO<sub>5</sub> peut être faite pour la DCO quant à la représentativité de la valeur moyenne.

#### 3.1.3.2.2. Apports extérieurs (matières de vidange)

Les volumes dépotés pour les années 2015 à 2017 (données RAD) sont de :

- ▶ 1.211 m<sup>3</sup>/an en 2015,
- ▶ 1.608 m<sup>3</sup>/an en 2016,
- ▶ 1.234 m<sup>3</sup>/an en 2017.

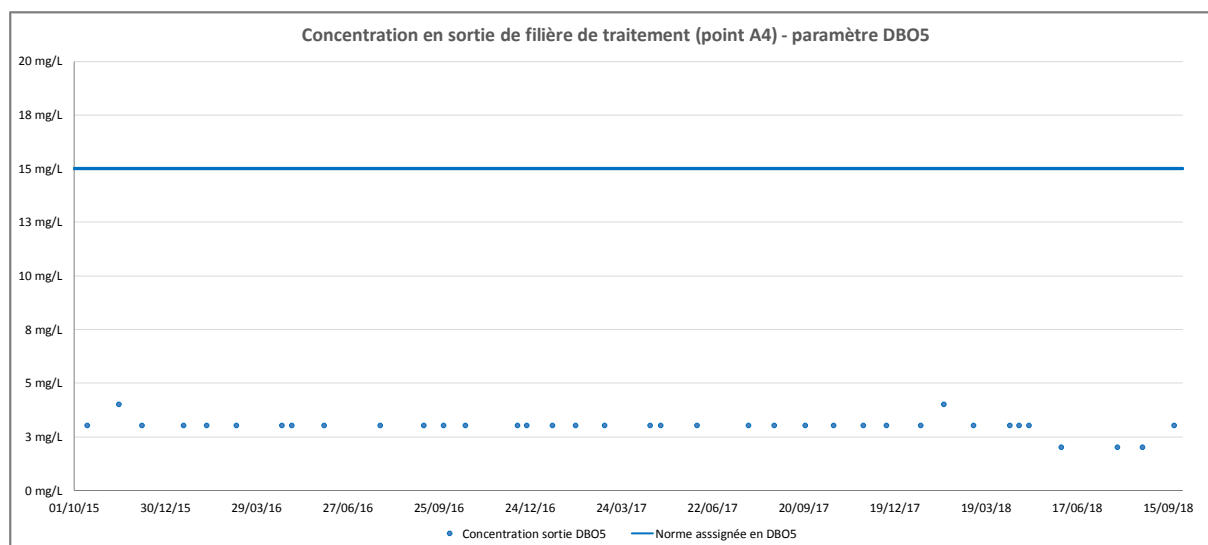
Les tableaux de suivi de l'autosurveillance pour les années 2015 à 2018 (jusqu'à septembre inclus) n'indiquent aucun apport de matières de vidange.

### 3.1.4. Performances épuratoires et conformité

#### 3.1.4.1. Performances épuratoires de la filière de traitement

Les graphiques suivants illustrent la qualité des eaux traitées prélevées en sortie de station, au niveau du canal de comptage (point A4), et les performances épuratoires obtenues (hors effluents éventuellement by-passés).

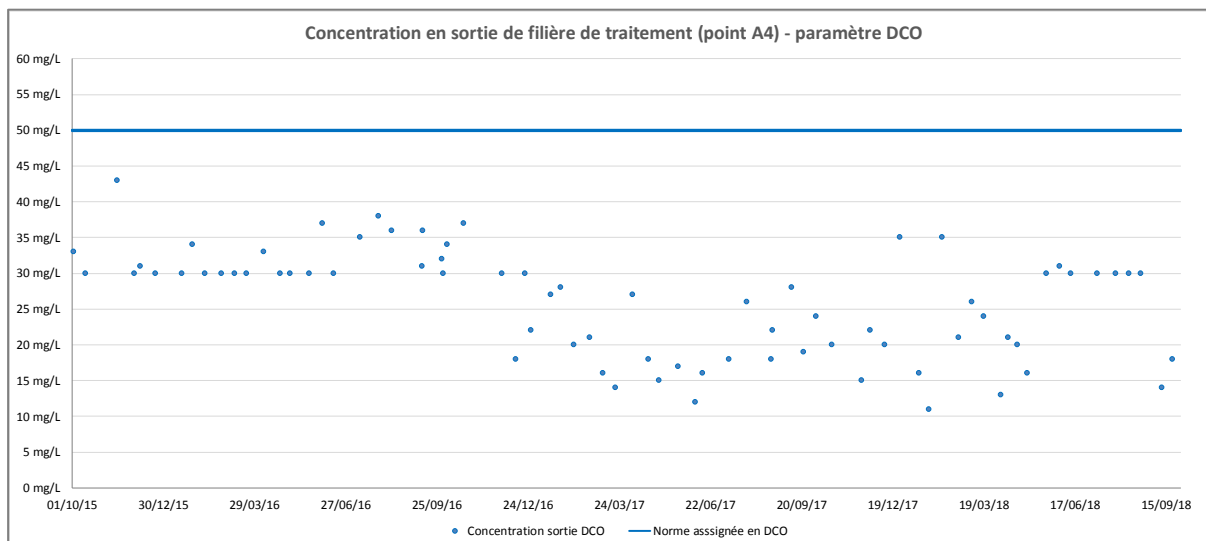
**Figure 19 : Concentration en sortie de traitement (point A4) - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre DBO5**



Concernant le paramètre DBO<sub>5</sub>, pour lequel le niveau de rejet assigné est de 15 mg/L, aucun dépassement n'est constaté sur la période d'étude. Les performances sont très au-delà des exigences, les valeurs mesurées correspondant en général au seuil de détection (3 à 4 mg/L selon le protocole utilisé). La norme de rejet est même respectée pour le bilan du 09/02/16 pour lequel le débit entrant (3.235 m<sup>3</sup>/j) dépasse le débit de référence (2.700 m<sup>3</sup>/j).

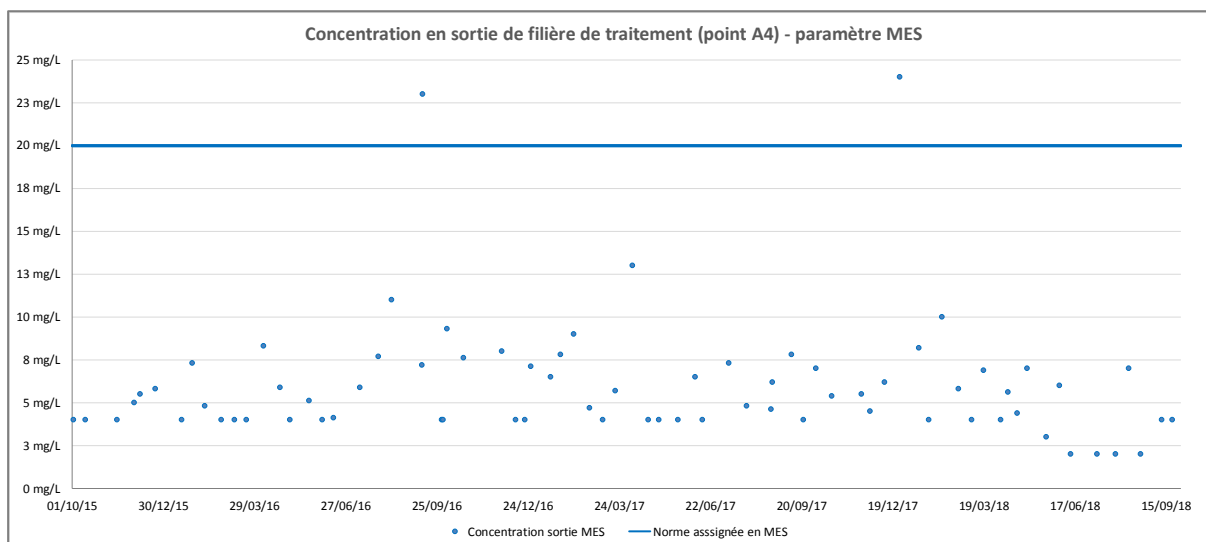
Le rendement épuratoire sur le paramètre DBO<sub>5</sub> n'est jamais en dessous de 98% pour un minimum assigné de 95%.

**Figure 20 : Concentration en sortie de traitement (point A4) - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre DCO**



Concernant le paramètre DCO, pour lequel le niveau de rejet assigné est de 50 mg/L, aucun dépassement n'est constaté sur la période d'étude. Les performances sont au-delà des exigences, les valeurs mesurées se situant quasi toujours en deçà de 40 mg/L et étant de 25 mg/L en moyenne. La norme de rejet est même respectée pour le bilan du 09/02/16 pour lequel le débit entrant (3.235 m<sup>3</sup>/j) dépasse le débit de référence (2.700 m<sup>3</sup>/j).

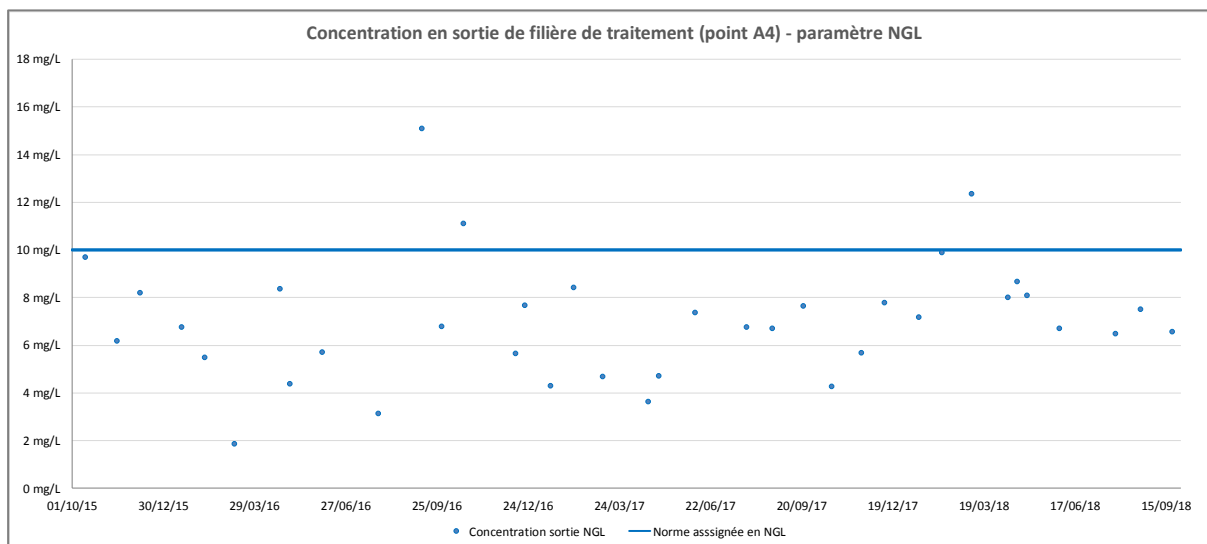
**Figure 21 : Concentration en sortie de traitement (point A4) - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre MES**



Concernant le paramètre MES, pour lequel le niveau de rejet assigné est de 20 mg/L, 2 dépassements ont été constatés sur la période d'étude sans atteindre la valeur rédhibitoire de 85 mg/L. Les performances sont très au-delà des exigences, les valeurs mesurées se situant quasi toujours en deçà de 10 mg/L.

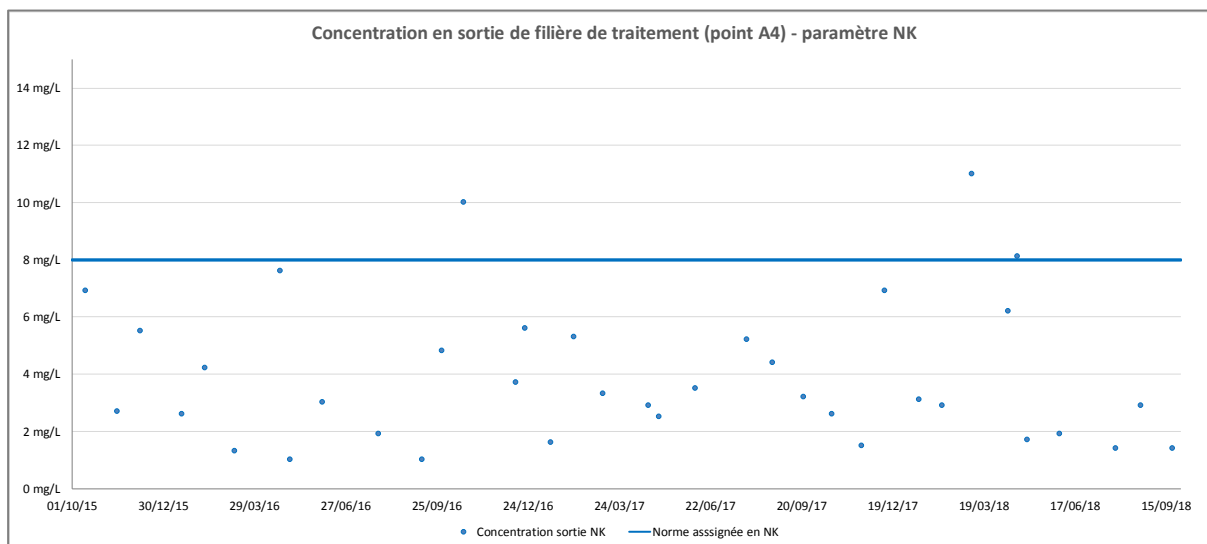
Remarque : La non-conformité du 26/12/17 est expliquée par l'exploitant par la défaillance de la filière boues ayant induit une élévation exceptionnelle du taux de boues dans les bassins d'aération. Les rapports n'apportent pas d'information quant à la non-conformité de 2016.

**Figure 22 : Concentration en sortie de traitement (point A4) - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre NGL**



Concernant le paramètre NGL, pour lequel le niveau de rejet assigné est de 10 mg/L, 3 dépassements ont été constatés sur la période d'étude. Les performances sont en général très bonnes, les valeurs mesurées présentant une moyenne de 7 mg/L.

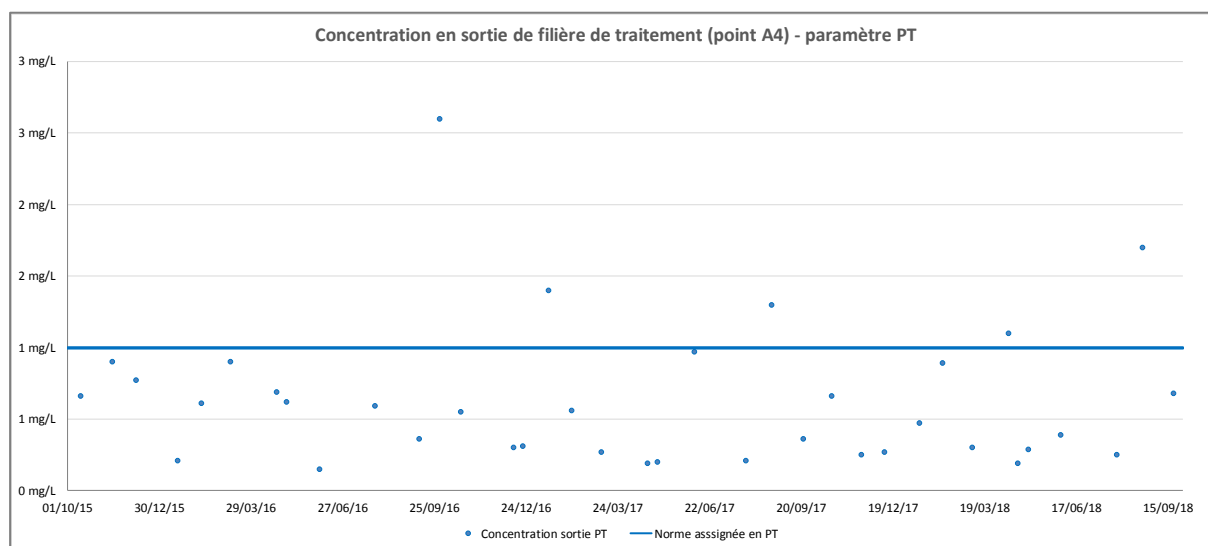
**Figure 23 : Concentration en sortie de traitement (point A4) - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre NK**



Concernant le paramètre NK, pour lequel le niveau de rejet assigné est de 8 mg/L, 3 dépassements ont été constatés sur la période d'étude. Les performances sont en général très bonnes, les valeurs mesurées présentant une moyenne de 4,1 mg/L.

Le rendement épuratoire sur le paramètre NK est de 94% en moyenne, pour un minimum assigné de 85%. Un très léger dépassement est constaté sur la période d'étude.

**Figure 24 : Concentration en sortie de traitement (point A4) - station d'épuration des Redoux - octobre 2015 / septembre 2018 - paramètre PT**



Concernant le paramètre  $P_T$ , pour lequel le niveau de rejet assigné est de 1 mg/L, 5 dépassements ont été constatés sur la période d'étude. Les performances sont en général très bonnes, les valeurs mesurées présentant une moyenne de 0,6 mg/L.

Le rendement épuratoire sur le paramètre  $P_T$  est de 94,5 % en moyenne pour un minimum assigné de 95%. Sur la période d'étude, 6 dépassements en rendements sont constatés sur 36 bilans.

#### 3.1.4.2. Performances épuratoires du système de traitement

Alors que les paragraphes précédents s'attachaient à évaluer les performances de la filière de traitement, nous abordons ici les performances du système de traitement, c'est-à-dire en incluant les effluents by-passés.

A titre d'exemple, le 25/02/16, la station reçoit 6.318 m<sup>3</sup> d'effluents en raison d'un fort cumul de précipitation la veille (30,4 mm en 24 heures). Les performances épuratoires de la filière de traitement sont conformes mais 3.370 m<sup>3</sup> sont effectivement traités et 3.875 m<sup>3</sup> rejetés au by-pass sans autre traitement que le tamisage.

Ces conditions sont cependant considérées comme « hors conditions normales d'exploitation » au sens de l'article 5.3 de l'arrêté d'autorisation.

#### 3.1.4.3. Evaluation de la conformité

La conformité de la station d'épuration est évaluée annuellement, en année civile. On s'intéressera donc aux années civiles 2015 à 2017.

En 2015, sur les 24 bilans effectués, 1 n'a pas été réalisé dans les conditions normales de fonctionnement (février 2016) et révèle un dépassement des normes de rejet sur l'ensemble des paramètres et un rejet rédhibitoire en DBO<sub>5</sub> (59,5 mg/L pour 50 mg/L toléré) du fait des effluents by-passés (2.859 m<sup>3</sup>).



En 2016, sur les 25 bilans effectués, 2 n'ont pas été réalisés dans les conditions normales de fonctionnement (février 2016) et révèlent un dépassement des normes de rejet en DBO<sub>5</sub> et DCO du fait des effluents by-passés. Une seule non-conformité dans les conditions normales de fonctionnement est déclarée dans le RAD de l'exploitant concernant une concentration de sortie système en MES de 23 mg/L le 11/09/16 (pour une norme fixée à 20 mg/L).

En 2017, les 24 bilans ont été réalisés dans les conditions normales de fonctionnement. Une seule non-conformité est déclarée dans le RAD de l'exploitant concernant une concentration de sortie système en MES de 24 mg/L le 26/12/17 (pour une norme fixée à 20 mg/L), expliquée par l'exploitant par la défaillance de la filière boues ayant induit une élévation exceptionnelle du taux de boues dans les bassins d'aération.

**Sur les 3 années civiles 2015 à 2017, seules 2 non-conformités dans des conditions normales de fonctionnement ont ainsi été identifiées, concernant un dépassement non réductible de la concentration en MES.**

On soulignera que l'arrêté d'autorisation de 2008 :

- ▶ stipule un respect des normes fixées en concentration ET en rendement ;
- ▶ ne précise pas que les normes relatives aux paramètres azote et phosphore sont à respecter en moyenne annuelle.

### 3.1.5. Sous-produits

#### 3.1.5.1. Refus de prétraitements

La production de refus de dégrillage est la suivante :

**Figure 25 : Production des refus de dégrillage**

	2015	2016	2017
tonnage annuel	48 t	48 t	48 t

La destination habituelle des refus est le site de traitement des déchets ARC EN CIEL à Couëron

#### 3.1.5.2. Boues produites

Le tableau ci-après présente la production de boues annuelle ainsi que la consommation (approvisionnement) de chaux et de polymère correspondante (données extraites des RAD, les tableaux d'autosurveillance ne compilant pas correctement des productions de boues de siccité différentes).

**Figure 26 : Production de boues**

	2015	2016	2017
tonnage annuel produit	132 t MS	103 t MS	157 t MS
charge moyenne DBO <sub>5</sub>	310 kg DBO <sub>5</sub> /j	535 kg DBO <sub>5</sub> /j	434 kg DBO <sub>5</sub> /j
ratio kg MS/kg DBO <sub>5</sub> éliminée	1,17	0,53	0,99

Si le ratio de boues produites se situe dans la moyenne observée pour une boue activée classique en 2015 et 2017, la valeur obtenue en 2016 est très faible. Il est probable que la très forte variabilité des charges entrantes couplée au faible nombre de mesures de ces charges (12 bilans par an) rendent ces valeurs moyennes non représentatives.

## 3.2. Etat des ouvrages et équipements

Les photographies suivantes présentent des vues d'ensemble des différents ouvrages.

<i><b>Vue d'ensemble de la filière Eau 2010 (prétraitements - bassin d'aération - déphosphatation - clarificateur)</b></i>	<i><b>Vue d'ensemble de la filière Eau 1992 (bassin d'aération - clarificateur)</b></i>
	
<i><b>Vue des ouvrages annexes de la filière Eau 1992</b></i>	<i><b>Vue du bassin écrêteur</b></i>
	

***Vue du dispositif d'autosurveillance de sortie et  
bâche eau traitée***



***Vue du silo à boues construit en 2001***



***Vue du silo concentrateur construit en 1992***



***Vue du silo à boues construit en 1992***



***Vue de la serre de stockage des boues***



***Vue du bâtiment de centrifugation et chaulage des  
boues***



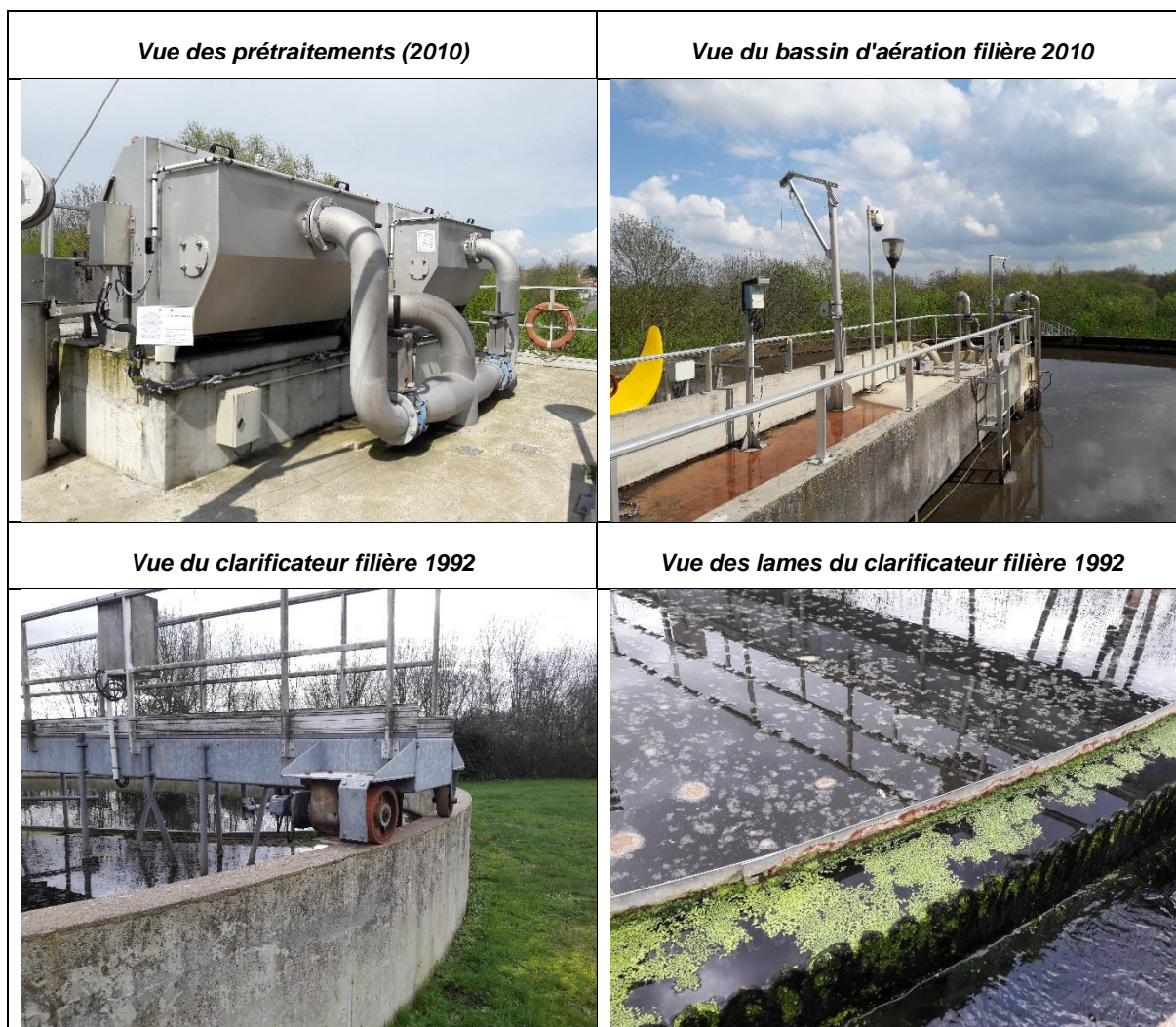


### 3.2.1. Etat des équipements

Concernant l'état des équipements, on rappellera que les prétraitements, la filière Eau 2010 et la filière Boues centrifugées datent de 2010 et sont donc récents et en bon état à très bon état. Certains équipements sensibles comme les surpresseurs d'air du bassin d'aération 2010 sont en cours de renouvellement. L'installation de reprise des boues centrifugées et de chaulage a été réalisée fin 2018 - début 2019.

La filière Boues égouttées a fait l'objet d'une rénovation en 2018 incluant le renouvellement des agitateurs des 2 silos à boues.

Seuls les équipements du clarificateur datant de 1992 et de ses ouvrages annexes présentent un état moyen nécessitant un renouvellement à court ou moyen terme.



### 3.2.2. Etat du génie civil

Les ouvrages présentent un génie civil en bon état général, y compris pour les ouvrages les plus anciens construits en 1992.

On notera cependant :

- ▶ quelques microfissurations ou traces de suintement résorbé sur plusieurs ouvrages ;
- ▶ des microfissurations apparues sur le voile du bassin d'aération avec suintements ponctuels ayant amené à l'installation en septembre 2009 de jauges de surveillance.



### 3.3. Evaluation du dimensionnement et du fonctionnement

La station d'épuration des Redoux a été dimensionnée sur la base d'une capacité nominale de 14.000 EH. La filière Eau ne présente pas de difficultés d'exploitation particulière.

Les éléments d'analyse présentés ci-avant montre que si la station reçoit une charge organique moyenne d'environ 8.000 EH, elle supporte des pointes de charge sans dégradation des performances épuratoires.

Les besoins supplémentaires futurs ayant été évalués à 3.000 EH à l'horizon 2035, comme exposé au chapitre 4 - Charges futures à traiter, la charge organique moyenne devrait atteindre 11.000 EH pour des ouvrages dimensionnés pour traiter une charge de 14.000 EH.

Du point de vue hydraulique, les travaux de réduction des eaux parasites prévus devraient permettre d'accepter l'augmentation des apports d'eaux strictes sans dépasser la capacité nominale de la station.

**La station des Redoux est donc en mesure d'accepter et traiter les charges organiques et hydrauliques liées au développement de la commune à l'horizon 2035.**

Cependant, les difficultés techniques rencontrées pour l'exploitation du sécheur à boues construit en 2010 et hors service depuis l'été 2016 ont à plusieurs reprises amené l'exploitant à devoir élever le taux de boues dans les bassins d'aération, rendant plus délicate l'obtention des performances épuratoires assignées.

Les travaux réalisés en 2018 - 2019 visant à la mise en place d'une filière de chaulage des boues apportent plus de souplesse à l'exploitation.

Le seul sous-dimensionnement persistant à ce jour est la capacité de stockage des boues chaulées. En effet, l'aire de stockage des boues chaulées présente une capacité de stockage de l'ordre de 350 m<sup>3</sup> dans des conditions idéales de tenue en tas des boues, soit l'équivalent de 3,9 mois de production pour une charge de 9.000 EH. Les silos à boues égouttées présentant une capacité de stockage équivalent à 3,9 mois de production pour une charge de 9.000 EH, la capacité totale de stockage s'élève donc à 7,8 mois ce qui est juste suffisant pour couvrir la période allant de septembre-octobre à mars- avril entre 2 campagnes d'épandage.

**L'augmentation de la capacité de stockage des boues chaulées est à prévoir à court terme.**

### 3.4. Analyse des risques de défaillance

L'installation a fait l'objet d'une analyse des risques de défaillance établie par SCE et transmise aux services de la Police de l'Eau en juillet 2018.

Cette analyse des risques de défaillance a mis en avant 3 propositions d'améliorations :

- ▶ la sécurisation de l'aération de la file Eau 2010,
- ▶ la sécurisation du dépotage de chlorure ferrique,
- ▶ la mise en œuvre de la thermographie préventive sur les installations électriques.

La sécurisation de l'aération de la file Eau 2010 est en cours de réalisation (remplacement des surpresseurs d'air en 2019).

La sécurisation du dépotage de chlorure ferrique a pour objectif d'éviter une pollution accidentelle du Falleron en cas d'incident lors opérations de dépotage de chlorure ferrique, par la mise en place d'une capacité de rétention. Elle n'est pas programmée à ce jour.

La mise en œuvre de la thermographie préventive sur les installations électriques serait judicieuse, à l'occasion par exemple des visites réglementaires de contrôle des installations électriques qui ont lieu tous les 1 à 2 ans. Cette technique permet de mettre en évidence des zones d'échauffement, signe de composants défaillants, de surcharge électrique ou de mauvais contact au niveau de connexions. Les armoires électriques de la station des Redoux sont toutefois récentes, la commune ayant opté pour un renouvellement complet des armoires de la filière de traitement conservée lors des travaux d'extension de 2009-2010.



# **Charges futures à traiter**



## 4. Charges futures à traiter

Le dimensionnement retenu en 2008 par la commune de Machecoul sur la base des perspectives d'urbanisation à long terme de la partie agglomérée du territoire communal était de 14.000 EH, ce dimensionnement incluant les eaux usées domestiques des habitations, des activités artisanales et commerciales, des établissements publics ou privés de santé, sportifs, d'éducation..., les eaux usées domestiques des industriels et des apports ponctuels de matières de vidange par hydrocureuse.

Il apparaît aujourd'hui que le rythme de développement envisagé à l'époque devrait être inférieur aux hypothèses de 2008. La commune prévoit désormais une charge reçue par la station :

- ▶ de 9 000 EH à l'horizon 2025-2030, soit 540 kg DBO<sub>5</sub>/j,
- ▶ de 11 000 EH à l'horizon 2030-2035, soit 660 kg DBO<sub>5</sub>/j.

Le tableau suivant présente les flux futurs estimés en nappes hautes en conclusion du schéma directeur en avril 2017.

**Figure 27 : Charge futures à traiter par la station d'épuration à l'horizon 2025-2030**

		Charges hydrauliques		Charges organiques	
		Volume journalier m <sup>3</sup> /j	Débit de pointe m <sup>3</sup> /h	kg DBO <sub>5</sub> /j	EH
1) Eaux usées urbaines		549	92 <sup>(1)</sup>	493	8220 <sup>(2)</sup>
2) Eaux parasites de nappe		777	32 <sup>(1)</sup>	0	0
<b>1) + 2)</b>	<b>Charges actuelles en période de temps sec</b>	<b>1326</b>	<b>124</b>	<b>493</b>	<b>8220</b>
3) Eaux parasites pluviales		430	135 <sup>(3)</sup>	0	0
<b>1) + 2) + 3)</b>	<b>Charges actuelles en période de temps de pluie</b>	<b>1756</b>	<b>259</b>	<b>493</b>	<b>8220</b>
4) Réduction des apports d'eaux parasites de nappe		-270	-11 <sup>(4)</sup>	0	0
5) Réduction des apports d'eaux parasites pluviales		-129	-41 <sup>(5)</sup>	0	0
6) Augmentation des apports liée à l'urbanisation (13 ans)		161	27 <sup>(6)</sup>	64	1075 <sup>(6)</sup>
<b>4) + 5) + 6)</b>	<b>Evolution des charges</b>	<b>-238</b>	<b>-25</b>	<b>64</b>	<b>1075</b>
1) + 6) = 7) Eaux usées urbaines		710	118	557	9295
2) + 4) = 8) Eaux parasites de nappe		507	21	0	0
<b>7) + 8)</b>	<b>Charges futures en période de temps sec</b>	<b>1217</b>	<b>139</b>	<b>557</b>	<b>9295</b>
3) + 5) Eaux parasites pluviales		301	95	0	0
<b>3) + 5) + 7) + 8)</b>	<b>Charges futures en période de temps de pluie</b>	<b>1518</b>	<b>234</b>	<b>557</b>	<b>9295</b>
	<b>Capacité nominale</b>	<b>2700</b>	<b>300</b>	<b>840</b>	<b>14 000</b>

<b>Explications détaillées</b>	
(1)	Volumes issus de l'étude diagnostic (campagne nappes hautes)
(2)	Charge organique moyenne 2016 présentée dans le rapport Nappes Basse (9 bilans réalisés)
(3)	Volume issu de la réaction à la pluie mesurée au cours de l'étude diagnostic (25 m <sup>3</sup> /mm) et de la pluie mensuelle (Nantes : 5,4 mm/h ; 17,2 mm/24 h)
(4)	Hypothèse du schéma directeur : Réduction de 270 m <sup>3</sup> /j du volume total des eaux parasites de nappes
(5)	Hypothèse du schéma directeur : Réduction de 30% du volume d'eaux parasites pluviales
(6)	Charges organiques évaluées sur la base de 470 lots à bâtir entre 2017 et 2030 et 21 ha à urbaniser sur des zones d'activités en considérant que pour l'habitat 1 lot = 2,3 habitants et 1 habitant = 0,8 EH et que pour les zones d'activités 1 ha = 10 EH

A l'horizon 2030-2035 les charges seraient alors les suivantes :

- ▶ volume journalier de temps sec : 1.473 m<sup>3</sup>/j,
- ▶ volume journalier de temps pluie : 1.174 m<sup>3</sup>/j,
- ▶ charge organique : 660 kg DBO<sub>5</sub>/J - 11.000 EH.



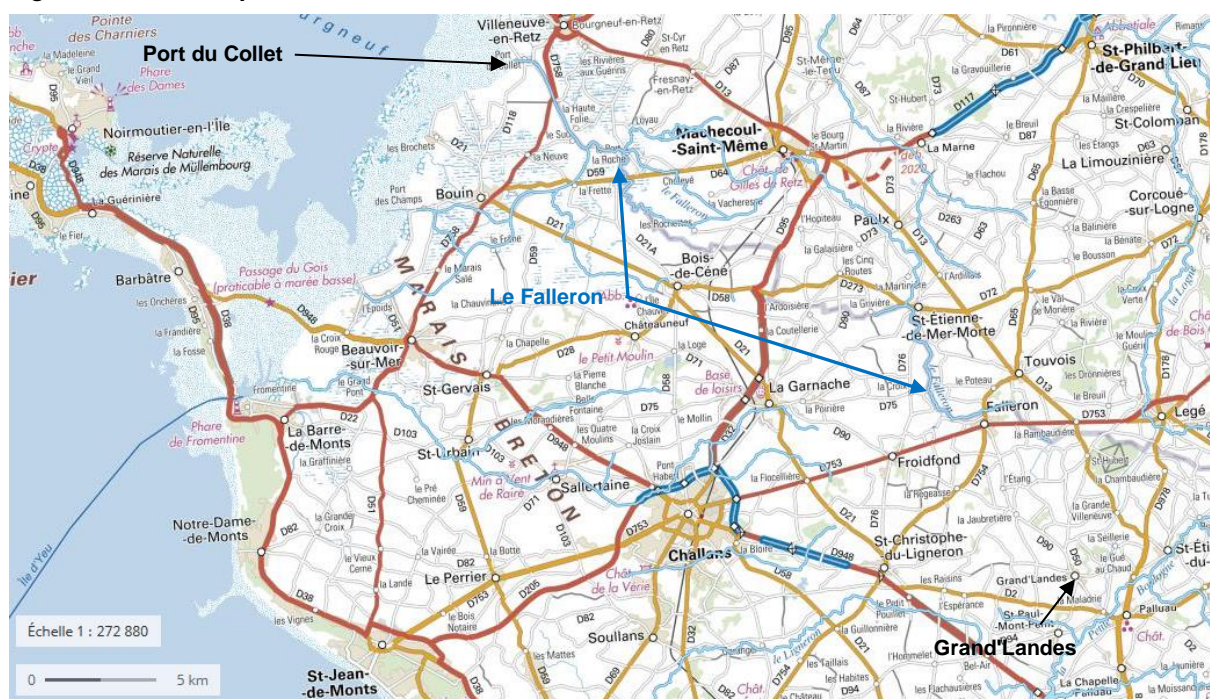
# **Incidence sur le milieu récepteur**

## 5. Incidence sur le milieu récepteur

### 5.1. Présentation du milieu récepteur Le Falleron

La commune de Machecoul est située dans le bassin versant du Falleron, fleuve côtier d'environ 50 km de longueur qui prend sa source sur la commune de Grand'Landes en Vendée et a pour exutoire l'Océan Atlantique au niveau du Port du Collet dans la Baie de Bourgneuf.

Figure 28 : Carte de présentation du Falleron

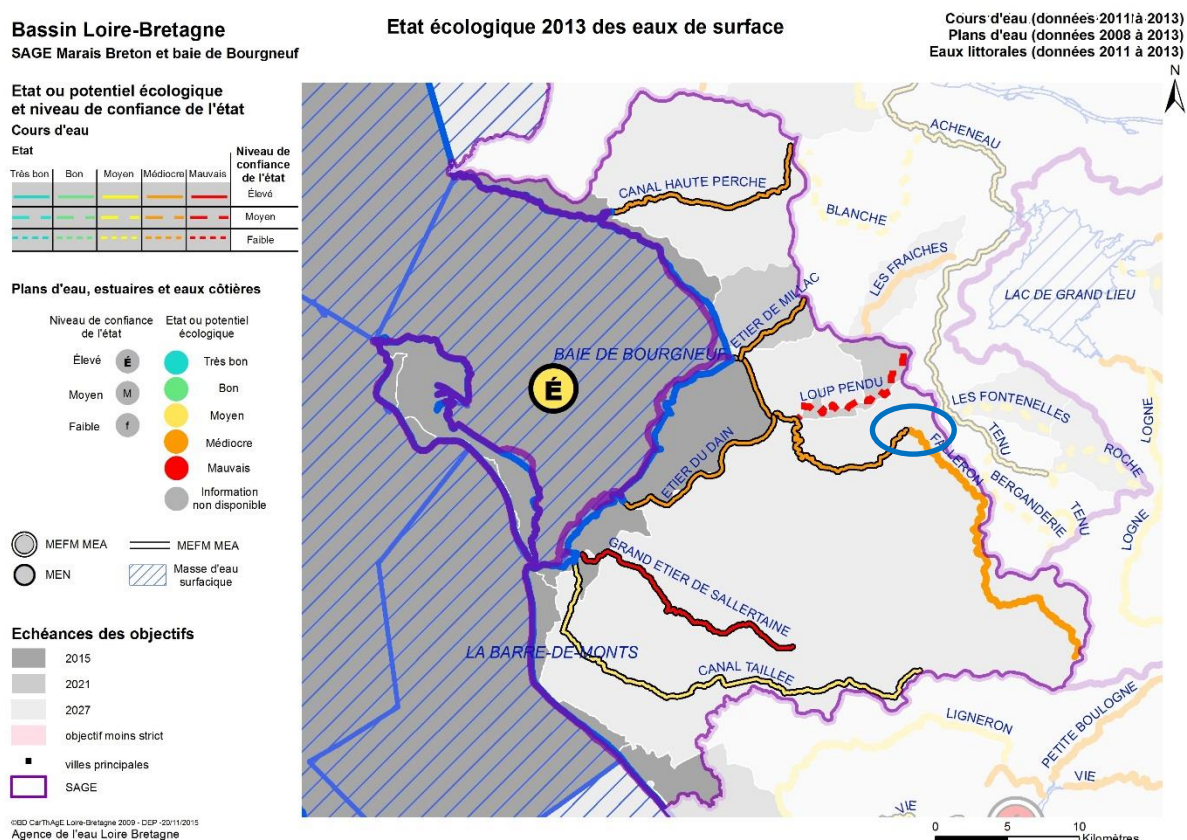


Le Falleron reçoit les eaux de plusieurs étiers. Son territoire s'intègre dans le marais de Machecoul, composante du réseau en eau douce du Marais Breton. Ce dernier est constitué de plusieurs entités : polders, marais salés et marais doux dont fait partie la zone de Machecoul. Les marais sont gérés par des associations syndicales et en particulier sur la commune de Machecoul (25,3 km<sup>2</sup> de marais doux) par le Syndicat des Marais de Machecoul.

Le principe de gestion du marais repose sur la présence de deux vannes principales équipant les étiers du réseau primaire : une vanne à la mer et une vanne amont. La gestion des marais est différenciée selon les types de marais (salés ou doux) et les saisons. Concernant les marais doux, la gestion est différente selon l'importance des apports. En période hivernale et printanière, l'évacuation de volumes importants d'eau est privilégiée. En période estivale, la gestion hydraulique vise à essayer de maintenir en eau douce le réseau des canaux. Les activités présentes sur le marais influencent aussi le mode de gestion notamment selon l'usage de parcelles vers l'élevage ou la culture.

L'état écologique du Falleron, tel que disponible dans la base de données de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne est « médiocre » (situation 2013).

**Figure 29 : Carte de l'état écologique des eaux de surface du périmètre du SAGE**



## 5.2. Incidence du rejet de la station estimée en 2008

L'étude d'impact réalisée en 2008 à l'occasion de la demande d'autorisation pour l'extension de la capacité nominale de la station des Redoux à 14.000 EH contenait une évaluation de l'incidence du rejet des eaux traitées sur la qualité des eaux du Falleron.

Ce calcul d'acceptabilité se référait aux objectifs de qualité définis pour le Falleron par le SAGE mais prenait cependant déjà en compte par anticipation les objectifs de qualité de la Directive Cadre sur l'Eau, plus stricts.

Elle prenait également en compte une performance épuratoire sur le paramètre NK de 20 mg/L alors que l'arrêté d'autorisation a en définitive fixé un niveau de rejet de 8 mg/L.

Une première hypothèse supposait la qualité des eaux du Falleron conforme aux objectifs (valeurs médianes de la classe). Le rejet de la station d'épuration n'engendrait pas de dépassement de l'objectif de qualité du cours d'eau.



Mais la qualité réelle du Falleron étant alors très éloignée des objectifs, une seconde hypothèse se référait aux valeurs réelles de qualité mesurées sur la période 2002-2006. A l'aval du rejet de la station d'épuration, on relevait alors les dépassements suivants de l'objectif de qualité du cours d'eau :

- ▶ en DCO : dépassement d'une classe : qualité moyenne, avec une qualité initiale déjà moyenne,
- ▶ en Azote : dépassement d'une classe : qualité moyenne, avec une qualité initiale bonne mais à la limite de la qualité moyenne,
- ▶ en Phosphore total : dépassement de 2 classes : qualité mauvaise, avec une qualité initiale déjà mauvaise.

Le non-respect des objectifs de qualité était essentiellement dû à la mauvaise qualité initiale du Falleron. A titre d'exemple, la concentration résultante après rejet en Phosphore s'établissait à 0,65 mg/L pour une valeur initiale avant rejet de 0,64 mg/L.

### 5.3. Suivi de la qualité des eaux du Falleron

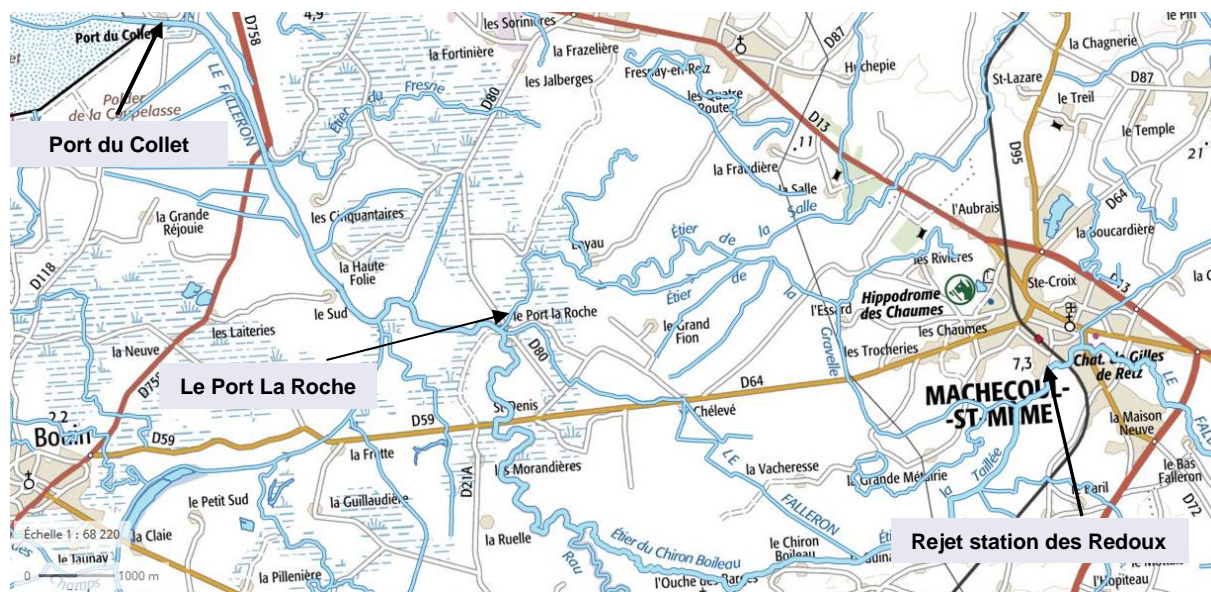
L'arrêté d'autorisation de la station impose à la commune d'effectuer chaque année des prélèvements et analyses de qualité d'eau sur le Falleron :

- ▶ en amont immédiat du rejet de la station,
- ▶ en aval du rejet de la station,
- ▶ au niveau de l'écluse de Port La Roche,
- ▶ au niveau du débouché en mer.

Les campagnes de prélèvements ont lieu chaque année :

- ▶ au mois d'avril,
- ▶ au mois d'août.

**Figure 30 : Carte de localisation des points de prélèvement sur le Falleron**



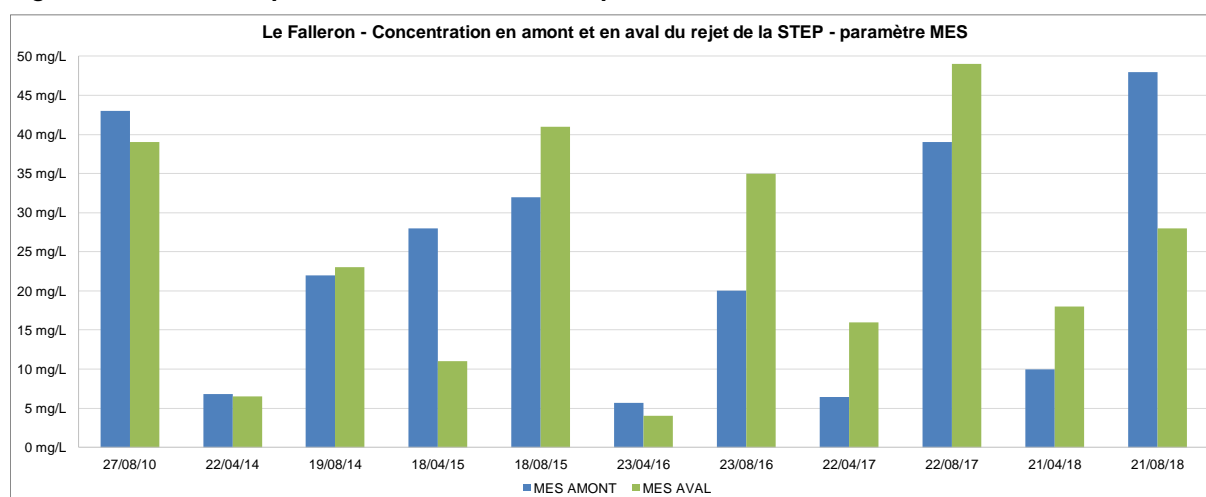
Entre l'amont et l'aval de la station, les analyses portent sur les principaux paramètres physico-chimiques représentatifs de l'incidence du rejet sur la qualité du Falleron.

Au niveau de l'écluse de Port La Roche et du Port du Collet, les analyses ne portent que sur la qualité bactériologique de l'eau.

Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre MES met en évidence l'absence de corrélation entre le rejet de la station et la qualité de la rivière en aval. Rappelons que la norme de rejet assignée à la station est de 20 mg/L en MES et que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 6 mg/L<sup>1</sup> sur les 3 années de données d'études.

On soulignera que la qualité du Falleron en amont de la station est en général nettement meilleure au printemps qu'en été.

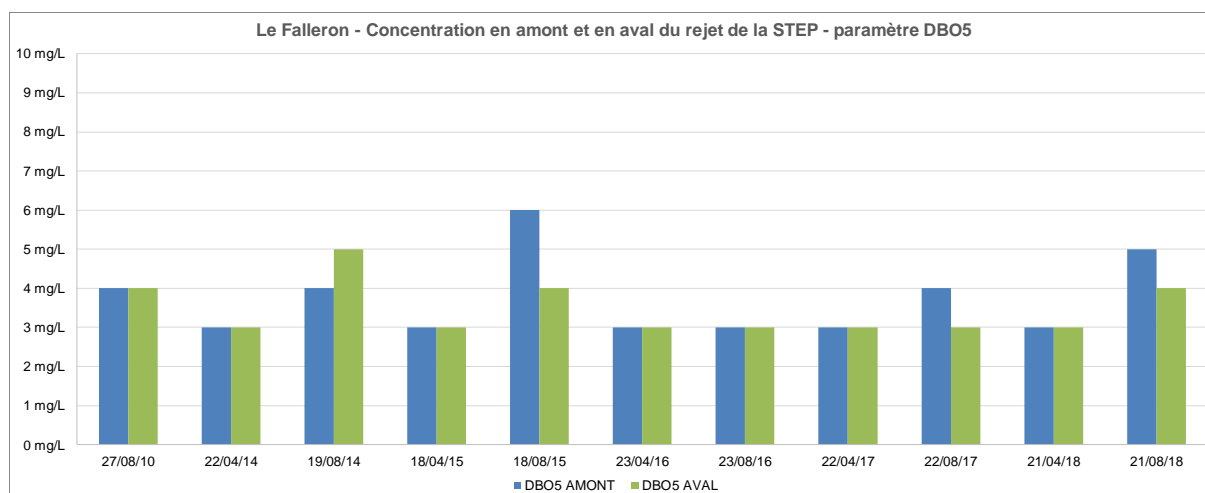
**Figure 31 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre MES**



<sup>1</sup> compte non tenu du seuil minimal d'analyse qui induit une surestimation de la moyenne - cette remarque est valable pour la plupart des paramètres

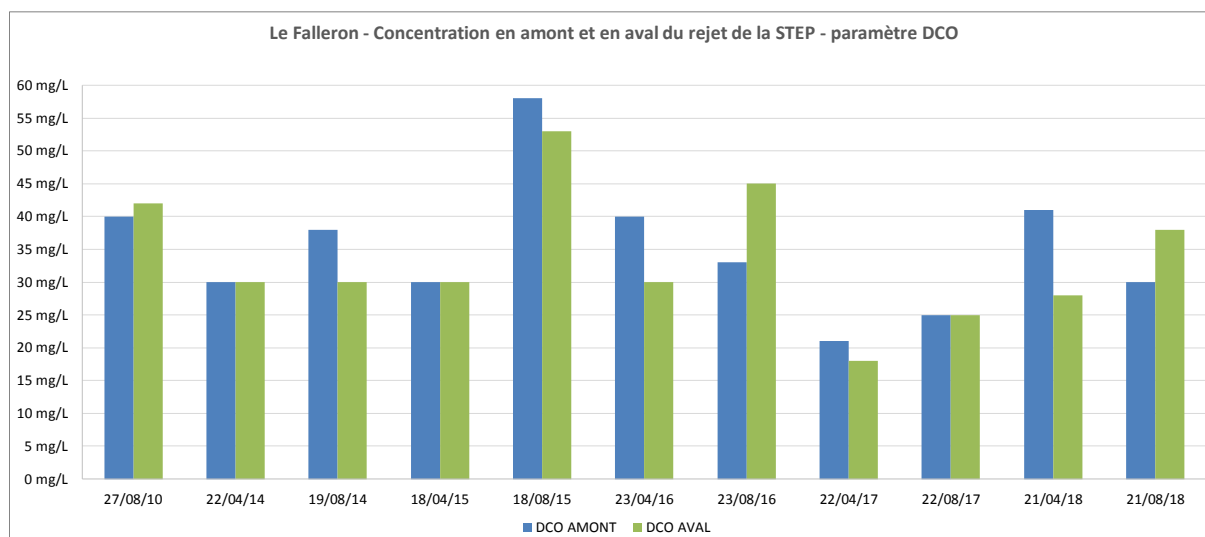
Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre DBO<sub>5</sub> apporte peu d'enseignement dans la mesure où les valeurs mesurées correspondent quasi-toutes au seuil de détection de 4 ou 3 mg/L. Rappelons que la norme de rejet assignée à la station est de 15 mg/L en DBO<sub>5</sub> et que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 3 mg/L sur les 3 années de données d'études. L'objectif de bon état des eaux du Falleron est de 6 mg/L pour le paramètre DBO<sub>5</sub>.

**Figure 32 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre DBO5**



Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre DCO met en évidence l'absence de corrélation entre le rejet de la station et la qualité de la rivière en aval. Rappelons que la norme de rejet assignée à la station est de 50 mg/L en DCO et que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 26 mg/L sur les 3 années de données d'études. L'objectif de bon état des eaux du Falleron est de 30 mg/L pour le paramètre DCO.

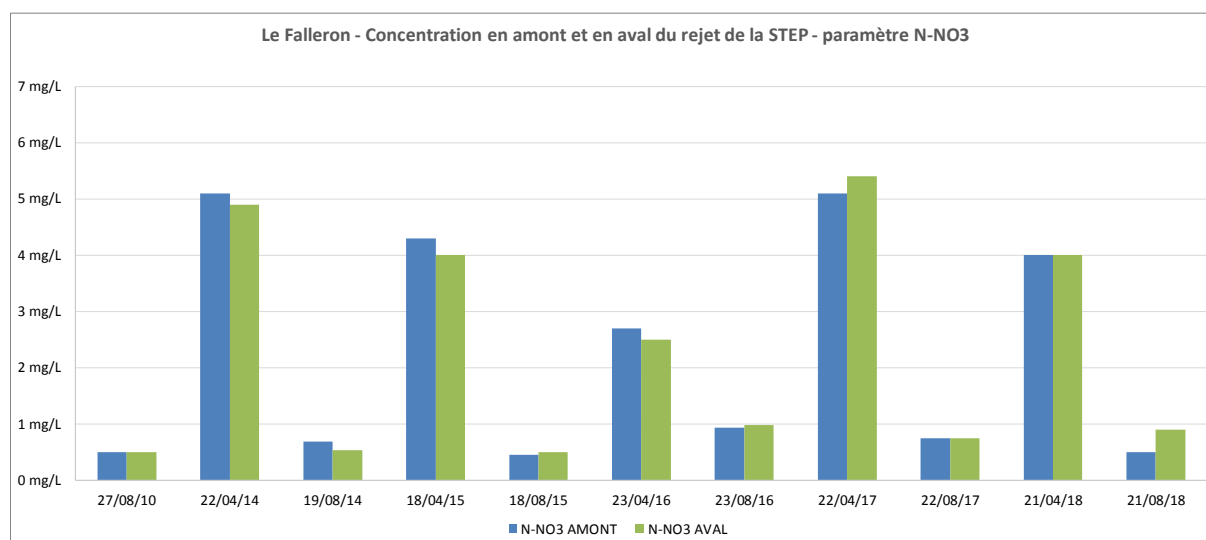
**Figure 33 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre DCO**



Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre  $\text{NO}_3$  met en évidence l'absence de corrélation entre le rejet de la station et la qualité de la rivière en aval. Rappelons que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 2,9 mg/L sur les 3 années de données d'études.

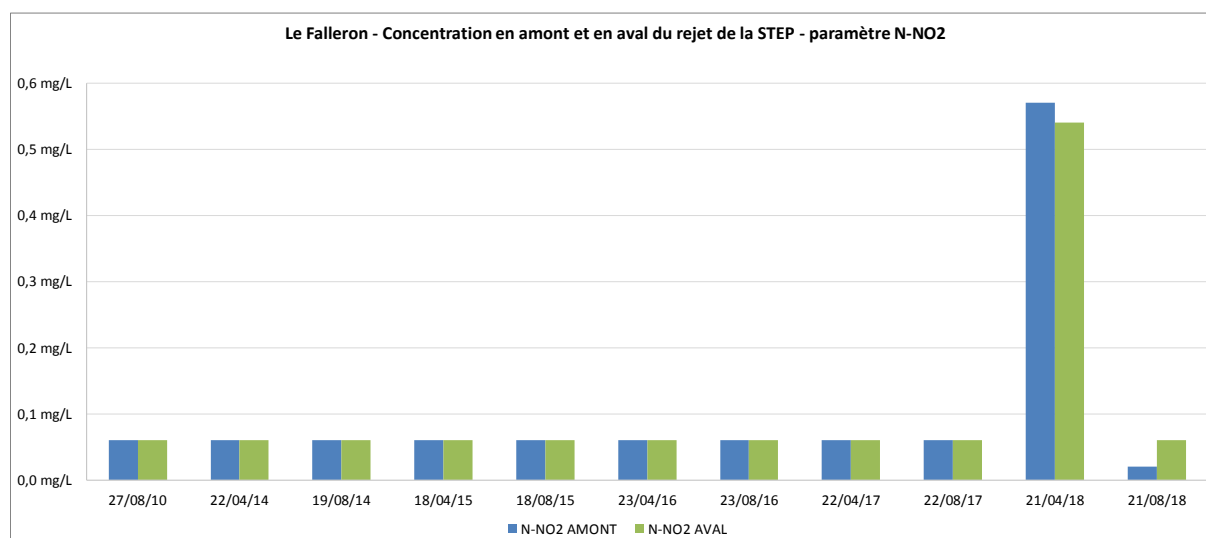
On soulignera que la qualité du Falleron en amont de la station est en général nettement meilleure au printemps qu'en été.

**Figure 34 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre N-NO3**



Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre  $\text{NO}_2$  apporte peu d'enseignement les concentrations étant au niveau du seuil d'analyse de 0,05 mg/L à l'exception de la campagne du printemps 2018 pour laquelle la valeur élevée est déjà présente en amont du rejet de la station. Rappelons que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 0,14 mg/L sur les 3 années de données d'études.

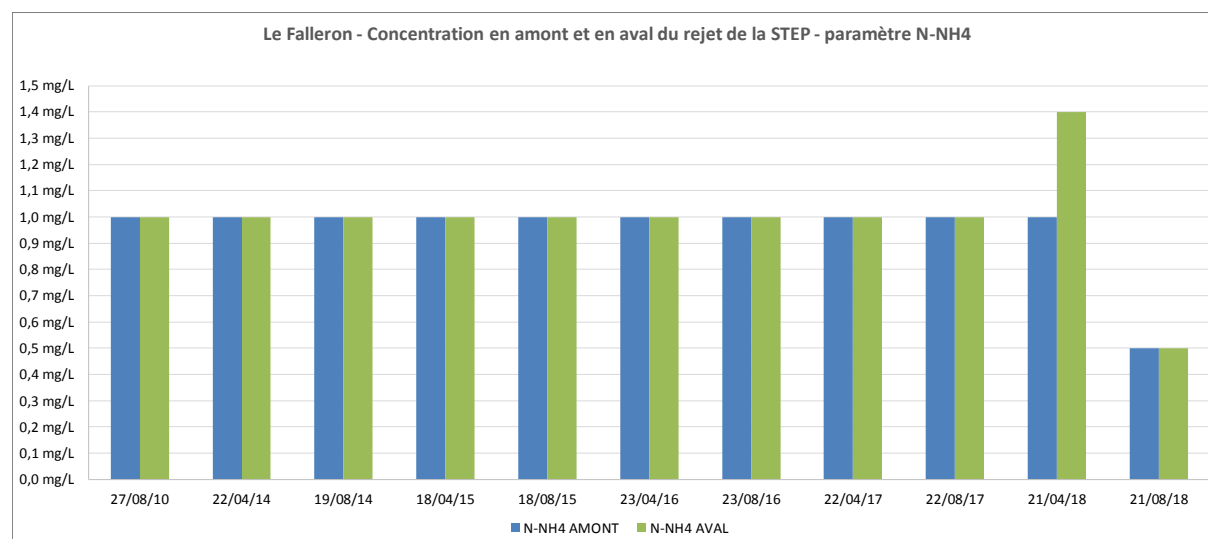
**Figure 35 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre N-NO2**





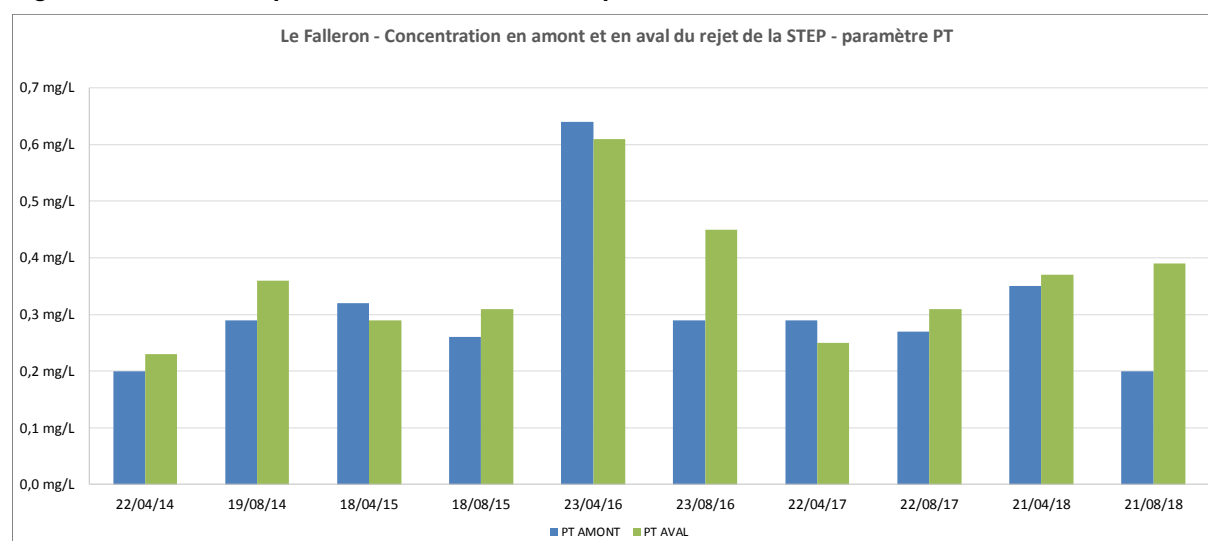
Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre NH4 apporte peu d'enseignement les concentrations étant au niveau du seuil d'analyse de 1 mg/L (jusqu'à l'été 2018) à l'exception de la campagne du printemps 2018 pour laquelle la valeur élevée n'est pas présente en amont du rejet de la station. Rappelons que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 2,9 mg/L sur les 3 années de données d'études.

**Figure 36 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre N-NH4**



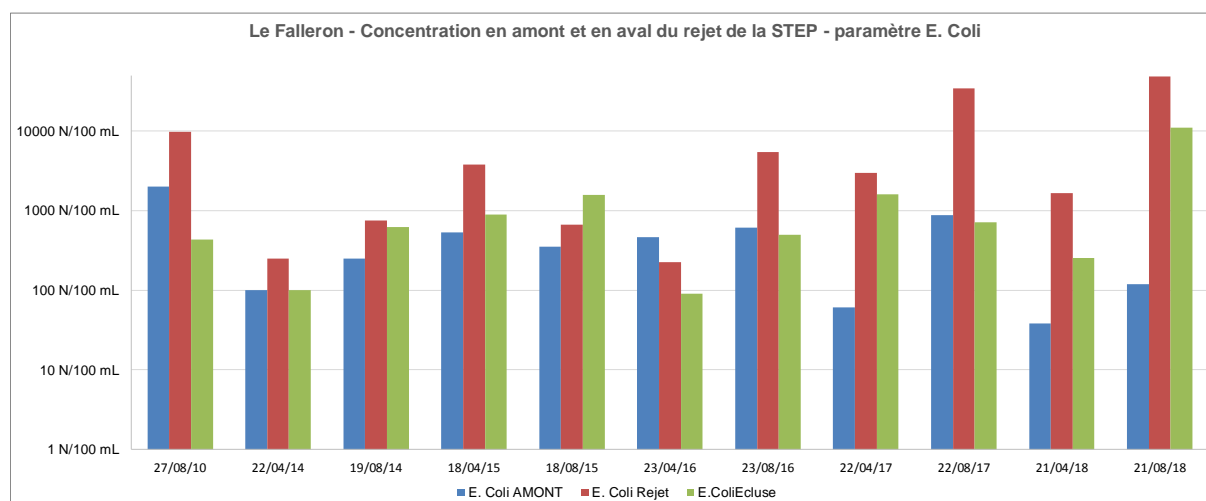
Le suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre Pt montre que le rejet de la station contribue en général à l'élévation de la concentration en phosphore dans la rivière. Rappelons que la norme de rejet assignée à la station est de 1 mg/L en phosphore et que la moyenne des analyses réalisées en sortie de station s'élève à 0,6 mg/L sur les 3 années de données d'études. L'objectif de bon état des eaux du Falleron est de 0,2 mg/L pour le phosphore.

**Figure 37 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre PT**



L'interprétation du suivi de la qualité des eaux du Falleron pour le paramètre E. Coli apparaît délicate. On voit ainsi qu'un rejet très élevé en août 2017 n'est pas relié à une concentration élevée en aval et que dans le même temps une valeur élevée en aval à l'été 2018 correspond à un pic en sortie de station.

**Figure 38 : Suivi de la qualité des eaux du Falleron -paramètre E. Coli**



Si le nombre limité de données et le caractère ponctuel des mesures ne permettent pas une interprétation statistique, les graphiques présentés ci-avant permettent de tirer les enseignements ou les tendances suivants :

- ▶ **absence de corrélation entre le rejet de la station et la qualité des eaux du Falleron en aval du rejet pour les paramètres physico-chimiques,**
- ▶ **ponctuellement une eau de meilleure qualité en aval du rejet,**
- ▶ **une tendance à la dégradation de la qualité bactériologique de l'eau en aval du rejet.**

## 5.4. Respect des dispositions du SAGE

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eau) du Marais Breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf a été approuvé le 16 mai 2014.

Le SAGE indique dans sa disposition 24 « conforter les performances épuratoires » que dans le cadre de l'instruction des demandes d'autorisation ou de déclaration de rejets des stations d'épuration ou de leur renouvellement, les gestionnaires des assainissements collectifs sélectionneront les solutions techniques assurant les performances épuratoires suivantes.

**Figure 39 : Performances épuratoires des stations d'épuration**

		Performances épuratoires des STEP		
		< 1000 EH	≥ 1000 EH	≥ 10 000 EH
<b>DBO5</b>	Rendement <sup>1</sup> / Concentration sortie <sup>2</sup>	90% <b>ou</b> 35 mg/l	95% <b>ou</b> 20mg/l	
<b>NK</b>	Rendement <sup>1</sup> / Concentration sortie <sup>2</sup>	60% <b>ou</b> 40 mg/l	85% <b>ou</b> 15 mg/l	
<b>P total</b>	Rendement <sup>1</sup> / Concentration sortie <sup>2</sup>	30% <b>ou</b> 10,5 mg/l	90% <b>ou</b> 1,5 mg/l	90% <b>et</b> 1 mg/l

<sup>1</sup> Rendement minimum en moyenne annuelle

<sup>2</sup> Concentration maximale en moyenne annuelle

**Les normes assignées à la station des Redoux sont d'ores et déjà plus sévères sur les paramètres DBO<sub>5</sub> et NK que ces performances minimales exigées et équivalent pour le paramètre phosphore.**



## Niveaux de rejets préconisés

## 6. Niveaux de rejet préconisés

La station d'épuration des Redoux respecte les normes de rejet qui lui ont été assignées en 2008 pour une capacité nominale de 14.000 EH comme le montre le tableau récapitulatif ci-après.

Figure 40 : Niveaux de rejet actuels à respecter et non-conformités 2015 - 2018

Paramètres	Concentration maximale	Concentration rédhibitoire	Rendement minimum	Moyenne du 01/10/15 au 30/09/18	Echantillons non conformes tolérés par an	Echantillons non conformes constatés du 01/10/15 au 30/09/18
DBO <sub>5</sub>	15 mg/L	50 mg/L	95%	3 mg/L	2	0
DCO	50 mg/L	250 mg/L		26 mg/L	3	0
MES	20 mg/L	85 mg/L		6 mg/l	3	2
NK	8 mg/L		85 %	3,9 mg/L		
NGL	10 mg/L			7 mg/L		
P <sub>T</sub>	1 mg/L		90 %	0,6 mg/L		

Les données de suivi de la qualité du Falleron en amont et en aval du point de rejet sont trop peu nombreuses pour en tirer des conclusions mais soulignent une absence de corrélation entre le rejet de la station et la qualité des eaux du Falleron en aval du rejet pour les paramètres physico-chimiques, ponctuellement une eau de meilleure qualité en aval du rejet, et une tendance à la dégradation de la qualité bactériologique de l'eau en aval du rejet.

La remise à niveau des filières Boues réalisée en 2018 - 2019 va permettre de renforcer la maîtrise des performances épuratoires en supprimant les périodes d'élévation du taux de boues dans les bassins d'aération consécutifs aux dysfonctionnements subis ces dernières années en raison de la défaillance du sécheur de boues.

L'augmentation de la capacité de stockage des boues chaulées pour la porter à 650 m<sup>3</sup> à moyen terme renforcera encore la fiabilité du traitement.

L'élévation progressive des raccordements dans le futur et l'élévation de la charge organique va rester en-deçà de la capacité nominale de la station.

Enfin, le programme de travaux engagé sur la réhabilitation du collecte ces dernières années va permettre de limiter les entrées d'eaux parasites, réduisant la fréquence des passages au trop-plein.

Pour ces raisons, il est proposé de maintenir les niveaux de rejet assignés à leurs valeurs actuelles.



**sce**

Aménagement  
& environnement

[www.sce.fr](http://www.sce.fr)

GROUPE KERAN