

# Rapport d'Avant-projet

AVP – Extension de la station d'épuration de  
Saint Briac – Saint Lunaire



# Sommaire

## Table des matières

|        |  |           |
|--------|--|-----------|
| 1..... | Introduction .....                                       | 8         |
| 2..... | Etablissement des charges à traiter .....                | 9         |
| 2.1    | <b>Caractéristiques du réseau d'assainissement .....</b> | <b>9</b>  |
| 2.1.1  | Généralités .....  | 9         |
| 2.1.2  | Intercepteurs de premier flot .....                      | 9         |
| 2.1.3  | Type d'effluent collecté .....                           | 10        |
| 2.2    | <b>Analyse des charges actuelles.....</b>                | <b>10</b> |
| 2.2.1  | Données utilisées et analyse critique .....              | 10        |
| 2.2.2  | Charges organiques actuelles.....                        | 11        |
| 2.2.3  | Charges hydrauliques actuelles .....                     | 14        |
| 2.3    | <b>Etablissement des charges à long terme .....</b>      | <b>18</b> |
| 2.3.1  | Charges organiques futures .....                         | 18        |
| 2.3.2  | Charges hydrauliques futures .....                       | 19        |
| 3..... | Caractéristiques du site et contraintes.....             | 23        |
| 3.1    | <b>Localisation de la station d'épuration .....</b>      | <b>23</b> |
| 3.2    | <b>Topographie .....</b>                                 | <b>24</b> |
| 3.3    | <b>Caractéristiques géotechniques .....</b>              | <b>25</b> |
| 3.4    | <b>Contraintes d'urbanisme et de voisinage .....</b>     | <b>26</b> |
| 3.4.1  | Voisinage.....   | 26        |
| 3.4.2  | Urbanisme .....  | 27        |
| 3.5    | <b>Réseaux présents sur site / servitudes .....</b>      | <b>27</b> |
| 3.6    | <b>Accès au site .....</b>                               | <b>28</b> |
| 3.7    | <b>Risques naturels .....</b>                            | <b>28</b> |
| 3.8    | <b>Risques technologiques .....</b>                      | <b>29</b> |
| 3.9    | <b>Paysage et patrimoine.....</b>                        | <b>29</b> |
| 4..... | Descriptif de la station actuelle .....                  | 30        |
| 4.1    | <b>Autorisation de rejet actuelle .....</b>              | <b>30</b> |

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| <b>4.2</b>    | <b>Historique de construction .....</b>                              | <b>30</b> |
| <b>4.3</b>    | <b>Description des ouvrages existants .....</b>                      | <b>32</b> |
| 4.3.1         | Arrivée des effluents.....   | 32        |
| 4.3.2         | Prétraitements .....   | 32        |
| 4.3.3         | Bassin tampon .....  | 33        |
| 4.3.4         | Bassin d'anoxie et d'aération .....                                  | 34        |
| 4.3.5         | Clarificateur et ouvrages annexes.....                               | 35        |
| 4.3.6         | Déphosphatation physico-chimique .....                               | 37        |
| 4.3.7         | Comptage d'eau traitée et filtration sur sable.....                  | 37        |
| 4.3.8         | Traitement des boues.....  | 38        |
| 4.3.9         | Installations hors service .....                                     | 39        |
| 4.3.10        | Local d'exploitation .....   | 39        |
| <b>4.4</b>    | <b>Analyse du fonctionnement.....</b>                                | <b>40</b> |
| 4.4.1         | Composition des eaux usées à traiter .....                           | 40        |
| 4.4.2         | Passages en trop-plein.....  | 41        |
| 4.4.3         | Performances de traitement.....                                      | 41        |
| 4.4.4         | Autres données d'exploitation .....                                  | 44        |
| <b>5.....</b> | <b>Objectifs de l'opération .....</b>                                | <b>45</b> |
| <b>5.1</b>    | <b>Traitement des effluents .....</b>                                | <b>45</b> |
| 5.1.1         | Normes de rejet de la station .....                                  | 45        |
| 5.1.2         | Normes associées à la REUT .....                                     | 46        |
| <b>5.2</b>    | <b>Traitement des boues.....</b>                                     | <b>48</b> |
| <b>5.3</b>    | <b>Objectifs pour les sous-produits de prétraitements .....</b>      | <b>48</b> |
| <b>5.4</b>    | <b>Traitement des matières de vidange.....</b>                       | <b>49</b> |
| <b>5.5</b>    | <b>Production d'énergie renouvelable.....</b>                        | <b>49</b> |
| <b>5.6</b>    | <b>Prévention des nuisances pour les riverains .....</b>             | <b>49</b> |
| 5.6.1         | Traitement des odeurs .....  | 49        |
| 5.6.2         | Maîtrise des nuisances sonores.....                                  | 49        |
| <b>5.7</b>    | <b>Autres objectifs.....</b>   | <b>50</b> |
| 5.7.1         | Fiabilité et sécurité de fonctionnement des installations .....      | 50        |
| 5.7.2         | Sécurité / lutte contre la malveillance .....                        | 50        |
| 5.7.3         | Intégration des critères d'hygiène, de sécurité et d'ergonomie ..... | 51        |
| 5.7.4         | Insertion architecturale et paysagère .....                          | 51        |
| 5.7.5         | Démarche développement durable .....                                 | 51        |
| 5.7.6         | Evolutivité des installations .....                                  | 51        |
| 5.7.7         | Communication/visite de site.....                                    | 51        |
| <b>6.....</b> | <b>Mémoire justificatif.....</b>                                     | <b>52</b> |
| <b>6.1</b>    | <b>Principes de réutilisation d'ouvrages et d'implantation.....</b>  | <b>52</b> |
| 6.1.1         | Généralités .....  | 52        |

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| 6.1.2         | Prétraitements .....   | 52        |
| 6.1.3         | Bassin d'orage .....   | 52        |
| 6.1.4         | Traitement biologique .....  | 53        |
| 6.1.5         | Traitement tertiaire .....   | 53        |
| 6.1.6         | Traitement complémentaire en vue d'une réutilisation d'eau traitée ..... | 54        |
| 6.1.7         | Traitement des boues .....   | 54        |
| 6.1.8         | Réutilisation du local d'exploitation .....                              | 55        |
| 6.1.9         | Réutilisation des bassins d'aération et clarificateurs historiques ..... | 55        |
| <b>6.2</b>    | <b>Principe de régulation des débits .....</b>                           | <b>56</b> |
| 6.2.1         | Généralités .....  | 56        |
| 6.2.2         | Détermination de l'hydrogramme en entrée de station .....                | 57        |
| 6.2.3         | Détermination du débit de fuite .....                                    | 57        |
| 6.2.4         | Dimensionnement.....   | 58        |
| 6.2.5         | Résultats des simulations.....   | 59        |
| <b>6.3</b>    | <b>Présentation générale des filières de traitement.....</b>             | <b>63</b> |
| <b>6.4</b>    | <b>Filière eau .....</b>   | <b>66</b> |
| 6.4.1         | Prétraitements .....   | 66        |
| 6.4.2         | Traitement biologique .....  | 68        |
| 6.4.3         | Traitement du phosphore .....  | 71        |
| 6.4.4         | Traitement tertiaire de la bactériologie .....                           | 72        |
| 6.4.5         | Re-Utilisation d'eau traitée .....                                       | 73        |
| <b>6.5</b>    | <b>Filière boues .....</b>   | <b>76</b> |
| <b>6.6</b>    | <b>Filière odeurs .....</b>  | <b>77</b> |
| <b>6.7</b>    | <b>Ouvrages annexes au traitement .....</b>                              | <b>78</b> |
| <b>6.8</b>    | <b>Électricité / automatismes .....</b>                                  | <b>78</b> |
| <b>6.9</b>    | <b>Principes d'implantation .....</b>                                    | <b>78</b> |
| <b>6.10</b>   | <b>Evolutivité.....</b>  | <b>79</b> |
| <b>6.11</b>   | <b>Production d'énergie sur site .....</b>                               | <b>79</b> |
| 6.11.1        | Préambule .....  | 79        |
| 6.11.2        | Surface calée sur l'autoconsommation .....                               | 80        |
| 6.11.3        | Scénario avec occupation des toitures et revente du surplus.....         | 81        |
| 6.11.4        | Scénarios avec occupation des toitures et complément au sol .....        | 82        |
| <b>7.....</b> | <b>Descriptif des travaux .....</b>                                      | <b>83</b> |
| <b>7.1</b>    | <b>Filière eau .....</b>   | <b>83</b> |
| 7.1.1         | Arrivée des effluents – comptage amont.....                              | 83        |
| 7.1.2         | Dégrillage fin.....  | 83        |
| 7.1.3         | Poste de relevage général .....  | 84        |
| 7.1.4         | Dégraissage - dessablage.....  | 84        |
| 7.1.5         | Bassin d'orage .....   | 86        |
| 7.1.6         | Nouveau bassin de boues activées.....                                    | 86        |

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| 7.1.7         | Déphosphatation physico-chimique .....  | 88         |
| 7.1.8         | Nouveau dégazeur .....  | 89         |
| 7.1.9         | Nouveau clarificateur.....  | 90         |
| 7.1.10        | Recirculation des boues .....   | 91         |
| 7.1.11        | Aménagements sur le traitement biologique existant conservé.....                    | 92         |
| 7.1.12        | Traitement tertiaire .....  | 92         |
| 7.1.13        | Re-Use .....  | 93         |
| <b>7.2</b>    | <b>Filière boues .....</b>  | <b>94</b>  |
| 7.2.1         | Extraction des boues en excès - homogénéisation.....                                | 94         |
| 7.2.2         | Atelier de déshydratation.....  | 94         |
| 7.2.3         | Stockage.....   | 95         |
| <b>7.3</b>    | <b>Filière odeurs .....</b>   | <b>96</b>  |
| 7.3.1         | Couverture des ouvrages .....   | 96         |
| 7.3.2         | Installation prévue pour les prétraitements .....                                   | 97         |
| 7.3.3         | Installation prévue pour le traitement des boues .....                              | 97         |
| <b>7.4</b>    | <b>Éléments annexes.....</b>  | <b>98</b>  |
| 7.4.1         | Eau industrielle .....  | 98         |
| 7.4.2         | Postes toutes eaux .....  | 98         |
| <b>7.5</b>    | <b>Électricité – Instrumentation- Automatismes – Supervision - Télésurveillance</b> | <b>99</b>  |
| 7.5.1         | Transformateur MT/BT .....  | 99         |
| 7.5.2         | Groupe électrogène.....   | 99         |
| 7.5.3         | Distribution BT .....   | 99         |
| 7.5.4         | Instrumentation.....  | 99         |
| 7.5.5         | Automatismes – Supervision - Télégestion.....                                       | 102        |
| <b>7.6</b>    | <b>Bâtiments.....</b>   | <b>103</b> |
| 7.6.1         | Généralités .....   | 103        |
| 7.6.2         | Principales dispositions relatives aux locaux .....                                 | 103        |
| 7.6.3         | Chauffage - Ventilation .....   | 104        |
| <b>7.7</b>    | <b>Réseaux .....</b>  | <b>104</b> |
| <b>7.8</b>    | <b>VRD.....</b>   | <b>105</b> |
| <b>7.9</b>    | <b>Déconstruction.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>8.....</b> | <b>Chiffrage.....</b>   | <b>106</b> |
| <b>8.1</b>    | <b>Coûts d'investissement.....</b>  | <b>106</b> |
| 8.1.1         | Base d'évaluation .....   | 106        |
| 8.1.2         | Montant des travaux .....   | 106        |
| <b>8.2</b>    | <b>Coût d'opération .....</b>   | <b>108</b> |
| <b>8.3</b>    | <b>Coûts d'énergie et de réactifs .....</b>   | <b>108</b> |

---

|   |     |
|---|-----|
| Annexe 1 – Synoptique du réseau de collecte ..... | 110 |
| Annexe 2 –Plan masse.....                         | 111 |
| Annexe 3 – Profil hydraulique .....               | 112 |
| Annexe 4 – Bilan électrique .....                 | 113 |

## Table des illustrations

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Charge organique actuelle pour les différents paramètres (pointes proposées en vert) .....                                  | 12 |
| Figure 2 : Volume en entrée de station après soustraction des eaux parasites météoriques, moyenne glissante sur 7j 14                  |    |
| Figure 3 : Volume journalier entrant entre juin et octobre 2020 .....  | 15 |
| Figure 4 : Comparaison de la valeur retenue pour le volume journalier de temps sec hivernal et les valeurs de temps sec estimées ..... | 16 |
| Figure 5 : Détermination de la surface active .....  | 16 |
| Figure 6 : Ratio de volume de stockage d'eaux pluviales .....  | 21 |
| Figure 7 : Localisation de la station d'épuration de St-Briac .....  | 23 |
| Figure 8 : Zones envisagées pour l'extension .....   | 24 |
| Figure 9 : Situation de l'usine .....  | 25 |
| Figure 10 : Habitations à proximité des principaux ouvrages de la station d'épuration (< 100 m).....                                   | 26 |
| Figure 11 : Localisation de la station d'épuration dans le zonage du PLU (2016) .....  | 27 |
| Figure 12 : Accès au site.....   | 28 |
| Figure 13 : Dessableur dégraisseur .....   | 33 |
| Figure 14 : Local surpresseur et bassin d'aération (et autres ouvrages) .....  | 35 |
| Figure 15 : Vue du clarificateur et des ouvrages annexes, ainsi que du bassin tampon.....  | 36 |
| Figure 16 : Synoptique de fonctionnement des comptages d'eau traitée et du transfert vers les lits d'infiltration.....                 | 37 |
| Figure 17 : Vue des filtres lents.....   | 37 |
| Figure 18 : Bâtiment de traitement des boues et centrifugeuse .....  | 39 |
| Figure 19 : Local d'exploitation.....  | 39 |
| Figure 20 : Evolution saisonnière des concentrations (DCO).....  | 40 |
| Figure 21 : Qualité bactériologique de l'effluent traité .....   | 42 |
| Figure 22 : Coefficient de modulation des débits sanitaires .....  | 57 |
| Figure 23 : Schéma de fonctionnement de la filière boues .....   | 64 |
| Figure 24 : Schéma de fonctionnement de la filière eau .....   | 65 |
| Figure 25 : Choix retenus quant aux seuils de déversement .....  | 67 |
| Figure 26 : Domaines de filtration membranaire .....   | 75 |

## Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Caractéristiques pluviométriques locales .....  | 10 |
| Tableau 2 : Proposition de charge de pointe actuelle .....  | 13 |
| Tableau 3 : Charges organiques reçues hors saison.....  | 13 |
| Tableau 4 : Décomposition des volumes par temps sec .....   | 15 |
| Tableau 5 : Volumes journaliers et débits de pointe pour différentes situations caractéristiques .....      | 17 |
| Tableau 6 : Bases d'établissement des charges futures .....   | 18 |
| Tableau 7 : Charges organiques futures à traiter .....  | 18 |
| Tableau 8 : Etablissement des charges journalières futures.....   | 19 |
| Tableau 9 : Estimation du débit de pointe sans utilisation de régulations sur le réseau .....               | 20 |
| Tableau 10 : Normes de rejet actuelles de la station d'épuration de St-Briac (arrêté préfectoral 2019)..... | 30 |
| Tableau 11 : Composition des eaux usées.....  | 40 |
| Tableau 12 : Volumes passant en trop-plein .....  | 41 |
| Tableau 13 : Concentrations de l'effluent traité .....  | 41 |
| Tableau 14 : Evolution du paramètre E. Coli dans la filière .....   | 43 |
| Tableau 15 : Production de sous-produits .....  | 44 |
| Tableau 16 : Ratios de production de sous-produits.....   | 44 |
| Tableau 17 : Consommation d'énergie et de réactifs.....   | 44 |



Tableau 18 : Définition des classes de qualité de l'eau usée traitée pour la REUT (en bleu : arrêté du 18 décembre 2023, en noir : commun aux arrêtés du 14 et 18 décembre 2023) ..... 47

Tableau 19 : Comparatif financier UV / UF pour la Re-Use ..... 75

Tableau 20 : Capacité de production photovoltaïque sur les toitures ..... 81

Tableau 21 : Production d'énergie photovoltaïque avec panneaux au sol ..... 82

Tableau 22 : Estimation du coût d'investissement ..... 107

Tableau 23 : Coûts de fonctionnement en énergie et réactifs ..... 109



## 1. INTRODUCTION

La station d'épuration (STEP) de Saint-Briac dispose d'une capacité de 15 000 EH et reçoit les eaux usées des communes de Saint-Briac et Saint-Lunaire.

Un diagnostic réalisé en 2021 dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement a mis en évidence que la charge estivale reçue atteint, voire dépasse, la capacité nominale de la station en été (haute saison touristique). A l'issue de ce diagnostic, il a été décidé de procéder à une restructuration majeure de la station d'épuration afin de disposer d'un outil capable de traiter les flux prévisibles à long terme tout en répondant aux nouveaux enjeux de rejet (durcissement des normes pour certains paramètres existants à la suite de l'évolution de la DERU et à l'augmentation des volumes rejetés) et installant une solution permettant la réutilisation des eaux traitées.

Dans la continuité de ce diagnostic, le Syndicat Intercommunal d'Assainissement (SIA) a engagé l'opération de modernisation de la STEP de Saint-Briac et confié au groupement SAFEGE – ABL une mission de Maîtrise d'œuvre complète.

Le présent document constitue le volet « Process » de l'Avant-Projet de cette opération. Il est constitué des chapitres suivants :

- Éléments de contexte du projet,
- Charges et bases de dimensionnement,
- Justificatif,
- Descriptif,
- Chiffrage.

Il s'agit d'une version amendée pour tenir compte de demandes de compléments suite à la présentation du rapport initial.

Les aspects architecturaux et paysagers font l'objet d'un rapport dédié.

## 2. ETABLISSEMENT DES CHARGES A TRAITER

### 2.1 Caractéristiques du réseau d'assainissement

#### 2.1.1 Généralités

Le système de collecte des eaux usées de Saint-Briac/Saint-Lunaire alimente en majeure partie la STEP de Saint-Briac Saint-Lunaire et pour le reste la STEP de Dinard.

Le réseau raccordé à la STEP de Saint-Briac/Saint-Lunaire comporte 19 postes de refoulement et 80 km de canalisations gravitaires et 7,8 km de canalisations en refoulement. Il est entièrement séparatif (avec présence d'intercepteurs de 1<sup>er</sup> flot – cf. paragraphe suivant).

Le synoptique du réseau est présenté en Annexe 1. La station est alimentée par :

- Une arrivée gravitaire du côté Ouest, passant sous le chemin d'accès, en DN315,
- Une arrivée gravitaire du côté Sud, passant sous prairie, en DN200,
- Une arriv en refoulement du côté Nord, en provenance du PR La Fosse.

Les 3 arrivées se rejoignent dans un regard à l'entrée de la station.

#### 2.1.2 Intercepteurs de premier flot

Le réseau présente la particularité de disposer de 3 intercepteurs de premier flot.

Ces ouvrages permettent de collecter les effluents de début de pluie (premier flot) des réseaux d'eaux pluviales et de les transférer vers le réseau d'eaux usées. Les premières eaux de pluie sont généralement chargées de pollution par ruissellement sur la chaussée et les toitures et il est donc bénéfique de les envoyer vers la station d'épuration.

Le principe de fonctionnement des intercepteurs peut se résumer comme suit :

- En cas de faibles pluies, les intercepteurs captent toutes les eaux pluviales qui se déversent dans leurs bâches, pour être ensuite renvoyées sur le réseau vers la station d'épuration à débit limité.
- En cas de fortes pluies, ils captent les premières eaux de pluie chargées de pollution, et laissent passer le reste de la pluie : le flux principal de pollution des précipitations est alors capté, et les eaux de ruissellement suivantes, moins chargées, peuvent donc aller vers le milieu naturel.

Les trois intercepteurs existants sur le réseau d'eau sont :

- Petit Port, associé à un volume de 300 m<sup>3</sup>,
- Le Marais, associé à un volume de 2 x 55 m<sup>3</sup>,
- Le Goulet, associé à un volume de 200 m<sup>3</sup>.

A noter que ces ouvrages ne fonctionnent qu'en période estivale (le milieu étant moins sensible en hiver).

### 2.1.3 Type d'effluent collecté

Il n'y a pas d'industriels raccordés sur la station. L'effluent a donc les caractéristiques d'un effluent domestique.

## 2.2 Analyse des charges actuelles

### 2.2.1 Données utilisées et analyse critique

Ce chapitre vise à présenter les données utilisées et donne quelques commentaires principaux. Des commentaires complémentaires sont fournis par la suite au fur et à mesure de la présentation des résultats.

#### 2.2.1.1 Données utilisées

Un **Schéma Directeur d'Assainissement** est en cours de réalisation par Safege. Le **rapport de la phase 1**, datant de 2023, produit un diagnostic sur la caractérisation des volumes collectés par le réseau, notamment en termes d'eaux parasites.

Afin de valider et de mettre à jour les charges à traiter, nous avons également récupéré les **données d'autosurveillance** disponibles entre 2018 et 2023. À noter qu'à cause d'un dysfonctionnement d'un préleveur automatique en entrée de station, les mesures des bilans de 2021 et jusqu'à l'été 2022 sont peu fiables.

Les données récupérées sont les suivantes :

- Volume journalier en entrée et en sortie de station entre 2018 et 2022,
- Pluviométrie journalière entre 2018 et 2022,
- Débit horaire instantané et pluviométrie par tranche de 5 min entre 2018 et mi-septembre 2023,
- Bilans entrée/sortie entre 2018 et 2022.

#### 2.2.1.2 Pluviométrie

Les caractéristiques pluviométriques locales sont les suivantes.

**Tableau 1 : Caractéristiques pluviométriques locales**

| Période de retour   | 1 mois | 3 mois | 6 mois | 1 an  |
|---|--------|--------|--------|-------|
| hauteur journalière (mm/j)*   | 13     | 20     | 25     | 29    |
| coefficients de Montana pour des pluies de 6 minutes à 2 h (Dinard 1970-2018) |        |        |        |       |
| a   | 0,912  | 1,496  | 2,073  | 2,482 |
| b   | 0,572  | 0,591  | 0,612  | 0,603 |
| intensité - pluie de 1 h (mm/h)   | 5,3    | 8,0    | 10,2   | 12,6  |
| coefficients de Montana pour des pluies de 1 h à 24 h (Dinard 1970-2018)      |        |        |        |       |
| a   | 1,596  | 2,264  | 2,932  | 3,813 |
| b   | 0,695  | 0,687  | 0,691  | 0,699 |

\*données STEP confirmées par les données disponibles sur Dinard

Le SDAGE Loire-Bretagne 2022, qui définit la stratégie à appliquer pour les années 2022 à 2027 pour retrouver des eaux en bon état, conduit à envisager une période de retour ambitieuse pour les pluies à traiter.

La disposition 3C-2 vise à réduire les rejets d'eaux usées par temps de pluie. Elle indique que « *Les systèmes d'assainissement des collectivités sont conçus, aménagés et exploités pour limiter les rejets directs dans le milieu naturel (déversements) dans les conditions qui suivent : [...] Dans les secteurs où la collecte est séparative, les déversements ne sont pas autorisés.* »

À notre connaissance (l'application du SDAGE est récente et ce point soulève des interrogations), cette disposition implique la prise en compte d'une fréquence de déversement plus rare que mensuelle ; d'après les documents préliminaires à l'élaboration du SDAGE, nous établissons nos dossiers sur les bases suivantes :

- 0 déversement sur le réseau hors situation exceptionnelle (celle-ci n'est pas qualifiée en termes de pluviométrie. Les textes parlent d'opération de maintenance et de pluies exceptionnelles mais sans donner de période de retour ou de hauteur d'eau) ;
- Déversements tolérés sur la STEP à raison de 2 j/an max.

Nous proposons donc de retenir pour le présent projet une pluie semestrielle, dont les caractéristiques locales sont les suivantes :

- Hauteur journalière : 25 mm/j,
- Intensité : 10,2 mm/h (pluie d'une heure).

## 2.2.2 Charges organiques actuelles

Les données relatives aux flux de pollution reçus par la station couvrent la période 2018-2022. Les charges sont caractéristiques d'une station littorale :

- Charge élevée en juillet-août, avec à l'intérieur de ces 2 mois un pic lors de la première quinzaine d'août ;
- Charge plus basse en hors saison, avec toutefois la possibilité sur des week-end prolongés ou des vacances scolaires d'avoir des pics prononcés, potentiellement peu éloignés des valeurs estivales (comme fin décembre 2022).

### 2.2.2.1 Charge de pointe estivale

Afin de déterminer la charge de pointe estivale, et compte tenu du nombre limité de mesures, une analyse graphique a été réalisée (voir les Figures à la page suivante). Il est rappelé que les valeurs de 2021 et 2022 sont sous-évaluées et ne doivent donc pas être considérées dans l'approche.

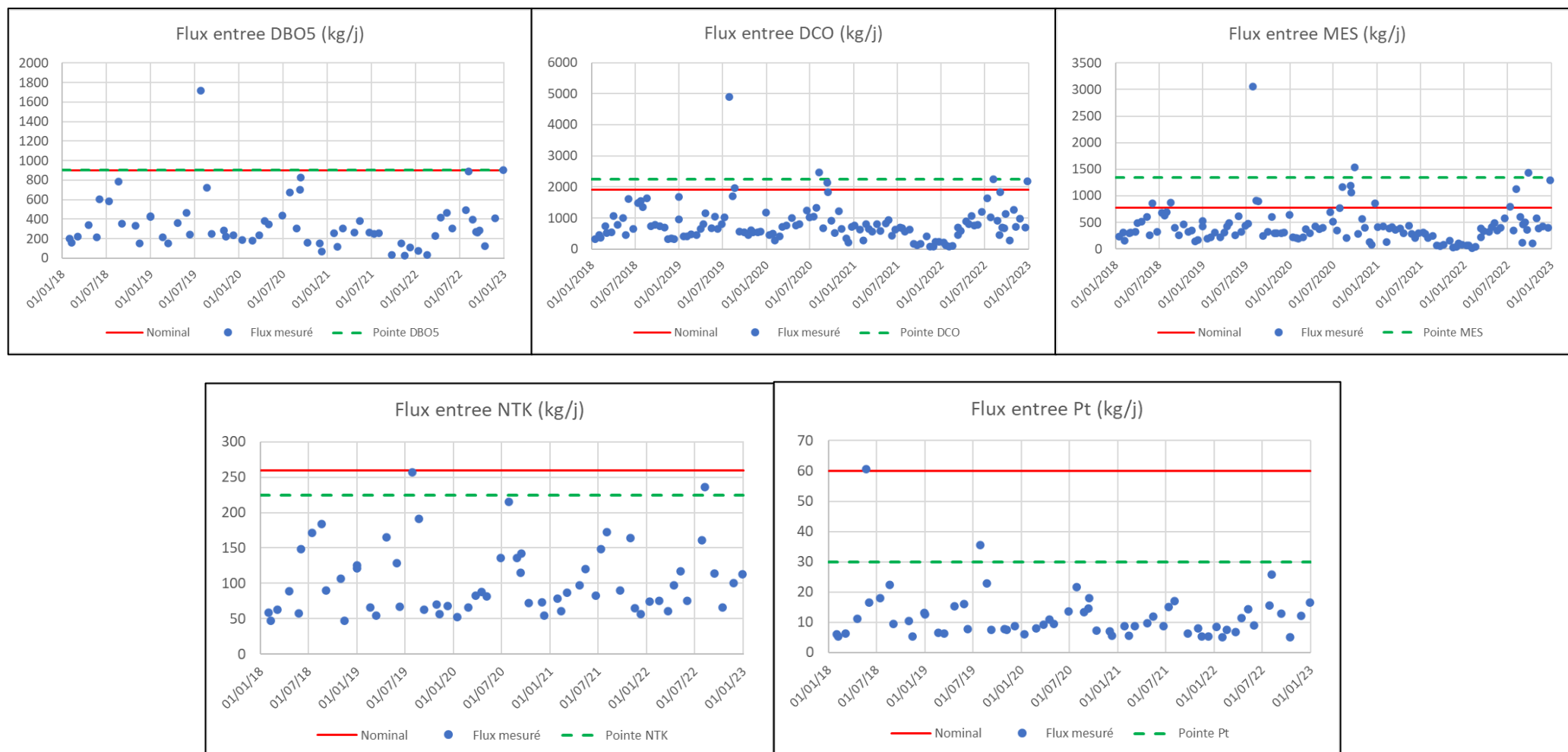


Figure 1 : Charge organique actuelle pour les différents paramètres (pointes proposées en vert)

Les charges suivantes de pointe sont donc proposées pour la situation actuelle. Sur la base d'un rejet standard de 60 g DBO5/EH, la population équivalente reçue en pointe est de 15 000 EH. Les ratios de rejet pour les paramètres autres que la DBO5 sont classiques et représentatif d'un effluent urbain.

**Tableau 2 : Proposition de charge de pointe actuelle**

| Paramètre              | Charge de pointe proposée (kg/j) | Ratio correspondant (g/EH/j) | Rappel charge nominale (kg/j) |
|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| DBO5                   | 900                              | 60                           | 900                           |
| DCO                    | 2250                             | 150                          | 1900                          |
| MES                    | 1350                             | 90                           | 780                           |
| NTK                    | 225                              | 15                           | 260                           |
| Pt                     | 30                               | 2                            | 60                            |
| Population équivalente | 15000 EH                         | -                            | 15000 EH                      |

On observe que la charge nominale est atteinte en été pour la DBO5, et dépassée pour les paramètres DCO et MES.

Cependant, les ratios par rapport à la DBO5 de l'arrêté préfectoral ne correspondent pas à des ratios standards pour des eaux usées domestiques urbaines et il est probable que les dépassements constatés sur la DCO et les MES ne se traduisent pas par des insuffisances (ce qui est d'ailleurs vérifié par les mesures au rejet qui restent très bonnes).

Il faut donc retenir de l'analyse que **la station arrive globalement à saturation**.

### 2.2.2.2 Charge hors saison

Afin de caractériser les flux reçus hors saison, une analyse statistique a été réalisée pour la période hors saison (septembre – juin) en excluant les bilans entre 2021 et l'été 2022 (soit une analyse sur 43 valeurs).

**Tableau 3 : Charges organiques reçues hors saison**

| Paramètre   | Unité | Hors saison |         |           |           | Pointe estivale |
|-------------|-------|-------------|---------|-----------|-----------|-----------------|
|             |       | 10% - ile   | Moyenne | 90% - ile | 95% - ile |                 |
| Pop. Equiv. | EH    | 2490        | 5157    | 7756      | 11531     | 15000           |
| DBO5        | kg/j  | 149         | 309     | 465       | 692       | 900             |
| DCO         | kg/j  | 331         | 751     | 1215      | 1675      | 2250            |
| MES         | kg/j  | 157         | 412     | 634       | 1039      | 1350            |
| NTK         | kg/j  | 54          | 87      | 128       | 142       | 225             |
| Pt          | kg/j  | 5,6         | 11,0    | 16,0      | 16,6      | 30              |

Ces charges montrent la variabilité des charges reçues par la station. La charge moyenne hors saison s'établit à 1/3 de la charge de pointe.

A noter : la charge hors saison peut s'approcher de la charge maxi estivale (quasiment 80%), notamment lors de week-ends prolongés, vacances scolaires, ...

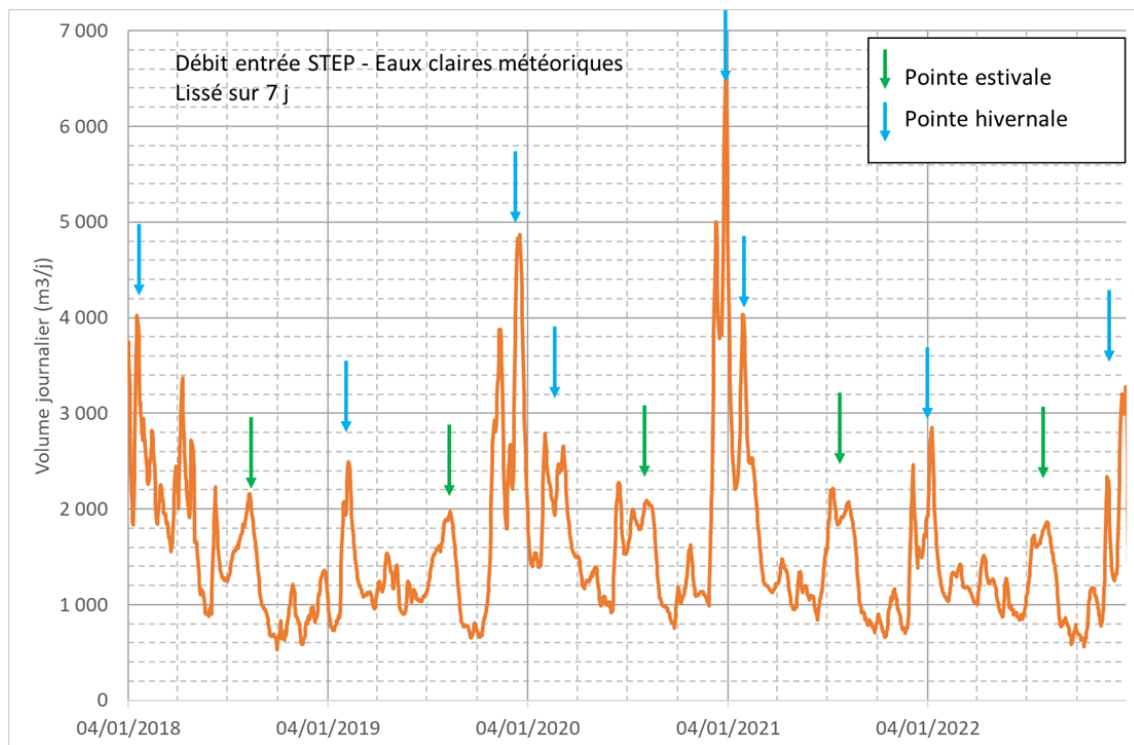
### 2.2.3 Charges hydrauliques actuelles

L'analyse des données de volume en entrée et sortie de station et de pluviométrie permettent de déterminer les charges actuelles hydrauliques.

Premièrement, on observe des pointes de volume dans deux cas distincts :

- Pointe estivale liée au tourisme,
- Pointe hivernale liée aux eaux parasites.

Figure 2 : Volume en entrée de station après soustraction des eaux parasites météoriques, moyenne glissante sur 7j



Afin de caractériser la charge hydraulique actuelle, il est nécessaire de distinguer dans les volumes reçus la part d'eaux usées strictes, d'eaux parasites d'infiltration et d'eaux parasites météoriques. Pour réaliser cette décomposition, les volumes par temps sec et par temps de pluie sont étudiés séparément.

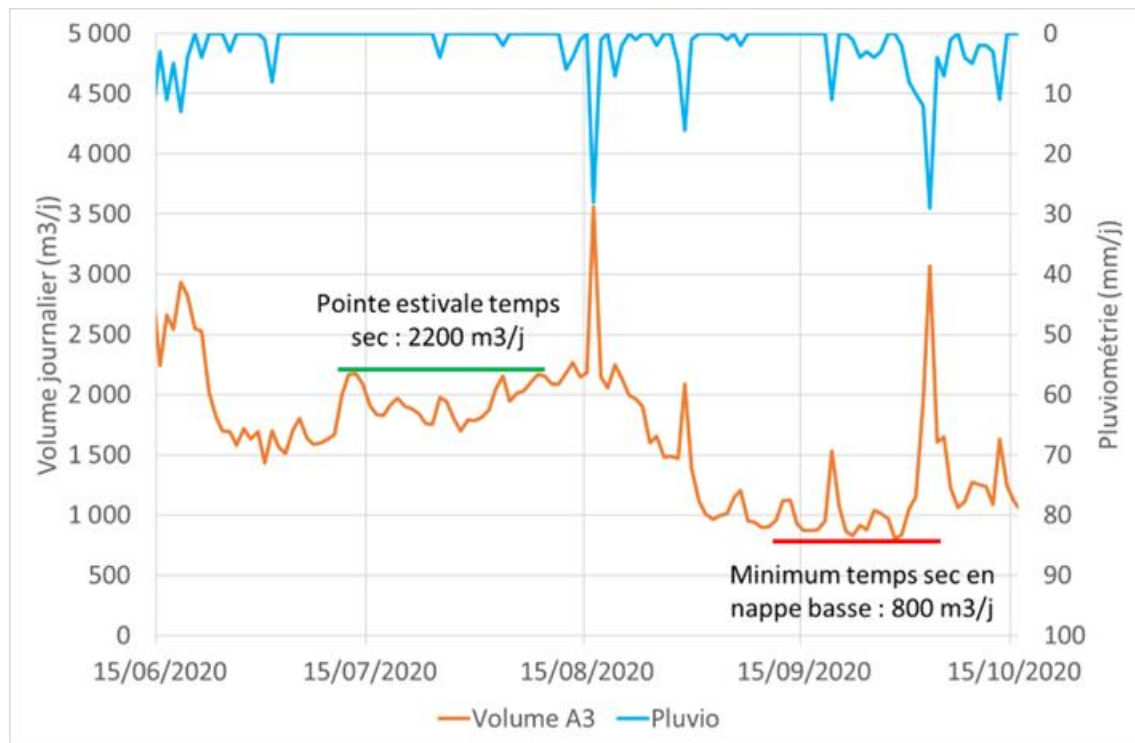
#### 2.2.3.1 Volume en temps sec

Le volume de temps sec se caractérise ainsi (Figure 3) :

- 2000 à 2200 m³/j en été,
- 600 à 800 m³/j hors saison estivale en nappe basse,
- 2500 à plus de 7000 m³/j en nappe haute.



Figure 3 : Volume journalier entrant entre juin et octobre 2020



## 2.2.3.2 Distinction volume sanitaire / volume d'eaux parasites d'infiltration

A partir de l'analyse de données horaires en entrée de station, le volume d'eaux usées strictes est estimé en le considérant égal à 80% du volume nocturne en temps sec. Il est détaillé pour chaque période de l'année dans le Tableau ci-dessous.

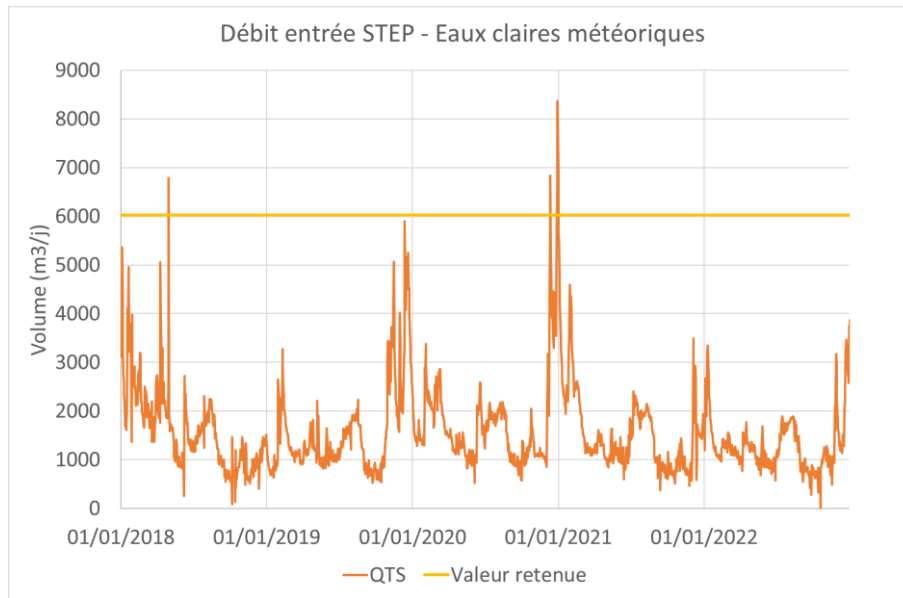
Les eaux parasites d'infiltration sont déduites par calcul en soustrayant les eaux usées strictes du volume de temps sec.

Tableau 4 : Décomposition des volumes par temps sec

| Volume journalier Temps sec    | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|
| Débit de temps sec (m3/j)      | 800                       | 2200        | 6020                     |
| Eaux parasites de nappe (m3/j) | 280                       | 480         | 5500                     |
| Eaux usées strictes (m3/j)     | 520                       | 1720        | 520                      |
| Charge organique (EH)          | 5157                      | 15000       | 5157                     |
| Rejet EU / EH (l/EH/j)         | 101                       | 115         | 101                      |

A noter : la valeur retenue pour le maximum hivernal (6020 m<sup>3</sup>/j) est représentative d'une valeur haute mais peut être dépassée de manière exceptionnelle. Pour illustrer cela, la figure ci-dessous représente cette valeur sur un hydrogramme obtenu en retirant les eaux pluviales estimées aux volumes reçus par la station.

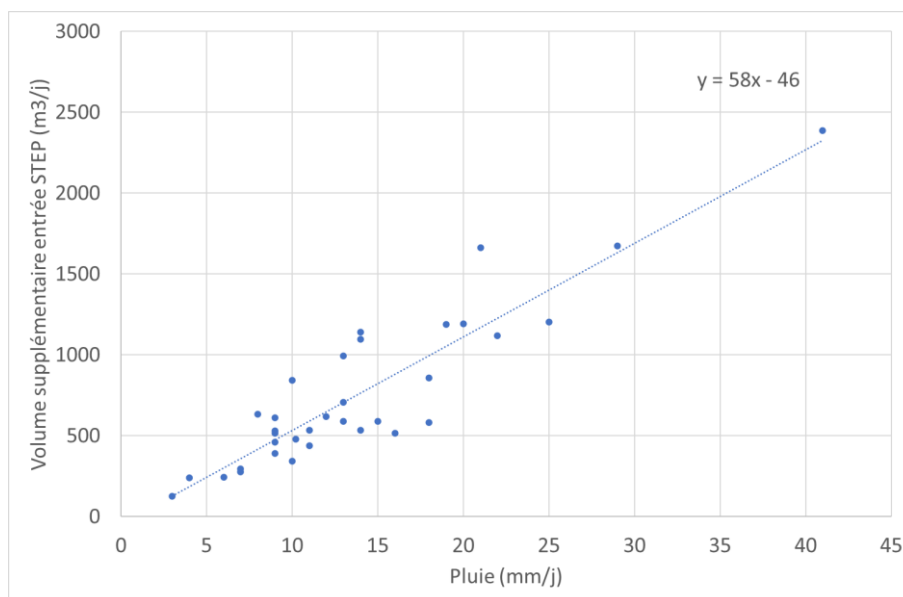
Figure 4 : Comparaison de la valeur retenue pour le volume journalier de temps sec hivernal et les valeurs de temps sec estimées



### 2.2.3.3 Volume par temps de pluie

Une analyse des volumes supplémentaires collectés par temps de pluie au niveau de la station a été réalisée à partir des données horaires sur la période 2018-2022.

Figure 5 : Détermination de la surface active



Cette analyse conduit à une surface active de 5,8 ha soit 58 m<sup>3</sup> d'eaux pluviales à traiter par millimètre de précipitations. Cette valeur est légèrement supérieure à celle déterminée dans le schéma directeur mais semble plus robuste (déterminée à partir d'un plus grand nombre de points et directement à l'entrée de la station et non à partir des différents secteurs de collecte).

En accord avec le SIA, c'est donc la valeur de 5,8 ha qui est retenue.

Les eaux parasites météoriques sont estimées à partir de la surface active, et en prenant une pluie de référence pluie semestrielle afin de respecter le SDAGE (soit 25 mm/j).

Le volume supplémentaire à traiter est ainsi évalué à 1450 m<sup>3</sup>/j.

### 2.2.3.4 Bilan des volumes journaliers – Débits horaires en jeu

Le tableau ci-dessous récapitule les volumes journaliers pour les différentes situations caractéristiques et fournit les débits horaires correspondants.

**Tableau 5 : Volumes journaliers et débits de pointe pour différentes situations caractéristiques**

| Volume journalier Temps sec                 | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
|---|---------------------------|-------------|--------------------------|
| Volume de temps sec (m <sup>3</sup> /j)     | <b>800</b>                | <b>2200</b> | <b>6020</b>              |
| Eaux parasites de nappe (m <sup>3</sup> /j) | 280                       | 480         | 5500                     |
| Eaux usées strictes (m <sup>3</sup> /j)     | 520                       | 1720        | 520                      |
| Charge organique (EH)                       | 5157                      | 15000       | 5157                     |
| Rejet EU / EH (l/EH/j)                      | 101                       | 115         | 101                      |
| Débit de Temps sec                          | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
| Débit de pointe horaire                     | 66                        | 168         | 284                      |
| Débit moyen                                 | 33                        | 92          | 251                      |
| Temps de pluie                              | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
| Surface active (ha)                         | 5,8                       | 5,8         | 5,8                      |
| Ht. journalière (mm) - T=6 mois             | 25                        | 25          | 25                       |
| Survolume pluvial (m <sup>3</sup> /j)       | 1450                      | 1450        | 1450                     |
| Volume temps de pluie (m <sup>3</sup> /j)   | <b>2250</b>               | <b>3650</b> | <b>7470</b>              |
| Intensité max (mm/h)                        | 10,2                      | 10,2        | 10,2                     |
| Surdébit (m <sup>3</sup> /h)                | 592                       | 592         | 592                      |
| Débit maxi Tps Pluie (m <sup>3</sup> /h)*   | <b>625</b>                | <b>683</b>  | <b>842</b>               |

\*Qmoyen Temps sec + surdébit pluvial

La charge hydraulique actuelle maximale de la station est rencontrée en hiver (nappe haute) et par temps de pluie, avec des volumes montant jusqu'à **7 470 m<sup>3</sup>/j** et un débit potentiel de 842 m<sup>3</sup>/h en tête de station.

## 2.3 Etablissement des charges à long terme

### 2.3.1 Charges organiques futures

#### 2.3.1.1 Augmentation de la charge urbaine à moyen terme

L'augmentation de la charge urbaine d'ici 2050 est estimée dans le schéma directeur à l'aide des objectifs d'aménagements urbains :

- + 2 800 EH en basse saison (uniquement les résidences principales),
- + 8 000 EH en été.

Tableau 6 : Bases d'établissement des charges futures

| Echeance   | 2030        | 2040        | 2050        | Total       |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total logements supplémentaire zones AU et densification | 720         | 900         | 900         | 2520        |
| Total logements supplémentaires ANC raccordés            | 85          | 128         | 170         | 383         |
| <b>Total logements supplémentaires</b>                   | <b>805</b>  | <b>1028</b> | <b>1070</b> | <b>2903</b> |
| dont résidence principale (40%)                          | 322         | 411,2       | 428         | 1161        |
| dont résidence secondaire (60%)                          | 483         | 616,8       | 642         | 1742        |
| EH supplémentaires résidence principale                  | 772,8       | 986,88      | 1027,2      | 2787        |
| EH supplémentaires résidence secondaire                  | 1449        | 1850,4      | 1926        | 5225        |
| <b>EH supplémentaires total (= haute saison)</b>         | <b>2222</b> | <b>2838</b> | <b>2954</b> | <b>8014</b> |
| <b>dont EH supplémentaires basse saison</b>              | <b>773</b>  | <b>987</b>  | <b>1028</b> | <b>2788</b> |

#### 2.3.1.2 Charge organique future

La charge organique future à considérer pour la station est obtenue en additionnant les charges actuelles et les augmentations de charge, obtenues à partir des équivalents-habitants supplémentaires et des ratios de pollution constatés (cf. Tableau 2).

La charge hydraulique future en situation estivale s'élève donc à 23 000 EH.

Tableau 7 : Charges organiques futures à traiter

| Paramètre   | Unité | Rappel situation actuelle |             | Futur 2050          |             |
|-------------|-------|---------------------------|-------------|---------------------|-------------|
|             |       | Moyenne Hors saison       | Pic estival | Moyenne Hors saison | Pic estival |
| Pop. Equiv. | EH    | 5157                      | 15000       | 7957                | 23000       |
| DBO5        | kg/j  | 309                       | 900         | 477                 | 1380        |
| DCO         | kg/j  | 751                       | 2250        | 1171                | 3450        |
| MES         | kg/j  | 412                       | 1350        | 664                 | 2070        |
| NTK         | kg/j  | 87                        | 225         | 129                 | 345         |
| Pt          | kg/j  | 11                        | 30          | 17                  | 46          |

## 2.3.2 Charges hydrauliques futures

### 2.3.2.1 Volumes journaliers

Les hypothèses d'évolution des charges à horizon 2050 sont les suivantes.

#### Augmentation de la charge liée au développement démographique

Le volume supplémentaire d'eaux usées liées à la population future est estimé en appliquant un ratio standard de 150 L/EH/j.

#### Evolution des eaux parasites

Malgré des travaux prévus sur le réseau pour diminuer les eaux parasites, il est retenu de ne pas en tenir compte dans l'estimation des volumes futurs. Cette approche prudente permet de prendre en compte une efficacité des travaux parfois moins bonne que prévue et également d'anticiper le vieillissement d'autres réseaux.

Cette hypothèse de maintien des eaux parasites actuelles est appliquée pour les eaux parasites météoriques comme pour les eaux parasites d'infiltration.

Le tableau ci-dessous présente les volumes à traiter résultant de ces hypothèses.

**Tableau 8 : Etablissement des charges journalières futures**

| Volume actuel                  | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|
| Eaux usées strictes (m3/j)     | 520                       | 1720        | 520                      |
| Eaux parasites de nappe (m3/j) | 280                       | 480         | 5500                     |
| Eaux pluviales (m3/j)          | 1450                      | 1450        | 1450                     |
| Evolution des charges          | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
| Domestiques                    |                           |             |                          |
| Nombre d'EH                    | 2800                      | 8000        | 2800                     |
| Ratio /EH (l/j/EH)             | 150                       | 150         | 150                      |
| Volume supplémentaire (m3/j)   | 420                       | 1200        | 420                      |
| Débit supplémentaire (m3/h)    | 18                        | 50          | 18                       |
| Eaux parasites                 |                           |             |                          |
| Eaux parasites d'infiltration  | pas d'évolution           |             |                          |
| Eaux parasites météoriques     | pas d'évolution           |             |                          |
| Volume futur                   | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
| Eaux usées strictes (m3/j)     | 940                       | 2920        | 940                      |
| Eaux parasites de nappe (m3/j) | 280                       | 480         | 5500                     |
| Volume temps sec (m3/j)        | 1220                      | 3400        | 6440                     |
| Eaux pluviales (m3/j)          | 1450                      | 1450        | 1450                     |
| Volume temps de pluie (m3/j)   | 2670                      | 4850        | 7890                     |

La charge hydraulique future à long terme reçue par la station est de **7890 m³/j** en nappe haute, et par temps de pluie.

### 2.3.2.2 Débit horaire de pointe à traiter

#### 2.3.2.2.1 Estimation hors prise en compte d'une régulation sur le réseau

Le tableau ci-dessous présente le débit de pointe obtenu sans régulation sur le réseau.

**Tableau 9 : Estimation du débit de pointe sans utilisation de régulations sur le réseau**

| Temps sec                     | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|
| Eaux usées strictes           |                           |             |                          |
| pointe horaire                | 85                        | 230         | 85                       |
| moyenne horaire               | 39                        | 122         | 39                       |
| Eaux parasites d'infiltration | 12                        | 20          | 229                      |
| Débit de pointe horaire       | 97                        | 250         | 315                      |
| Temps de pluie                | hors saison - nappe basse | pic estival | hiver - nappe très haute |
| Surface active (ha)           | 5,8                       | 5,8         | 5,8                      |
| Intensité max (mm/h)          | 10,2                      | 10,2        | 10,2                     |
| Surdébit (m3/h)               | 592                       | 592         | 592                      |
| Débit maxi Tps Pluie (m3/h)*  | 642                       | 733         | 860                      |

\* pluie survenant en situation moyenne sanitaire

#### 2.3.2.2.2 Etude de l'utilisation d'intercepteurs de premier flot

Le réseau dispose de 3 intercepteurs de 1<sup>er</sup> flot. Ces ouvrages permettent de collecter les effluents de début de pluie (premier flot) des réseaux d'eaux pluviales et de les transférer vers le réseau d'eaux usées, à débit contrôlé.

Ces ouvrages sont associés à un volume de stockage, qui peut également servir de stockage des eaux usées en cas d'insuffisance des postes auxquels ils sont associés.

Les 3 intercepteurs sont les suivants :

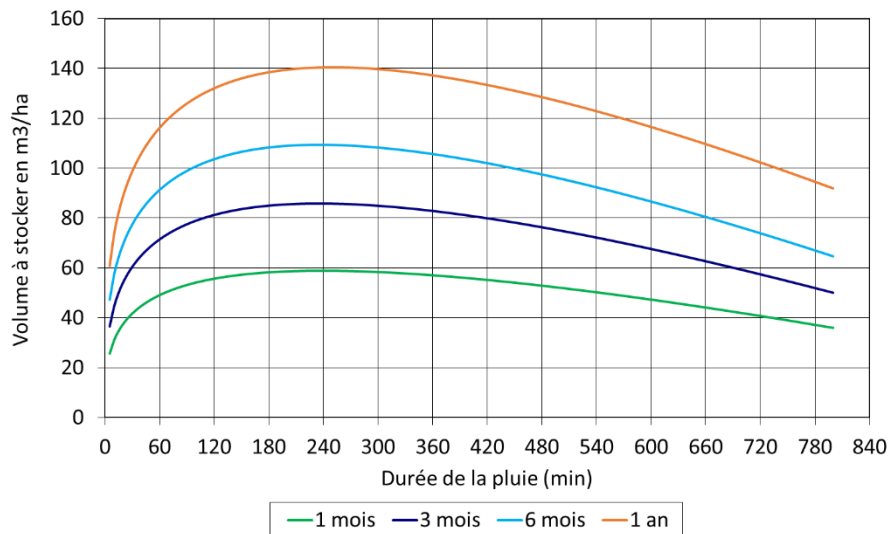
- Le Petit Port, volume de 300 m<sup>3</sup>,
- Le Goulet, volume 200 m<sup>3</sup>,
- Le Marais, volume 110 m<sup>3</sup>.

Ils ne fonctionnent qu'en période estivale.

Une étude a été menée afin d'apprécier s'il serait possible d'utiliser une partie du volume de stockage pour stocker les eaux pluviales.

Dans ce but il a été établi le ratio de volume à stocker pour un hectare de surface active en considérant que le bassin ne servait qu'à stocker des eaux pluviales et que le débit de restitution correspondait au volume d'eaux pluviales journalier restitué sur 20 heures. Le volume à stocker est présenté sur la figure suivante. Sur le réseau d'assainissement, l'objectif est de ne pas avoir de débordement pour une pluie annuelle et le volume à stocker est donc de 140 m<sup>3</sup>/ha.

Figure 6 : Ratio de volume de stockage d'eaux pluviales



D'après les données du Schéma Directeur, les enjeux par bassin de collecte sont les suivants.

### **PR le Goulet :**

La surface active en amont de ce poste est négligeable (0,07 ha), il n'y a donc pas d'opportunité d'utiliser le bassin associé pour diminuer le débit d'eaux pluviales.

### **PR le Marais :**

La surface active en amont de ce poste est de 1,36 ha. La régulation des eaux pluviales nécessiterait donc un volume de 190 m³. Or le volume disponible n'est que de 110 m³, sachant que l'on doit réserver un volume pour le 1<sup>er</sup> flot. Le volume de ce bassin est donc insuffisant pour diminuer le débit d'eaux pluviales.

### **PR le Petit Port :**

La surface active en amont de ce poste est de 1,02 ha. La régulation des eaux pluviales nécessiterait donc un volume de 143 m³. Le volume disponible étant de 300 m³, il semble réaliste d'utiliser la moitié du bassin pour un usage de régulation des eaux pluviales et l'autre moitié pour gérer le 1<sup>er</sup> flot.

L'impact sur le débit est le suivant :

- Débit non régulé : 104 m³/h
- Débit régulé : 14,8 m³/h
- Gain : 89,3 m³/h



### 2.3.2.2.3 Bilan

Seul le bassin de régulation du PR du Petit Port pourrait être utilisé afin d'optimiser le dimensionnement de la station. Vu le gain limité obtenu (environ 10%), et les incertitudes sur l'impact sur le fonctionnement du réseau, cette solution n'a pas été jugée intéressante.

Le dimensionnement de la future station est donc réalisé pour les valeurs établies précédemment, à avoir **860 m<sup>3</sup>/h pour la partie amont de la filière de traitement.**

Il est rappelé que cette valeur concernera les prétraitements et qu'un bassin de régulation (a minima l'existant) permettra de réduire par la suite le débit à traiter sur l'étage biologique et le traitement tertiaire. Ce point abordé dans le chapitre justificatif de ce mémoire.

### 2.3.2.2.4 Débit maximum en tête de station

Il est rappelé que le SDAGE prévoit :

- L'absence de déversement sur le réseau de collecte,
- Une tolérance pour 2 déversements par an au niveau de la station, ce qui a conduit à dimensionner la station sur une pluie semestrielle.

Il est donc nécessaire d'envisager un débit (supérieur à 860 m<sup>3</sup>/h) entre l'arrivée sur la station et le premier point de déversement sur la station.

Nous proposons de déterminer cette valeur en prenant une pluie annuelle (12,6 mm/h) soit un débit maximum de **1000 m<sup>3</sup>/h.**

### 3. CARACTERISTIQUES DU SITE ET CONTRAINTES

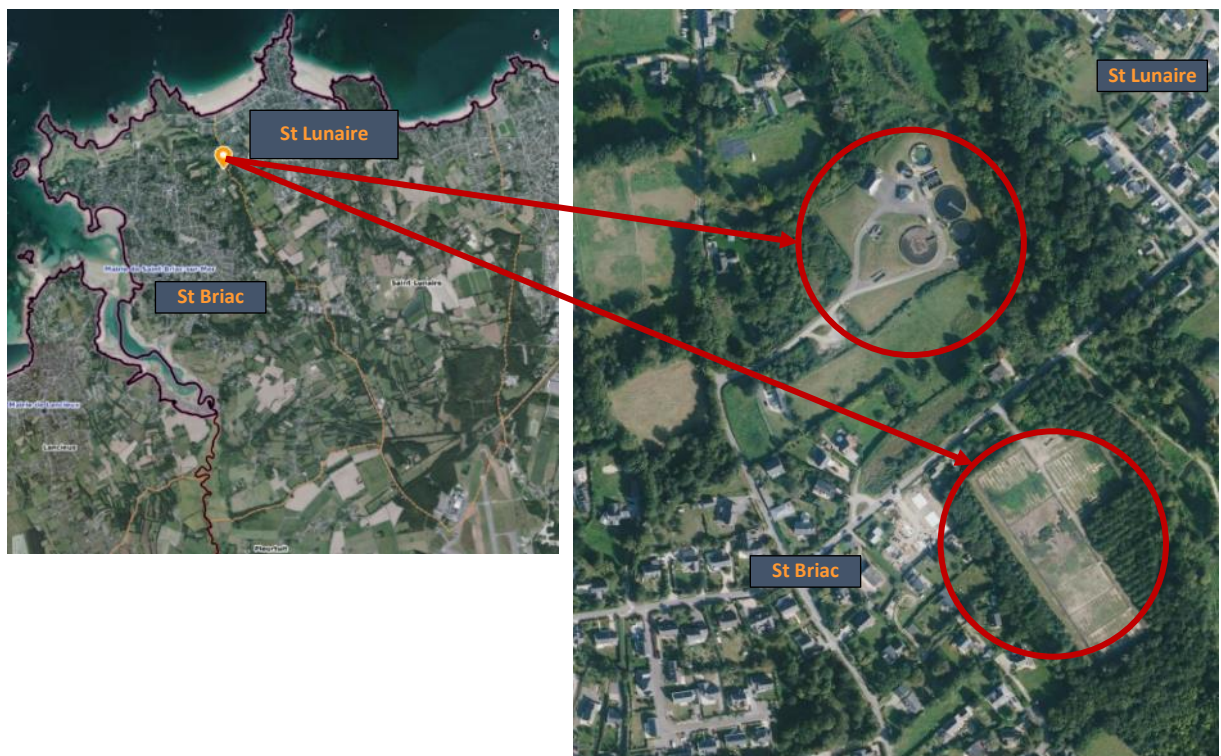
A noter : une analyse complémentaire du contexte est fournie dans la note de cadrage environnementale. Ne sont repris ici que les éléments essentiels à la conception du projet.

#### 3.1 Localisation de la station d'épuration

La station d'épuration de Saint-Briac/Saint-Lunaire est située sur la commune de Saint-Briac, à la limite avec la commune de Saint-Lunaire. Elle traite les eaux usées des deux communes.

La station est implantée sur deux sites : la première (partie STEP) où se situent la majorité des ouvrages de traitement et la seconde (partie filtres à sables) où se situent les filtres à sables (voir figure ci-dessous).

Figure 7 : Localisation de la station d'épuration de St-Briac



#### Site actuel et sites possibles d'extension

La surface de la station actuelle n'étant pas suffisante, une extension a été envisagée dans différentes orientations indiquées sur la figure ci-dessous.

Figure 8 : Zones envisagées pour l'extension



Néanmoins, il a rapidement été privilégié une extension au sud en fonction :

- De la logique d'implantation des ouvrages,
- De la topographie et de la facilité d'aménagement,
- De l'incidence sur les nuisances aux riveraines,
- Des besoins de déboisement.

### 3.2 Topographie

La surface occupée par la station est la suivante :

- Partie STEP boues activées : 9900 m<sup>2</sup>,
- Partie filtres à sable : 24 800 m<sup>2</sup>.

Il est prévu d'étendre la station sur la parcelle 000 AC 56 de 4 249 mètre carré. La parcelle 000 AC 57 au sud appartient également au SIA mais ne sera a priori pas nécessaire pour le projet.

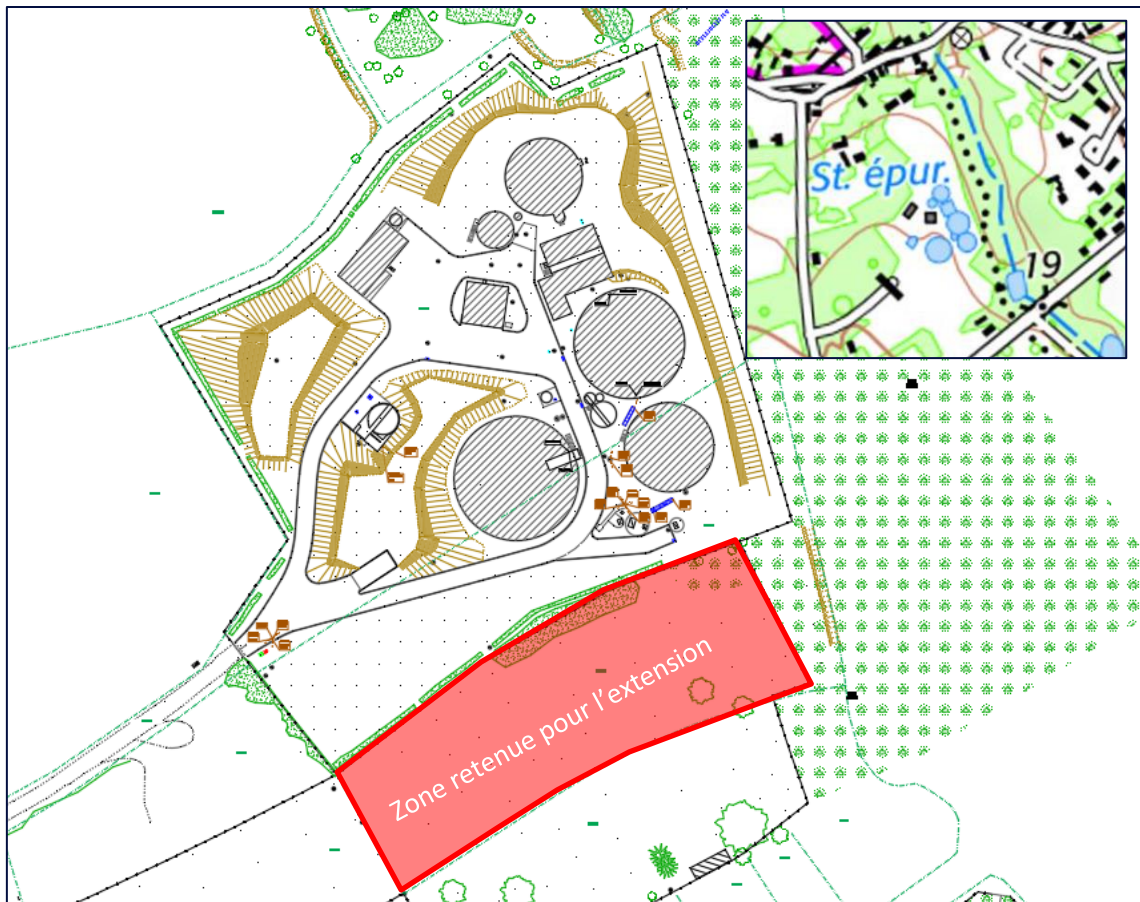
Un relevé topographique a été réalisé début 2024 par la société HAMEL.

Le terrain de la station d'épuration actuelle montre une pente orientée Nord-Est vers le ruisseau intermittent passant à l'extérieur de la station. Les cotes s'établissent entre 23,0 mNGF dans la pointe sud enherbée et 18,0 mNGF en moyenne le long de la limite Est, avant de plonger assez fortement vers le ruisseau intermittent.

On note la présence de merlons qui ont probablement servi à stocker des déblais lors des phases précédentes de travaux.



Figure 9 : Situation de l'usine



La parcelle prévue pour l'extension suit la topographie de la STEP, avec une pente moyenne de 6% orientée Nord-Est.

### 3.3 Caractéristiques géotechniques

Une étude de sols a été réalisée au premier trimestre 2024 par la société ANTEA.

Les sondages géotechniques réalisés au droit du projet permettent d'établir la coupe lithologique suivante, les terrains étant décrits du haut vers le bas :

- Un horizon de sable limoneux de couleur brunâtre, grisâtre à ocre observé entre 0,9 et 2,6 m de profondeur/TN environ ;
- Un horizon d'arène granitique, constituant le substratum géotechnique de la zone d'étude, observé jusqu'à la base des sondages profonds (10,0 m/TN).

D'après les premiers éléments de l'étude de sol (P1PGC), les bâtiments projetés pourront être envisagés comme reposant sur des fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes, ancrées de 0,3 m minimum dans la formation d'arène granitique, soit une profondeur minimale de 1,5 à 3,0 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel.

Les ouvrages tels que le nouveau bassin d'aération et clarificateurs pourront être fondés sur des radiers sous condition de compatibilité des descentes de charges réparties avec les capacités portantes de terrain.

### 3.4 Contraintes d'urbanisme et de voisinage

#### 3.4.1 Voisinage

Des habitations sont situées à moins de 100 m des ouvrages actuels et des terrains envisagés pour l'extension (voir Figure ci-dessous). Le fonctionnement actuel ne soulève pas de plaintes du voisinage, mais il est arrivé que le bruit de machines dont le capot avait été retiré temporairement pose problème.

La proximité des habitations est à prendre en compte afin de limiter les nuisances (principalement sonores et olfactives) pour les riverains.

Figure 10 : Habitations à proximité des principaux ouvrages de la station d'épuration (< 100 m).



### 3.4.2 Urbanisme

Selon le PLU, la station est en zone NP, soit « zone naturelle à préserver ».

Le règlement de la zone NP indique que sont admis dans cette zone : « 3. Les installations et équipements techniques nécessaires au fonctionnement des services publics ou des établissements d'intérêt collectif (assainissement, eau potable, électricité...) pour lesquels les règles des articles 5, 6, 7, 8, 9 10, 12, 13 et 14 du règlement ne s'appliquent pas. ».

Les contraintes urbanistiques sont analysées en détail dans la note architecturale et paysagère faisant l'objet d'un dossier dédié. Ces contraintes sont limitées sous réserve d'assurer une bonne intégration architecturale et paysagère.

À noter que les parcelles de la station et les parcelles vides sur lesquelles une extension de la station est possible sont bordées à l'est et à l'ouest par des espaces boisés classés (bandes vert foncé sur la Figure ci-dessus). Ces espaces sont protégés et ne doivent pas être dégradés par les travaux.

Figure 11 : Localisation de la station d'épuration dans le zonage du PLU (2016)



Une zone humide est recensée au sud de la parcelle des filtres.

### 3.5 Réseaux présents sur site / servitudes

Mis à part les réseaux d'amenée d'eaux usées et les réseaux internes de la station, les conduites à noter sont :

- Alimentation ENEDIS : alimentation enterrée reliant le portail au bâtiment d'exploitation,
- Alimentation en téléphonie : idem,
- Alimentation en eau : livrée au niveau du portail.

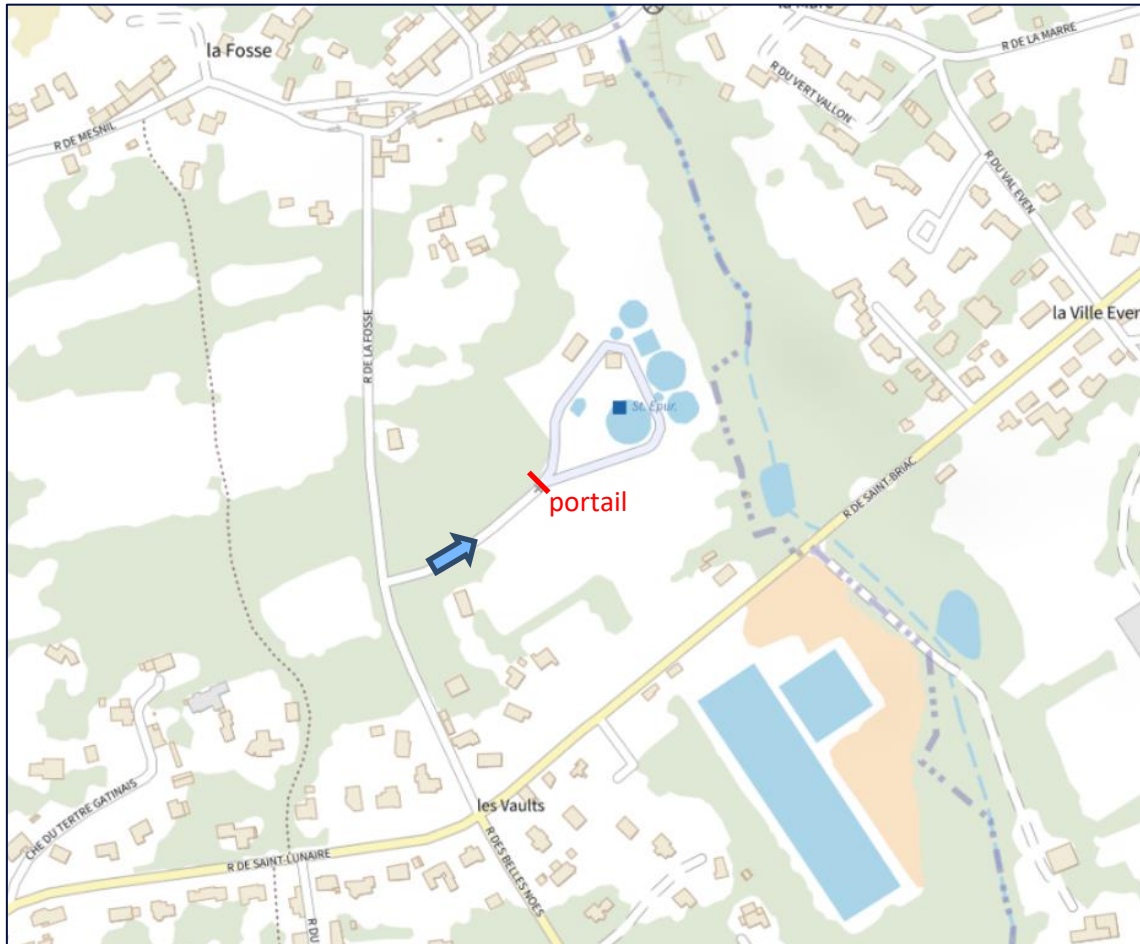
Pour information, le site comprenant les filtres actuels est concerné par une servitude aéronautique relative à l'aéroport de Dinard-Pleurtuit, à l'intérieur de laquelle la hauteur des constructions ou d'obstacles de toute nature est réglementée. Les hauteurs concernées sont néanmoins supérieures à 130 m au niveau de la STEP et n'ont pas impact sur le projet.



### 3.6 Accès au site

L'usine est accessible depuis la rue de la Fosse via un chemin dédié.

Figure 12 : Accès au site



### 3.7 Risques naturels

La situation de la station d'épuration vis-à-vis des risques naturels est la suivante :

- Submersion marine : non concerné,
- Inondation : non concerné,
- Retrait gonflement d'argiles : aléa faible,
- Débordement de nappe : risque potentiel,
- Sismicité : zone 2 (faible),
- Radon : zone 1 (faible concentration).



### 3.8 Risques technologiques

La station d'épuration n'est pas concernée par un risque technologique particulier.

### 3.9 Paysage et patrimoine

La situation de la station d'épuration vis-à-vis des zones de protection du paysage et du patrimoine est la suivante :

- Natura 2000 : non concernée,
- ZNIEFF, arrêté de biotope ou parc naturel : non concerné,
- Site inscrit ou classé : non concerné,
- Site du patrimoine mondial de l'Unesco : non concerné,
- Site patrimonial remarquable : non concerné,
- Patrimoine archéologique et architectural : non concerné.

## 4. DESCRIPTIF DE LA STATION ACTUELLE

### 4.1 Autorisation de rejet actuelle

Les normes de rejet actuelles de la station sont données par l'arrêté préfectoral du 12 juillet 2019.

Tableau 10 : Normes de rejet actuelles de la station d'épuration de St-Briac (arrêté préfectoral 2019)

| Paramètre    | Concentration maximale |                  | Rendement min | Valeur réhibitoire |
|--------------|------------------------|------------------|---------------|--------------------|
| DBO5         | 25 mg/L                | sur 24h          | 93%           | 50 mg/L            |
| DCO          | 125 mg/L               | sur 24h          | 84%           | 250 mg/l           |
| MES          | 35 mg/L                | sur 24h          | 90%           | 85 mg/L            |
| NGL          | 15 mg/L                | moyenne annuelle | 81%           |                    |
| Pt           | 1 mg/L                 | moyenne annuelle | 90%           |                    |
| E. Coli      | 10 000 / 100 mL        |                  |               |                    |
| entérocoques | 5 000 / 100 mL         |                  |               |                    |

### 4.2 Historique de construction

D'après les plans à disposition et les photos aériennes disponibles sur le site de l'IGN :

- Le site était une parcelle agricole avant construction des premiers ouvrages (ci-dessous photo de 1973)



- Une première station d'épuration a été construite dans la seconde moitié des années 1970.
  - Cette station comporte le bassin d'aération, le clarificateur et le silo épaisseur toujours présents sur site et inutilisés. La filière boues était composée de lits de séchage.
  - Cf. photo de gauche (1977) et photo de droite de meilleure qualité (1984)



- La station d'épuration actuelle a été construite en 1995-1996 (ci-dessous photo prise en juin 1996).
  - Les bassins d'aération et clarificateurs de l'ancienne station ont été convertis en ouvrages de stockage de boues, et le silo de stockage de boues en épaisseur.

- Les filtres tertiaires ont été ajoutés à la fin des années 1990.



- Le bâtiment de déshydratation des boues a été ajouté en 2010.



## 4.3 Description des ouvrages existants

### 4.3.1 Arrivée des effluents

L'arrivée des effluents s'effectue dans un regard à proximité du portail dans le quel se rejettent :

- Deux arrivées gravitaires :
  - une en PEHD315 arrivant du chemin,
  - une en DN200 matériau inconnu orientée vers le sud-est.
- Une arrivée en refoulement (PR La Fosse, capacité nominale : 112 m<sup>3</sup>/h, muni de 2 pompes étalonnées à 42 et 34 m<sup>3</sup>/h).

A noter que 2 conduites de refoulement ont été posées en parallèle, dont l'une est abandonnée (prévue initialement pour un fonctionnement haute saison/basse saison du poste ; actuellement bouchée au niveau du PR).

La liaison au départ de ce regard vers les prétraitements s'effectue en DN400 (diamètre relevé sur le plan constructeur).

A noter que certains postes en amont disposent d'un dispositif de prévention de la formation d'H<sub>2</sub>S (majoritairement au moyen de Nutriox, à terme les quelques postes recevant du chlorure ferreux passeront au Nutriox) :

- Pont-Martin,
- Petit-Port,
- Le Goulet,
- La Fosse,
- Le Bechet,
- Ville ES Quelmees.

### 4.3.2 Prétraitements

Les prétraitements se présentent sous la forme d'un ensemble intégrant les fonctions de :

- Dégrillage automatique :
  - Modèle Prostep de FB Procédé,
  - Renouvelé en 2022,
  - Maille 5 mm,
  - Vis de convoyage compactage.
- Grille manuelle de secours,
- Comptage amont (Venturi avec sonde ultrasons),
- Dessableur dégraisseur
  - Type : cylindro-conique,

- ☐ Diamètre : 7,0 m,
- ☐ Surface : 38,5 m<sup>2</sup>,
- ☐ Capacité à 15 m/h : 580 m<sup>3</sup>/h,
- ☐ Ouvrage by-passable pour entretien,
- ☐ Reprise des sables par air-lift,
- ☐ Fosse à sable : volume 6,5 m<sup>3</sup>,
- ☐ Reprise des graisses par raclage de surface,
- ☐ Fosse à graisses : volume 1,0 m<sup>3</sup> (non agitée).

Les graisses et les sables sont repris par camions hydrocureurs.

Figure 13 : Dessableur dégraisseur



### 4.3.3 Bassin tampon

Dans la conception initiale de la filière, le bassin tampon était alimenté en permanence. Puis le fonctionnement a été modifié de la manière suivante :

- ☐ En fonctionnement été (bassin biologique plein), maintien d'une alimentation en aval du bassin tampon ;
- ☐ En fonctionnement hiver (bassin biologique à niveau bas), alimentation directe du bassin biologique depuis les prétraitements. Ce fonctionnement a pour but d'économiser l'énergie de relevage du bassin tampon vers le bassin biologique.

Aujourd'hui, le fonctionnement est revenu à celui d'origine pour deux raisons :

- ☐ Le dispositif de réglage de hauteur dans le bassin d'aération est bloqué au niveau haut ;
- ☐ La station fait ponctuellement face à des valeurs de charge relativement élevées y compris hors saison (notamment lors de vacances scolaires) ; il n'est donc plus pertinent de fonctionner avec deux niveaux dans le bassin biologique.



Les caractéristiques du bassin sont les suivantes :

- Diamètre intérieur : 20,0 m,
- Hauteur d'eau : 3,5 à 4,0 m,
- Volume utile : 1160 m<sup>3</sup>,
- Forme de pente au radier vers un décaissé de pompage,
- 3 pompes de restitution de 220 m<sup>3</sup>/h :
  - En temps normal une seule pompe fonctionne pour une restitution aux alentours de 200 m<sup>3</sup>/h,
  - Par fort débit, l'automatisme permet le fonctionnement de 2 pompes pour atteindre un second seuil de fonctionnement de 250 à 260 m<sup>3</sup>/h environ. Ce niveau est atteint au moyen de variateurs de fréquence (auparavant un canal d'écrêtage assurait cette fonction ;
- 2 hydroéjecteurs pour l'agitation du bassin,
- 1 départ en trop-plein avec canal de comptage.

### 4.3.4 Bassin d'anoxie et d'aération

Les effluents repris du bassin tampon alimentent le bassin d'anoxie.

Parallèlement à ce canal, un 2<sup>nd</sup> canal permet de mesurer la recirculation des boues.

La sortie des 2 canaux alimente une cheminée qui reçoit également la recirculation de la liqueur mixte.

Une conduite sous radier rejoint le centre de la zone anoxie en fond d'ouvrage.

Les caractéristiques géométriques des 2 zones aérée et anoxique sont les suivantes :

#### **Zone anoxique :**

- Volume central,
- Hauteur mini : 3,25 m,
- Hauteur maxi : 5,0 m,
- Volume mini : 637 m<sup>3</sup>,
- Volume maxi : 961 m<sup>3</sup>,
- 1 agitateur rapide.

#### **Zone aérée :**

- Volume se présentant sous forme d'un chenal circulaire autour de la zone anoxie,
- Hauteur mini : 3,25 m,
- Hauteur maxi : 5,0 m,

## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

- Volume mini : 1131 m<sup>3</sup>,
- Volume maxi : 2007 m<sup>3</sup>,
- 1 agitateur grandes pâles,
- 14 rampes d'insufflation d'air,
- 2 pompes de recirculation de liqueurs mixte de 480 m<sup>3</sup>/h (dont un secours installé) – soit un taux de 220% du débit d'eau brute (à 220 m<sup>3</sup>/h).

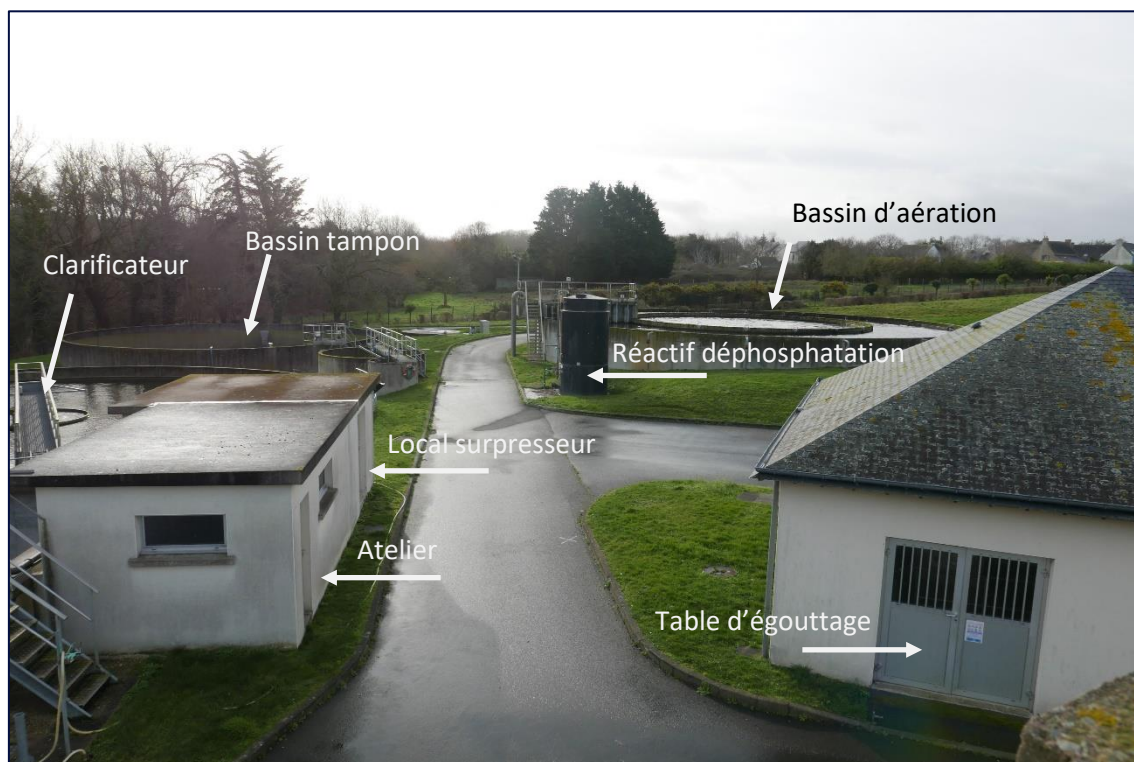
Le volume total de traitement biologique s'élève donc à 2970 m<sup>3</sup>.

La production d'air est assurée par 2 surpresseurs :

- 1 surpresseur de 20 kW – 1176 m<sup>3</sup>/h (installé en 2000),
- 1 surpresseur de 75 kW – capacité à préciser (installé en 2022).

L'aération est pilotée sur redox.

Figure 14 : Local surpresseur et bassin d'aération (et autres ouvrages)



### 4.3.5 Clarificateur et ouvrages annexes

#### Dégazeur

Le dégazeur est un dégazeur circulaire de caractéristiques suivantes :

- Diamètre : 3,5 m,



## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

- Surface : 9,6 m<sup>2</sup>,
- Charge superficielle (pour un débit traversier de 440 m<sup>3</sup>/h) : 46 m/h.
- Raclage des flottants et évacuation vers une fosse à flottants recevant également les flottants du clarificateur.

### **Clarificateur**

Le clarificateur existant a les caractéristiques suivantes :

- Diamètre intérieur : 25,0 m,
- Diamètre au miroir : 23,8 m,
- Surface au miroir : 445 m<sup>2</sup>,
- Vitesse ascensionnelle : 0,49 m/h à 220 m<sup>3</sup>/h (et 0,58 m/h à 260 m<sup>3</sup>/h)
- Hauteur droite : 2,5 m,
- Pente au radier : 10,9%,

Figure 15 : Vue du clarificateur et des ouvrages annexes, ainsi que du bassin tampon



### **Poste de recirculation**

Les boues extraites en fond de clarificateur sont renvoyées dans le bassin d'anoxie.

- Diamètre du poste : 2,25 m,
- 2 pompes de 220 m<sup>3</sup>/h (dont un secours installé) soit 100 % du débit d'une pompe du bassin tampon,
- 1 pompe d'extraction des boues vers l'épaississeur.

### **Poste à flottants**

Les flottants du dégazeur et de clarificateur sont stockés dans un poste de reprise des flottants muni d'une pompe de transfert des flottants vers la filière boues.

### 4.3.6 Déphosphatation physico-chimique

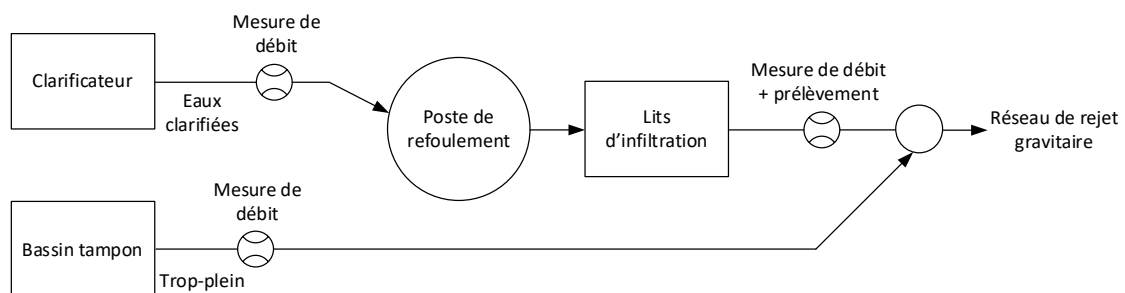
Le traitement du Phosphore est assuré par injection d'un sel de fer dans le bassin d'aération.  
Le sel de fer utilisé est l'Aquaferal.

### 4.3.7 Comptage d'eau traitée et filtration sur sable

#### Comptages d'eau traitée et transfert vers les filtres à sable

L'organisation des comptages et de l'alimentation des filtres à sable est la suivante.

Figure 16 : Synoptique de fonctionnement des comptages d'eau traitée et du transfert vers les lits d'infiltration



En outre, un poste de relevage est également disponible pour alimenter le golf en eau traitée (pas en service actuellement) et sert également de réserve pour la production d'eau industrielle.

#### Filtres à sable

La filière de traitement actuelle est munie d'une étape d'affinage par filtration sur à sable à vitesse lente.

Figure 17 : Vue des filtres lents



L'installation se présente sous la forme de lits d'infiltration, à écoulement vertical. L'alimentation s'effectue par des tuyaux de répartition enfouis en haut du lit. Des drains en partie basse récupèrent les eaux filtrées.

2 lits sont présents :

- L'un de 1595 m<sup>2</sup>, subdivisé en 2 casiers de 800 m<sup>2</sup>,
- L'autre de 6578 m<sup>2</sup>, subdivisé en 8 casiers de 820 m<sup>2</sup>,
- Soit une surface totale de 8173 m<sup>2</sup>.

La hauteur des lits est de 2 m d'après la note de conception de l'époque (qui présente quelques différences par rapport à l'installation réalisée).

Les casiers sont actuellement alimentés en alternance :

- 2 casiers alimentés à la fois hors saison,
- 3 casiers alimentés à la fois en saison,
- Rotation des casiers alimentés toutes les semaines.

Remarque : la notice constructeur prévoit la possibilité d'alimenter plus de filtres à la fois, jusqu'à 8 filtres sur 10.

### 4.3.8 Traitement des boues

#### Epaississement

Les boues extraites du puits de recirculation sont renvoyées vers l'épaississeur.

- Diamètre : 7,95 m,
- Surface : 49,6 m<sup>2</sup>,
- Débit d'alimentation : 20 m<sup>3</sup>/h,
- Vitesse : 0,40 m/h.

L'épaississement étant réalisé dans l'ancien silo à boues de la station des années 1970, ses dimensions sont supérieures aux besoins. Il fonctionne sans polymère.

#### Déshydratation et stockage

La déshydratation est assurée par une centrifugeuse Andritz D3L installée en 2010 (date de construction de l'atelier de déshydratation).

Les boues déshydratées sont ensuite chaulées et transférées dans 2 bennes de stockage.

A noter que les premières années après sa mise en place, la déshydratation a peu fonctionné puisque les boues pouvaient être épandues sous forme liquide. Elles étaient alors stockées dans l'ancien bassin d'aération et l'ancien clarificateur, convertis en silos de stockage. La déshydratation a été remise en service à partir de la période Covid pour la problématique d'hygiénisation et a depuis été maintenue en service. Le temps de fonctionnement de la centrifugeuse au 09/02/2024 était de 8600 heures.

#### Poste toutes eaux

Le poste toutes eaux, recevant les égouttures de la station et notamment les centras de déshydratation, est le poste toutes eaux historique accolé à l'ancien bassin d'aération. On note un mauvais état du béton qui nécessitera la mise en place d'un nouveau poste dans le cadre du projet.

Figure 18 : Bâtiment de traitement des boues et centrifugeuse



### 4.3.9 Installations hors service

Il s'agit :

- Du silo à boues aménagé dans l'ancien décanteur : ouvrage de 16 m de diamètre intérieur (hors goulotte), hauteur totale maximale de 4,4 m,
- Du silo à boues aménagé dans l'ancien bassin d'aération : ouvrage carré de 12,4 m de côté, hauteur totale maximale de 3,8 m,
- De l'ancienne table d'égouttage abritée dans un local technique de 41 m².

A noter également la présence en entrée de station d'un casier béton qui n'a plus d'utilité.

### 4.3.10 Local d'exploitation

Le local d'exploitation est accolé au local table d'égouttage. D'une surface de 30 m², il comprend :

- Une pièce principale abritant :
  - Coin bureau,
  - Armoires électriques,
  - Coin laboratoire,
  - Un WC,
  - Une salle d'eau.

Figure 19 : Local d'exploitation



## 4.4 Analyse du fonctionnement

### 4.4.1 Composition des eaux usées à traiter

La composition de l'effluent est analysée statistiquement dans le tableau ci-dessous (période 2018-2022). On observe :

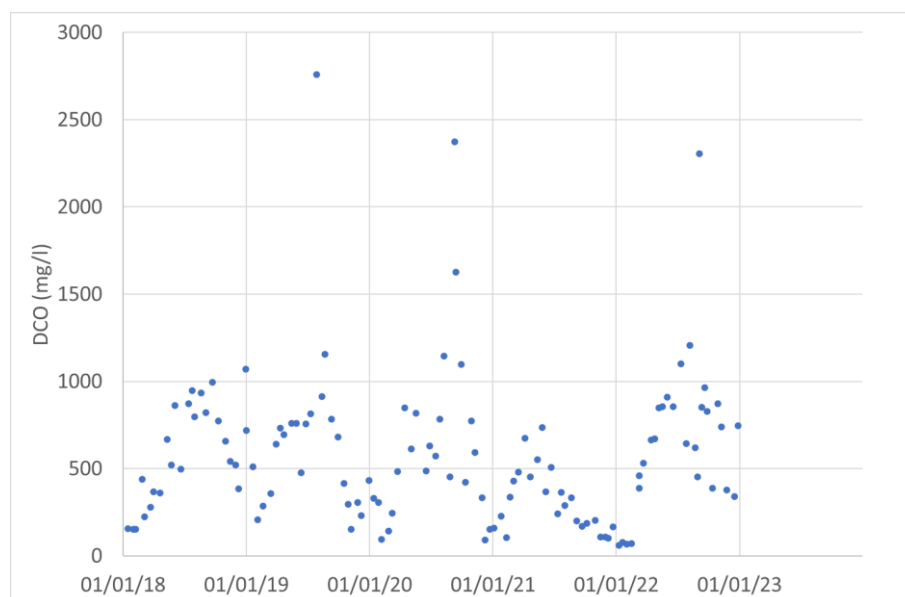
- Des valeurs basses caractéristiques d'une eau usée diluée par des apports d'eaux claires parasites en période de nappe haute/temps de pluie,
- Des valeurs hautes représentatives d'un effluent concentré et pouvant même dépasser les standards.

Tableau 11 : Composition des eaux usées

| Paramètre    | DBO5<br>(mg O2/l) | DCO<br>(mg O2/l) | MeS<br>(mg/l) | NTK<br>(mg N/l) | NG<br>(mg N/l) | Pt<br>(mg P/l) |
|--------------|-------------------|------------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| Nombre       | 64                | 124              | 124           | 61              | 61             | 62             |
| Centile 10%  | 52                | 153              | 71            | 24              | 24             | 2,4            |
| Centile 25%  | 114               | 294              | 136           | 40              | 40             | 4,7            |
| Centile 50%  | 213               | 502              | 246           | 74              | 74             | 7,3            |
| Centile 75%  | 326               | 776              | 397           | 94              | 94             | 10             |
| Centile 90%  | 407               | 942              | 527           | 115             | 115            | 13             |
| Centile 95%  | 472               | 1139             | 602           | 127             | 127            | 16             |
| Standard ERU | 100 à 400         | 300 à 1000       | 100 à 500     | 30 à 100        | 30 à 100       | 5 à 20         |

A titre indicatif, la figure ci-dessous met en évidence l'évolution saisonnière des eaux usées et la dilution des effluents en période hivernale. A noter que les valeurs les plus élevées en DCO ne sont pas expliquées et sont a priori accidentelles (erreur d'analyse ?).

Figure 20 : Evolution saisonnière des concentrations (DCO)





### 4.4.2 Passages en trop-plein

Les passages en trop-plein s'effectuent au niveau du bassin tampon (effluent prétraité).

Le tableau ci-dessous présente les passages en trop-plein observés durant les 5 dernières années et rappelle les volumes en entrée de station.

Compte-tenu des critères de conception habituels à l'époque de la construction, les passages en trop-plein apparaissent relativement limités en nombre de jours (7 j/an en moyenne) comme en volume (1,1 % du volume reçu).

En situation future, le nombre de jours avec déversement sera réduit à 2 par an au maximum.

Tableau 12 : Volumes passant en trop-plein

| Annee | Volume reçu A3 (m3) | Volume Trop-plein A5 (m3) | Nb jours avec déversements |
|-------|---------------------|---------------------------|----------------------------|
| 2018  | 637 767             | 6 096                     | 7                          |
| 2019  | 619 734             | 3 148                     | 6                          |
| 2020  | 693 822             | 22 364                    | 15                         |
| 2021  | 612 054             | 3 992                     | 6                          |
| 2022  | 517 858             | 1 688                     | 3                          |

### 4.4.3 Performances de traitement

#### 4.4.3.1 Paramètres physicochimiques

Les caractéristiques de l'effluent traité sont présentées selon une analyse statistique dans le tableau ci-dessous.

Les performances sont excellentes sur les paramètres DBO5, DCO et MES.

Sur le paramètre Phosphore, les dépassements de la norme sont exceptionnels. Comme le respect de la norme est jugé en moyenne annuelle, l'effluent reste conforme (moyenne annuelle comprise entre 0,4 et 1,0 mg/l).

Pour l'azote global, les dépassements de la norme sont un peu plus fréquents, mais là encore, ce paramètre étant jugé en moyenne annuelle, les objectifs réglementaires sont donc respectés (moyenne annuelle comprise entre 6 et 10 mg/l).

Tableau 13 : Concentrations de l'effluent traité

| Paramètre   | DBO5 (mg O2/l) | DCO (mg O2/l) | MeS (mg/l) | NTK (mg N/l) | NG (mg N/l) | Pt (mg P/l) |
|-------------|----------------|---------------|------------|--------------|-------------|-------------|
| Nombre      | 64             | 123           | 123        | 61           | 61          | 62          |
| Centile 25% | 1              | 14            | 1          | 1            | 4           | 0,4         |
| Centile 50% | 1              | 18            | 1          | 1            | 7           | 0,5         |
| Centile 75% | 2              | 23            | 2          | 2            | 9           | 0,7         |
| Centile 90% | 2              | 28            | 3          | 5            | 16          | 0,9         |
| Centile 95% | 3              | 32            | 4          | 12           | 27          | 0,9         |
| Centile 98% | 3              | 36            | 5          | 20           | 30          | 1,8         |
| Norme       | 25             | 125           | 35         | -            | 15          | 1,0         |



### 4.4.3.2 Paramètres bactériologiques

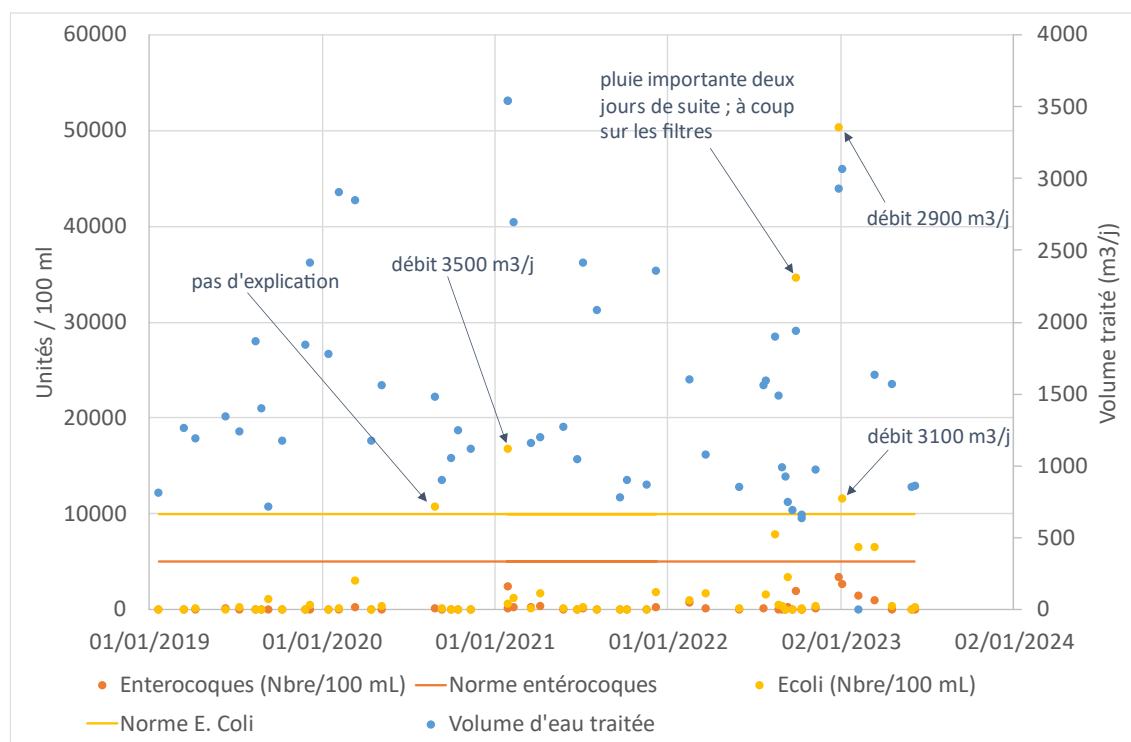
Les normes de rejet sur la bactériologie sont de :

- 10 000 unité/100 ml en E.Coli,
- 5 000 unité/100 ml en Entérocoques.

La figure ci-dessous représente les valeurs obtenues au point de contrôle réglementaire, après filtration sur sable.

La norme de rejet est toujours respectée pour ce qui concerne les entérocoques. Pour les E. Coli, quelques dépassements sont observés, qui s'expliquent la majeure partie du temps par des volumes traités supérieurs à la normale.

Figure 21 : Qualité bactériologique de l'effluent traité



### 4.4.3.3 Données complémentaires sur le fonctionnement des filtres à sables

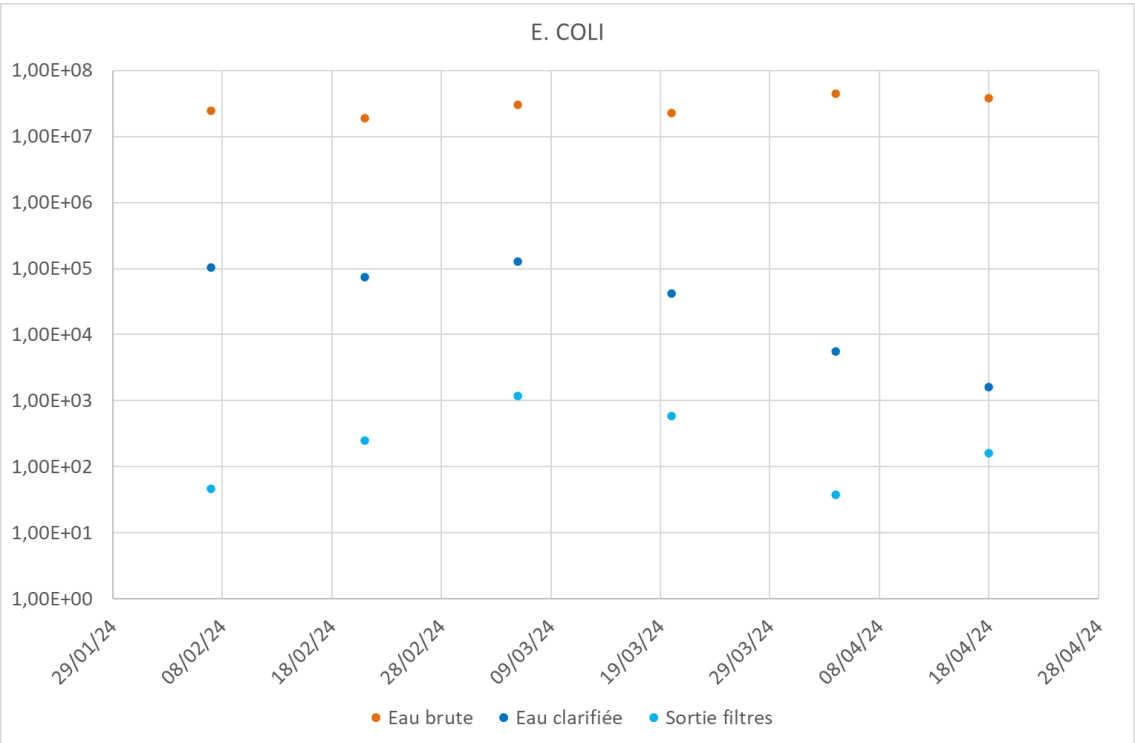
Afin de préciser les possibilités de réutilisation des filtres, mais également d'avoir des données de fonctionnement en sortie de clarificateur, une campagne de mesures a eu lieu début 2024.

La campagne a montré que les résultats sont déjà très bons en sortie de clarificateur.

Comme attendu, les filtres agissent en traitement de finition, avec comme effet principal une décontamination sensible de l'effluent traité. Le tableau suivant montre l'évolution du paramètre E. Coli au cours de la filière.

Tableau 14 : Evolution du paramètre E. Coli dans la filière

| E.COLI     | Concentrations |               |                | Rendements (log) |         |        |
|------------|----------------|---------------|----------------|------------------|---------|--------|
|            | Eau brute      | Eau clarifiée | Sortie filtres | Secondaire       | Filtres | Global |
| 07/02/2024 | 2,46E+07       | 1,03E+05      | 46             | 2,4              | 3,4     | 5,7    |
| 21/02/2024 | 1,91E+07       | 7,41E+04      | 249            | 2,4              | 2,5     | 4,9    |
| 06/03/2024 | 3,01E+07       | 1,27E+05      | 1184           | 2,4              | 2,0     | 4,4    |
| 20/03/2024 | 2,26E+07       | 4,21E+04      | 580            | 2,7              | 1,9     | 4,6    |
| 04/04/2024 | 4,41E+07       | 5,64E+03      | 38             | 3,9              | 2,2     | 6,1    |
| 18/04/2024 | 3,86E+07       | 1,60E+03      | 161            | 4,4              | 1,0     | 5,4    |



Comme indiqué au chapitre précédent, l’eau traitée par les filtres peut présenter des valeurs supérieures à celles obtenues lors de la campagne et notamment supérieures à 10<sup>4</sup> E.Coli/100 ml.

Par ailleurs, on note une nitrification complémentaire (baisse du NH4 et NTK avec formation de nitrates).

### 4.4.4 Autres données d'exploitation

#### 4.4.4.1 Production de sous-produits

La production de sous-produits est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 15 : Production de sous-produits

| Année                   | 2022                       | 2021  | 2020 | 2019 | 2018  |
|-------------------------|----------------------------|-------|------|------|-------|
| Boues évacuées (TMS)    | 99,7                       | 157,8 | 92,4 | 97,1 | 102,7 |
| Refus de dégrillage (T) | 4,5                        | 6,5   | 6,5  | 5,7  | 8,5   |
| Sables (m3)             | 12 m3 soit 32 T en moyenne |       |      |      |       |
| Graisses (m3)           | 8 m3 en moyenne            |       |      |      |       |

Concernant les boues évacuées, on note une valeur d'environ 100 T MS/an sauf pour l'année 2021 où la valeur semble incohérente.

A titre indicatif, cette valeur peut être rapportée au flux annuel de 140 T DBO5/an soit un ratio de 0,7 kg MS/kg DBO5 se situant dans la partie basse des valeurs habituellement rencontrées.

Concernant les autres sous-produits, les ratios sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Ratios de production de sous-produits

|                         | moyenne | ratio             |
|-------------------------|---------|-------------------|
| Boues évacuées (TMS)    | 100     | 0,7 kg MS/kg DBO5 |
| Refus de dégrillage (T) | 6,34    | 0,99 kg/EH/an     |
| Sables (T)              | 32      | 5,01 kg/EH/an     |
| Graisses (m3)           | 8       | 1,25 l/EH/an      |

#### 4.4.4.2 Consommations d'énergie et de réactifs

La consommation d'énergie et de réactifs de la station actuelle est présentée ci-dessous.

A titre indicatif, le ratio de consommation d'énergie est de 3,3 kWh/kg DBO5 éliminé (valeur classique pour ce type de filière).

Tableau 17 : Consommation d'énergie et de réactifs

| Année              | 2022    | 2021    | 2020    | 2019    | 2018    |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Energie (kWh/an)   | 455 272 | 481 550 | 537 517 | 491 015 | 409 256 |
| Aquaferal (kg PC)  | 36 281  | 19 686  | 27 662  | 39 760  | 30 246  |
| Chaux vive (kg PC) | 5 200   | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Polymères (kg PC)  | 5 325   | 4 275   | 2 449   | 1 970   | 1 830   |

## 5. OBJECTIFS DE L'OPERATION

### 5.1 Traitement des effluents

#### 5.1.1 Normes de rejet de la station

##### 5.1.1.1 Bactériologie

Le rejet s'effectue dans une conduite rejoignant un ruisseau canalisé terminant dans un émissaire en mer, débouchant au large de la plage de Longchamp.

Les enjeux relatifs au milieu sont :

- La qualité des eaux de baignades ; le littoral des communes de Saint-Briac et Saint-Lunaire compte 10 zones de baignade dont les plus proches sont celles de la plage de Longchamp.
- La conchyliculture et la pêche à pied. Pour les sites les plus proches, la pêche professionnelle comme la pêche à pied sont interdites mais leur suivi fait apparaître une amélioration sensible de la qualité. Une réouverture pourrait être envisagée à terme si la qualité du rejet s'améliore et que les autres sources de contamination sont mieux maîtrisées.

Afin de compenser les augmentations de volume rejeté, les concentrations en bactériologie seront revues à la baisse. Les normes de rejet proposées sont les suivantes (réduction d'1 Log par rapport à la situation actuelle) :

- 1000 E. Coli / 100 ml,
- 500 Entérocoques / 100 ml.

##### 5.1.1.2 Paramètres physico-chimiques

Il n'est pas déterminé d'enjeu relatif aux usages piscicoles du ruisseau de Pont Briand.

Le projet devra donc respecter les minimums réglementaires, qui vont être impactés par la révision de la DERU, dont les dispositions sont en cours de discussion au niveau européen. Les exigences liées à cette révision sont à ce stade des discussions les suivantes (STEP de capacité comprise entre 10 000 et 150 000 EH) :

#### Paramètres carbonés et matières en suspension

- $DBO_5 \leq 25 \text{ mg/l}$ ,
- $DCO \leq 125 \text{ mg}$ ,
- $COT \leq 35 \text{ mg/l}$ ,
- $MES \leq 35 \text{ mg/l}$ .

Vu les demandes sur l'azote et le phosphore, les valeurs précitées ne constituent pas des éléments limitants. Des rendements d'épuration seront aussi exigés mais là encore ne devraient pas être limitants (le respect sera apprécié si la concentration ou le rendement est vérifié).

### Paramètres Azote et Phosphore

- $Pt \leq 0,7$  mg/l ou rendement de 87,5%,
- $Nt \leq 10$  mg/l ou rendement de 80%.

Ces valeurs s'appliquent aux zones dites sensibles (à l'eutrophisation), ce qui est le cas sur l'ensemble du territoire Loire Bretagne. Ces valeurs sont plus sévères que les normes actuelles et constituent des contraintes à prendre en compte dans la conception de la filière, notamment par la mise en place d'un traitement tertiaire pour le Phosphore.

#### 5.1.1.3 Micropolluants

La révision de la DERU prévoit la mise en place progressive (jusqu'en 2045) de traitement quaternaire pour les micropolluants pour les STEP de plus de 150 000 EH de manière générale et pour les STEP de plus de 10 000 EH dans les zones à risques.

Vu :

- Qu'une étude d'évaluation des risques pourrait éventuellement démontrer l'absence de nécessité de réaliser un traitement quaternaire ; à ce titre, les suivis effectués dans le cadre des campagnes RSDE (recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux) n'ont pas mis en évidence la présence de micropolluants ;
- Que le projet de DERU évoque le fait que ce serait aux producteurs de substances polluantes d'assumer (à 80%) la responsabilité financière du traitement supplémentaire, en investissement et en exploitation.

il paraît prématuré de prévoir un traitement quaternaire dans le projet.

En revanche, il est considéré que la filière doit être évolutive afin de faciliter la mise en place ultérieure d'un tel traitement.

### 5.1.2 Normes associées à la REUT

#### 5.1.2.1 Cadre réglementaire de la REUT

La réutilisation des eaux usées traitées de station d'épuration (REUT) est très cadrée du point de vue réglementaire. Cette réglementation est en cours d'évolution en France. Ce rapport présente donc le cadre réglementaire valable au mois de juin 2024, mais aussi les perspectives pouvant être déduites des projets d'arrêtés en France qui seront sans doute adoptés d'ici la construction de la station (prévue pour 2030).

Au mois de juin 2024, la REUT en STEP est encadrée par :

- Le décret du 29 août 2023 relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées,
- L'arrêté du 14 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage d'espaces verts,
- L'arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures.

Le décret du 29 août 2023 encadre les usages possibles d'eaux usées traitées, en listant des interdictions. Il précise qu'à chaque usage possible, un arrêté peut préciser les critères de qualité associés.

## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

Jusqu'en décembre dernier, seul l'arrêté du 25 juin 2014 (modifiant l'arrêté du 2 août 2010) encadrait la REUT pour l'irrigation de cultures et l'arrosage d'espaces verts. Il a été abrogé.

Désormais, les arrêtés du 14 et du 18 décembre 2023 encadrent respectivement la REUT pour l'arrosage d'espaces verts et l'irrigation de culture, et intègrent les seuils et normes de la réglementation de l'Union Européenne datant de 2020.

Selon ces arrêtés, la qualité de l'eau traitée est décomposée en plusieurs classes de A à D autorisant différents usages. Les critères associés sont présentés ci-dessous.

**Tableau 18 : Définition des classes de qualité de l'eau usée traitée pour la REUT (en bleu : arrêté du 18 décembre 2023, en noir : commun aux arrêtés du 14 et 18 décembre 2023)**

| Paramètres   |  | Classe A   | Classe B   | Classe C           | Classe D           |
|--|--|--|--|--------------------|--------------------|
| DBO5   | mg/L   | ≤ 10   | Conforme à la réglementation des rejets d'eaux usées traitées pour l'exutoire de la station hors période d'utilisation |                    |                    |
| MES  | mg/L   | ≤ 10   | Conforme à la réglementation des rejets d'eaux usées traitées pour l'exutoire de la station hors période d'utilisation |                    |                    |
| Turbidité  | NUT  | ≤ 5  | -  | -                  | -                  |
| E. Coli  | nb/100mL   | ≤ 10   | ≤ 100  | ≤ 1 000            | ≤ 10 000           |
|  | abattement log   | ≥ 5  | ≥ 3 <sup>(1)(2)</sup>  | ≥ 2 <sup>(1)</sup> | ≥ 2 <sup>(1)</sup> |
| Coliphages totaux / F-spécifiques / somatiques*  | nb/100mL   | ≤ 10   | ≤ 100  | ≤ 1 000            | ≤ 10 000           |
|  | abattement log   | ≥ 6  | ≥ 3 <sup>(1)(2)</sup>  | ≥ 2 <sup>(1)</sup> | ≥ 2 <sup>(1)</sup> |
| Spoires de Clostridium perfringens   | nb/100mL   | ≤ 10   | ≤ 100  | ≤ 1 000            | ≤ 10 000           |
| Spoires de Clostridium perfringens / bactéries anaérobies sulfito-réductrices et leurs spores (BASR)** | abattement log   | ≥ 4 (spores Clostridium perfringens)<br>≥ 5 (BASR) | ≥ 3 <sup>(1)(2)</sup>  | ≥ 2 <sup>(1)</sup> | ≥ 2 <sup>(1)</sup> |
| Autres :   | - Legionella spp : <1000UFC/100mL si risque de formation d'aérosols<br>- Nématodes intestinaux (œufs d'helminthes) : ≤ 1 œuf /L pour l'irrigation des pâturages ou fourrages frais |  |  |                    |                    |

<sup>(1)</sup> seulement pour les cultures consommées crues dont la partie comestible est en contact direct avec l'eau

<sup>(2)</sup> seulement pour les espaces verts ouverts au public

\*les coliphages totaux sont choisis comme étant l'indicateur viral le plus approprié. Cependant, si l'analyse des coliphages totaux est impossible, au moins l'un d'entre eux (les coliphages F-spécifiques ou les coliphages somatiques) doit être analysé.

\*\*Les spores de Clostridium perfringens sont choisies comme étant l'indicateur de protozoaires le plus approprié. Cependant, les bactéries anaérobies sulfito-réductrices et leurs spores offrent une solution de remplacement si la concentration de spores de Clostridium perfringens ne permet pas de valider la réduction log10 requise.

A noter pour les usages de type nettoyage urbain : les arrêtés correspondants à ces usages ne sont pas encore publiés. Il n'existe donc pas encore de norme auxquelles se référer.



### 5.1.2.2 Objectifs de réutilisation identifiés et objectifs de qualité correspondant

A ce stade, la Re-Ut est envisagée :

- Pour alimenter le golf situé sur la commune de Saint-Briac ;
- Pour les usages internes de la station ;
- Pour d'autres usages à déterminer, par exemple du nettoyage de voirie, l'alimentation d'hydrocureuses.

Concernant le golf, celui-ci est déjà desservi par un réseau d'alimentation depuis la STEP, actuellement inutilisé. Le golf dispose d'une autre source d'alimentation avec des forages, ainsi que de bassins de stockage. La configuration du golf est particulière puisqu'il s'agit d'un golf ouvert, traversé par une route et longé par le sentier côtier. Compte tenu de ces caractéristiques, il paraît nécessaire de prévoir une classe de qualité A pour l'arrosage du golf.

L'existence d'un réseau d'alimentation du golf permet d'envisager la mise à disposition d'une ou plusieurs bornes d'eau traitée le long du réseau. N'ayant pas d'indication sur les usages pouvant être effectués sur ces bornes, il est prudent de considérer une classe A pour ces besoins.

L'installation sera donc conçue pour délivrer une eau de qualité A.

Concernant les volumes, on retiendra une installation dimensionnée pour 20 m<sup>3</sup>/h permettant de produire (sur 20 h) un volume de 400 m<sup>3</sup>/j. Pour information, les besoins du golf s'élèvent à :

- 200 m<sup>3</sup>/j en moyenne (pour les mois de plus forte consommation : juin à août),
- 450 m<sup>3</sup>/j en pointe.

## 5.2 Traitement des boues

Le débouché principal des boues sera l'épandage agricole de boues chaulées. Cela nécessite un stockage des boues sur 10 à 12 mois (12 mois retenus dans le dimensionnement, conformément au plan d'épandage) et des boues déshydratées (à 18%-20%) puis chaulées (afin d'atteindre une siccité de 27%-30%).

Une filière secondaire est prévue pour alimenter une plateforme de compostage. Les boues sont alors uniquement déshydratées et doivent respecter une siccité minimale de 18%. Elles sont ensuite stockées dans 2 bennes relai.

Enfin, on notera que l'installation devra permettre d'atteindre une siccité de 30% (avec chaulage) pour permettre l'enfouissement des boues en ultime secours.

## 5.3 Objectifs pour les sous-produits de prétraitements

Vu les quantités de sous-produits attendues, les modalités actuelles de gestion des sous-produits seront reconduites.

### Refus de grille

Les refus de grille seront compactés et stockés en containers avant leur évacuation en décharge (siccité minimale : 25%).

### Sables

Les sables extraits seront stockés en fosse comme en situation actuelle. Les sables de la STEP de Dinard sont ensuite évacués en bennes vers un site de traitement à Laval.

### Graisses

Les graisses seront stockées en fosse comme en situation actuelle. Elles sont périodiquement évacuées vers la STEP de Dinard, qui dispose d'un traitement biologique des graisses.

## 5.4 Traitement des matières de vidange

Il n'est pas prévu d'unité de réception des matières de vidange, du fait de la proximité de la station d'épuration de Dinard située à moins de 5 km, équipée d'une installation adaptée et de capacité plus adaptée pour recevoir les matières de vidange.

## 5.5 Production d'énergie renouvelable

La refonte de la Directive Eaux Résiduaires Urbaines, en cours de discussion au niveau européen, introduit un objectif de neutralité énergétique pour les stations de capacité supérieure à 10 000 EH, à horizon 2045.

La station utilisera des process et équipements économes en énergie afin de limiter les consommations.

Pour viser la neutralité énergétique, une production d'énergie renouvelable est prévue à partir de panneaux photovoltaïques. Ceux-ci seront prioritairement installés sur des toitures.

## 5.6 Prévention des nuisances pour les riverains

L'usine ne devra pas être une source de désagréments pour le voisinage (odeurs incommodantes, bruit, poussières...).

### 5.6.1 Traitement des odeurs

Compte-tenu de la proximité des premières habitations, il est prévu la mise en œuvre d'un traitement des odeurs sur la nouvelle station, prenant en compte les ouvrages et locaux concernés par les nuisances olfactives (prétraitement et traitement des boues).

En matière d'objectif, les installations de désodorisation visent globalement à ramener les teneurs en composés soufrés et ammoniacés en deçà des seuils de perception.

La ventilation a également pour objectif :

- D'assurer une ambiance de travail conforme à la réglementation dans les locaux (respect des valeurs limites d'exposition professionnelle),
- D'assurer une ambiance des ouvrages compatible avec la résistance des matériaux environnants (génie-civil, métaux...).

### 5.6.2 Maîtrise des nuisances sonores

Les stations d'épuration urbaines (non ICPE) sont soumises aux dispositions du Code de la Santé Publique concernant les bruits de voisinage (art. R.1334-30 à R.1334-37).

Les niveaux d'émergence à ne pas dépasser mesurés chez les riverains (intérieur fenêtres ouvertes et extérieur) sont les suivants :

- Période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanche et jours fériés : 5 dB(A) ;
- Période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés : 3 dB(A).

Une campagne de mesures de bruit sera menée en mai 2024 afin de caractériser l'état initial du site, puis une seconde campagne sera réalisée après travaux afin de vérifier le respect des objectifs en matière de bruit par le futur constructeur.

## 5.7 Autres objectifs

### 5.7.1 Fiabilité et sécurité de fonctionnement des installations

La station d'épuration devant assurer une continuité du traitement, une attention toute particulière est apportée au projet pour garantir une fiabilité maximale de l'installation.

Sont notamment prévus :

- La décomposition en files et des possibilités de by-pass,
- La redondance des équipements, en secours installé (pompes, surpresseurs, pompes doseuses...), ou en caisse, en cas d'impossibilité technique (lampe UV),
- Des modes de fonctionnement alternatifs (par exemple : régulation de l'aération sur horloge si mesure d'O2 indisponible),
- La mise en place d'un groupe électrogène à demeure, permettant d'assurer le fonctionnement de la filière eau sans aération,
- Etc.

Concernant la décomposition en files et les by-pass, deux files de traitement biologique sont prévues, afin de réutiliser la file existante. Elles disposent chacune d'une capacité égale à 50% de la capacité totale.

Pour les autres étapes de traitement, les possibilités suivantes sont prévues :

- Soit un secours intégral lorsque surcoût est limité,
- Soit une séparation en 2 files de mi-capacité afin de limiter les effets de l'arrêt d'un ouvrage,
- Soit un ouvrage unique avec by-pass possible si le fonctionnement de la station peut être assuré en mode dégradé sans cet ouvrage.

### 5.7.2 Sécurité / lutte contre la malveillance

Pour les mêmes raisons qui justifient la fiabilité de fonctionnement de la station d'épuration, des dispositifs sont prévus pour lutter contre les actes de malveillance. Il s'agit à la fois de dispositions physiques et de sécurisation des moyens informatiques :

- Clôture du site,
- Protection des bâtiments : barreau ou volets aux fenêtres, classes de résistance des portes,

- Mise en place de moyens de détection : contacteurs de porte, détecteurs volumétriques,
- Sécurisation des réseaux de communication.

### 5.7.3 Intégration des critères d'hygiène, de sécurité et d'ergonomie

D'une manière générale, les futures installations devront respecter les principes de conception figurant dans la brochure ED 968 éditée par l'INRS en 2006 : « Conception des usines d'épuration des eaux résiduaires urbaines », ainsi que les autres documents de l'INRS applicables au projet.

### 5.7.4 Insertion architecturale et paysagère

Le site est visible de certaines habitations notamment en période hivernale lorsque les arbres sont nus.

Le volet architectural et paysager fait partie d'une note spécifique rédigée par le cabinet ABL.

### 5.7.5 Démarche développement durable

Outre les aspects énergétiques qui sont prioritaires, la conception doit prendre en compte les préoccupations environnementales dans la réalisation et l'exploitation future des installations afin de minimiser leur impact sur l'environnement et les inscrire dans la durabilité.

La conception sera guidée par la qualité environnementale tant dans les domaines techniques de process, que de la consommation en énergie, des travaux généraux et du chantier.

### 5.7.6 Evolutivité des installations

L'évolutivité envisagée concerne la mise en place d'un traitement quaternaire pour les micropolluants (cf. § 5.1.1.3).

### 5.7.7 Communication/visite de site

La station pourra être visitable par exemple par des groupes scolaires. A ce stade, il n'est pas prévu d'aménagement spécifique ce qui implique que la visibilité des ouvrages sera restreinte. L'ampleur des aménagements à prévoir devra être confirmée à la suite de la présentation de l'AVP.

## 6. MEMOIRE JUSTIFICATIF

### 6.1 Principes de réutilisation d'ouvrages et d'implantation

#### 6.1.1 Généralités

L'opération est une extension de la station existante avec réutilisation de certains ouvrages existants majeurs. Ainsi :

- Le bassin d'aération, le clarificateur et le bassin tampon existants sont réutilisés,
- Les prétraitements, difficiles à moderniser sans modification lourde, sont renouvelés,
- Le traitement des boues est complété d'un ouvrage de stockage longue durée. Les ouvrages existants seront conservés dans la mesure où leur implantation ne constitue pas une gêne majeure pour le projet.

Les ouvrages déjà inutilisés aujourd'hui (ancien bassin d'aération et ancien clarificateur reconvertis en silos à boues) sont définitivement abandonnés et déconstruits.

#### 6.1.2 Prétraitements

Les prétraitements actuels sont d'une conception ancienne et en partie insuffisants pour traiter la charge hydraulique future. Ces ouvrages étant de taille relativement limitée, il est prévu de refaire un ensemble de prétraitements pour la totalité du débit. Cela permettra également d'opter pour une conception plus moderne présentant les avantages suivants :

- Plus sûre (1 dégrilleur automatique en secours) ;
- Confinement et désodorisation de cette étape sensible en termes de nuisances olfactives.

En outre, la mise en place de nouveaux prétraitements permet d'y intégrer un poste de pompage afin :

- D'éviter d'alimenter le bassin tampon pour les débits courants (facilite l'exploitation),
- D'éviter d'avoir un point unique dans la filière (bassin tampon) qui constituerait un risque pour la fiabilité du process,
- D'optimiser le dimensionnement du futur dessableur-dégraisseur (fonctionnera dans une gamme de débit plus restreinte).

Il est rappelé que ce poste de pompage est obligatoire dans la mesure où le bassin existant fonctionne en permanence à niveau haut pour faire face aux pointes de pollution rencontrées à toute période de l'année.

Les nouveaux prétraitements seront implantés dans la zone libre à l'entrée de la station devant le bassin d'aération existant.

#### 6.1.3 Bassin d'orage

L'étude menée sur le dimensionnement hydraulique montre que le bassin d'orage existant est suffisant pour traiter le débit futur en doublant le traitement biologique (voir chapitre 0 régulation

hydraulique), tout en conservant une certaine marge de sécurité. L'ouvrage existant est donc conservé dans la configuration future.

### 6.1.4 Traitement biologique

Le traitement biologique représente des ouvrages de taille importante dans une station d'épuration. Les ouvrages existants étant en état satisfaisant, ils sont conservés avec certains aménagements mineurs.

Concernant l'aspect hydraulique (clarificateur) :

- La capacité hydraulique du clarificateur existant est prise égale à 260 m<sup>3</sup>/h soit une valeur correspondant au 2<sup>nd</sup> niveau de fonctionnement actuel lorsque 2 pompes de restitution du bassin tampon fonctionnent. La vitesse ascensionnelle est alors de 0,58 m/h ;
- Les volumes futurs ne peuvent pas être gérés au moyen du clarificateur actuel et d'un bassin d'orage ; il est indispensable de construire un nouveau clarificateur ;
- Le nouveau clarificateur sera préférentiellement construit à l'identique de l'existant, afin de permettre une répartition à 50/50 des débits ;
- Cela conduit à une utilisation rationnelle du bassin d'orage (voir chapitre 0 régulation hydraulique).

Concernant l'aspect organique (bassin de boues activées) :

- Compte tenu du durcissement des normes en azote prévu en 2040, il convient de revoir la capacité de traitement du bassin de boues activées à la baisse, jusqu'à 13 500 EH ;
- La capacité du bassin existant représente donc moins de 60% du besoin futur ;
- Pour simplifier la conception et l'exploitation de la future station, et en cohérence avec le choix réalisé pour le clarificateur, le nouveau bassin de boues activées sera conçu à l'identique de l'existant.

La nouvelle file de traitement sera implantée en extension au sud de la station actuelle.

### 6.1.5 Traitement tertiaire

Le traitement tertiaire existant est limité dans ses performances et ne peut pas atteindre en permanence la norme future sur la bactériologie dans le rejet (10<sup>3</sup> E. Coli/100 ml).

Pour atteindre cette norme, la mise en place d'une désinfection UV est nécessaire.

En amont des UV, l'effluent clarifié doit subir une filtration tertiaire qui permet :

- D'améliorer la transmittance de l'eau et donc l'efficacité des UV pour une même dose,
- De réduire le Phosphore particulaire afin d'atteindre la norme de rejet demandée.



Cette filtration pourrait éventuellement s'effectuer par les filtres à sable existants. Néanmoins, afin que les constructeurs puissent apporter des garanties de traitement, d'éviter le pompage des effluents vers les filtres avec un redimensionnement des réseaux de transfert (actuellement en DN250) et de libérer la parcelle des filtres pour un autre usage, il est proposé de mettre en œuvre un filtre mécanique assurant une filtration à une maille de 10 à 20  $\mu$ .

Le nouveau traitement tertiaire sera implanté « à l'aval » du nouveau clarificateur.

Il découle de ce qui précède que les filtres à sable n'auront plus d'utilité dans la future filière.

### 6.1.6 Traitement complémentaire en vue d'une réutilisation d'eau traitée

Ce traitement sera entièrement neuf. Il sera associé au traitement tertiaire.

### 6.1.7 Traitement des boues

Le traitement des boues futur peut éventuellement réutiliser l'épaississeur existant ainsi que la déshydratation (avec complément) et le stockage en bennes.

L'épaississeur existant, résultant de la transformation d'un ancien silo, dispose d'une capacité suffisante pour la situation future. Bien qu'ayant été construit dans les années 1970, il est dans un état satisfaisant.

Le bâtiment existant de traitement est récent. La centrifugeuse existante peut être réutilisée (8600 h de fonctionnement). La partie abritant la déshydratation est difficile à faire évoluer pour ajouter une centrifugeuse supplémentaire.

La réutilisation de ces ouvrages dépend essentiellement des possibilités d'agencement futur du traitement des boues dans la future station, sachant que la mise en place d'un hangar de stockage des boues nécessite une emprise importante et doit être proche de l'atelier de centrifugation pour faciliter le transfert des boues. Plusieurs scénarios d'implantation ont été envisagés en tenant compte :

- De la rationalisation globale de l'agencement :
  - Préservation d'une distance par rapport aux limites de site,
  - Préservation d'une distance par rapport aux habitations les plus proches,
  - Facilité de raccordement à la voirie existante et facilité pour les manœuvres futures de reprise des bennes et des boues lors du déstockage des boues du hangar,
  - Logique d'implantation avec zone de traitement des boues isolée dans la mesure du possible du reste de la station (zone « sale ») ;
- Des possibilités de préservation des ouvrages suivants : épaisseur, bâtiment de déshydratation, local d'exploitation ;
- Du fait que la réalisation d'un nouveau bâtiment de déshydratation facilite grandement la mise en place d'une seconde centrifugeuse et l'alimentation du hangar à boues ;
- Des contraintes de continuité de service pendant les travaux.

Finalement, la solution présentant le meilleur compromis technico-économique est la suivante :

- Abandon de l'épaississeur et du bâtiment d'exploitation (nécessaire pour la construction des nouveaux ouvrages),
- Construction d'un nouveau local de traitement des boues et d'un nouveau hangar de stockage des boues,
- Réutilisation de la centrifugeuse existante (déplacée dans le nouveau local),
- Réutilisation du bâtiment déshydratation pour abriter les équipements de ventilation et les réactifs associés à la désodorisation.

Le nouveau hangar et le bâtiment de déshydratation seront implantés « au fond » de la station, à la place d'ouvrages abandonnés (anciens bassins d'aération et clarificateur) ou non indispensables pendant les travaux (épaississeur), ce qui permet d'assurer la continuité de service.

### 6.1.8 Réutilisation du local d'exploitation

Ce bâtiment pourrait être réutilisé, mais comme évoqué ci-dessus, sa déconstruction est nécessaire pour libérer de l'emprise pour la voirie associée au traitement des boues.

Le fait de construire un nouveau bâtiment d'exploitation présente par ailleurs les avantages suivants :

- Bâtiment conçu selon les dernières normes d'efficacité énergétique et pouvant recevoir des panneaux photovoltaïques,
- Absence de contrainte pour l'agencement des différentes pièces, permettant la réalisation d'un bâtiment aux standards actuels (confort d'exploitation),
- Implantation à l'entrée de la station (permet de surveiller les arrivées),
- Implantation isolée du traitement des boues.

### 6.1.9 Réutilisation des bassins d'aération et clarificateurs historiques

Ces ouvrages n'ont pas d'utilité dans la filière future ; ils seront donc déconstruits.

## 6.2 Principe de régulation des débits

### 6.2.1 Généralités

Plusieurs paramètres conduisent à devoir traiter des débits extrêmement variables :

- Présence d'eaux parasites dans l'effluent,
- Objectifs ambitieux du SDAGE Loire Bretagne qui limitent fortement les déversements et obligent à traiter des événements pluvieux très rares,
- Variations de charges liées au tourisme.

Pour illustrer ce propos, on notera que la station doit ainsi s'adapter aux cas extrêmes suivants :

- Au démarrage, par temps sec et période de nappe basse :
  - Volume journalier : 800 m<sup>3</sup>/j,
  - Débit moyen sur 16 h : 50 m<sup>3</sup>/h,
- En situation future, par temps de pluie et en nappe haute :
  - Volume journalier : 7890 m<sup>3</sup>/j,
  - Débit de pointe : 860 m<sup>3</sup>/h.

Dans ce contexte, la mise en place d'une régulation de débits est pertinente et permet à la fois :

- Une économie d'investissement en évitant de dimensionner des ouvrages pour une pointe exceptionnelle,
- Un fonctionnement optimisé de la station en limitant les à-coups hydrauliques.

Par ailleurs, un ouvrage existant de régulation d'un volume de 1160 m<sup>3</sup> est disponible et peut être réutilisé.

Le dimensionnement s'effectue à partir d'une note de calcul permettant de déterminer le volume à stocker pour :

- Un hydrogramme d'entrée composé d'eaux strictes, d'eaux parasites de nappe et d'eaux pluviales,
- Un débit régulé souhaité pour le traitement.

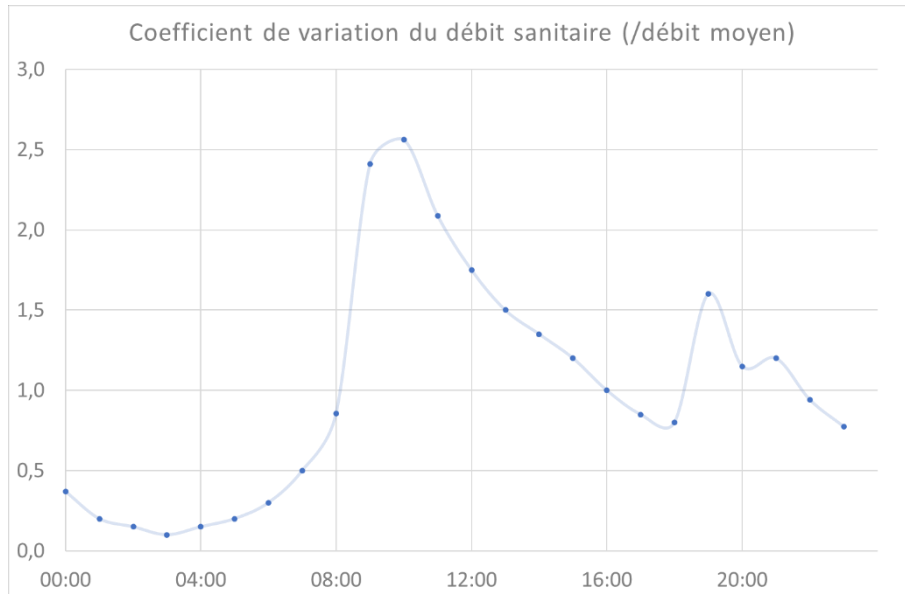
## 6.2.2 Détermination de l'hydrogramme en entrée de station

Afin de constituer l'hydrogramme d'arrivée à la station, les hypothèses suivantes sont utilisées.

### Débit sanitaire

- Prise en compte d'une courbe type basée sur les débits moyens sanitaires mesurés du 18 au 21/09/2023.

Figure 22 : Coefficient de modulation des débits sanitaires



### Débit d'eau de nappe

- Débit horaire = volume journalier d'eaux de nappe / 24.

### Débit d'eau pluviale

- Utilisation des coefficients de Montana pour la station météo de Dinard (cf. §2.2.1.2) ;
- Intensité (mm/min) =  $a \times t(\text{min})^b$  ;
- Durée de pluie  $t$  variable et simulations multiples afin de déterminer la durée et l'horaire les plus pénalisantes.

## 6.2.3 Détermination du débit de fuite

Le débit de fuite doit respecter plusieurs contraintes :

- Eviter de stocker les eaux par temps sec et pour des pluies fréquentes,
- Permettre la vidange de l'ouvrage sous 24 h pour qu'il redevienne disponible.

Dans le cas présent, le débit de fuite est également guidé par la capacité du clarificateur existant. Nous proposons de retenir une capacité du clarificateur existant à 260 m<sup>3</sup>/h (ce qui correspond à

une vitesse ascensionnelle de 0,58 m/h et qui reste donc inférieure à la vitesse standard de 0,60 m/h).

Le nouveau clarificateur disposera de la même capacité soit une capacité totale de 520 m<sup>3</sup>/h.

La capacité maximale de la station sera donc de 13640 m<sup>3</sup>/j (24 x 520 + 1160 m<sup>3</sup> de stockage).

### 6.2.4 Dimensionnement

Connaissant le débit de fuite, une feuille de calcul détermine le volume à stocker selon les principes suivants :

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_e \geq Q_f \Rightarrow Q_s = Q_f \\ Q_e < Q_f \text{ et } V_{n-1} = 0 \Rightarrow Q_s = Q_e \\ Q_e < Q_f \text{ et } V_{n-1} > 0 \Rightarrow Q_s = Q_f \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} V_0 = 0 \\ V_{n+1} = V_n + (Q_e - Q_s) \times (t_{n+1} - t_n) \end{array} \right.$$

avec :

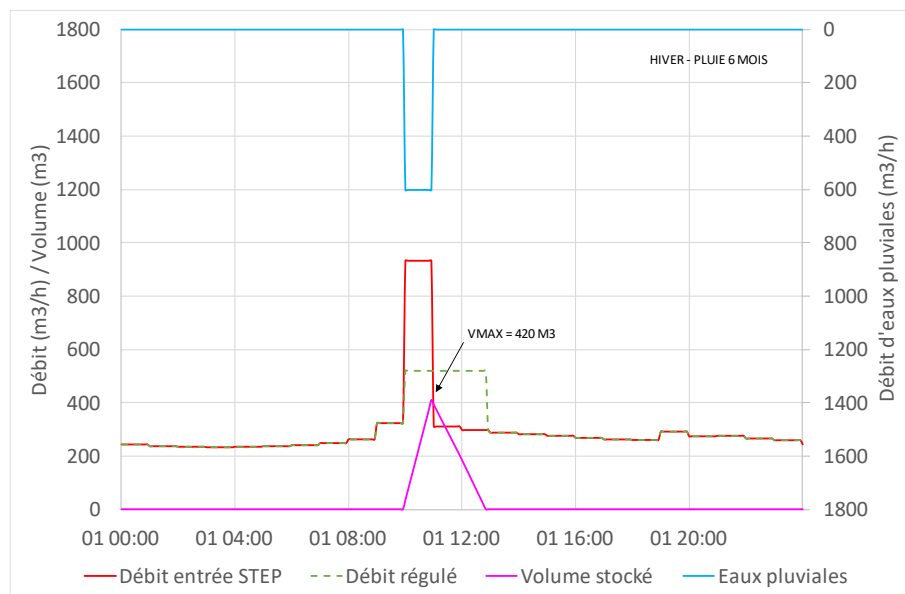
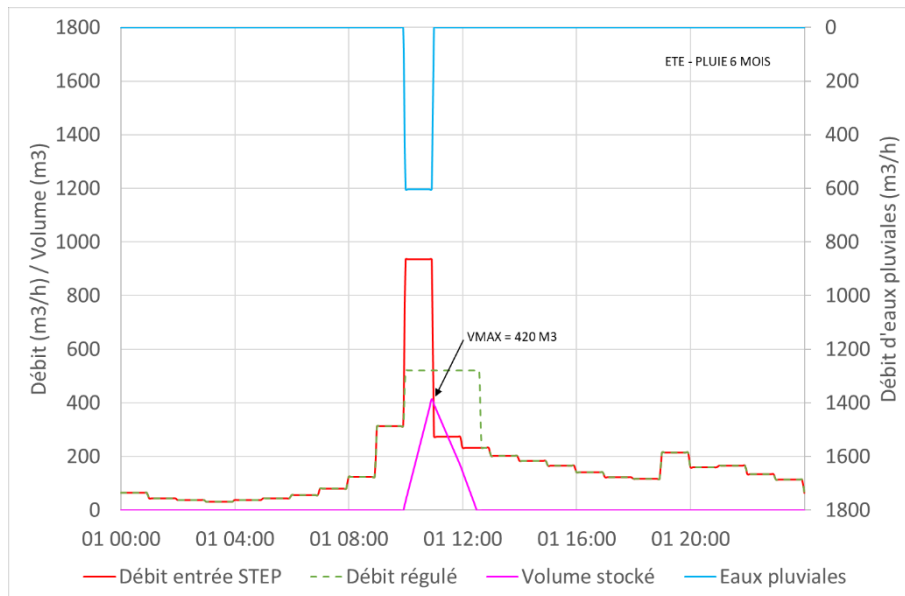
- $Q_e$  : débit entrant dans le bassin tampon,
- $Q_s$  : débit sortant du bassin tampon,
- $Q_f$  : débit de fuite du bassin tampon,
- $V_n$  : volume dans le bassin tampon au pas de temps  $n$ .

En pratique, ce modèle permet de scruter systématiquement des pluies de différentes durées pour une fréquence fixée et survenant à différents moments de la journée, ce qui, par la suite, permet de déterminer le volume à stocker dans les conditions les plus pénalisantes.

## 6.2.5 Résultats des simulations

### Situation future pour un évènement pluvieux semestriel

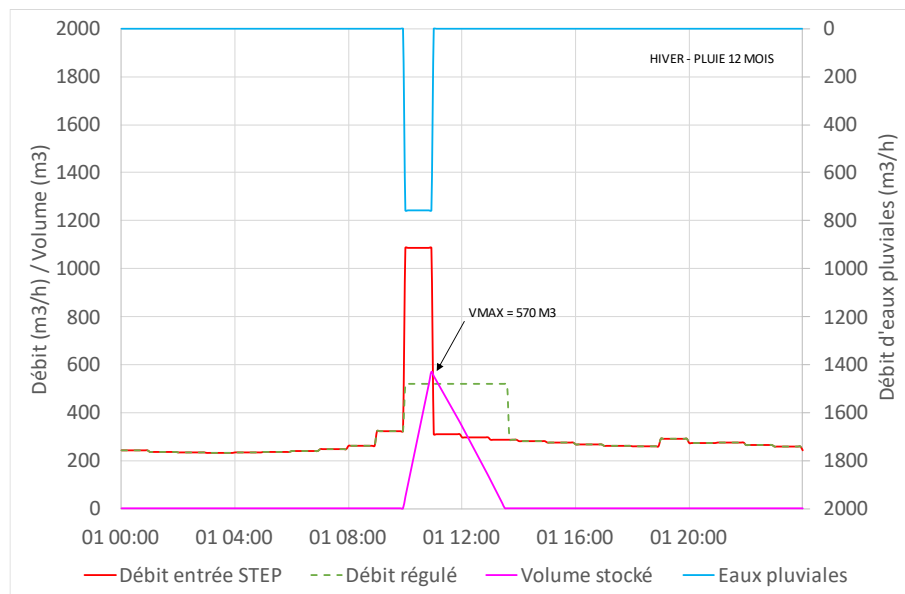
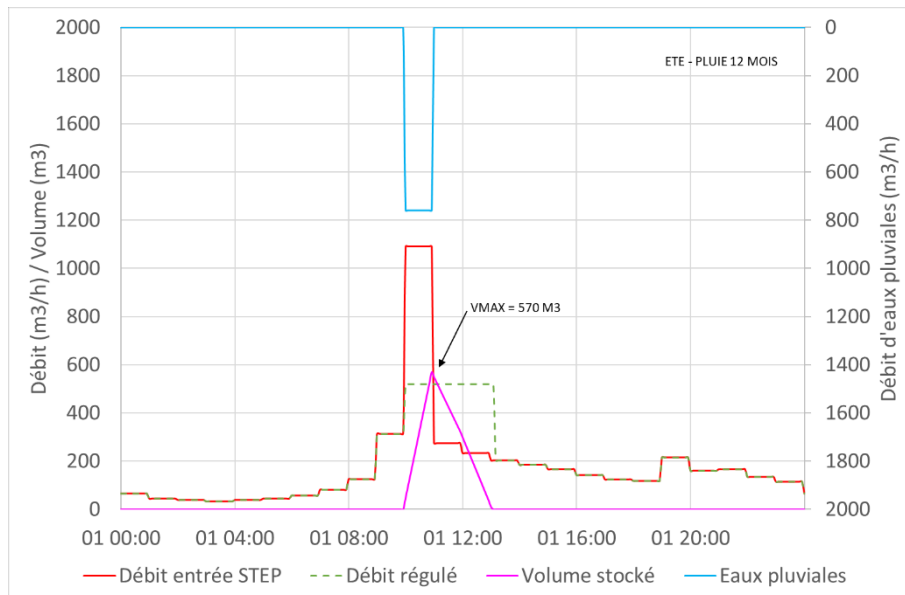
Le volume à stocker est de 420 m<sup>3</sup> en hiver comme en été. Le volume disponible (1160 m<sup>3</sup>) est largement supérieur aux besoins.





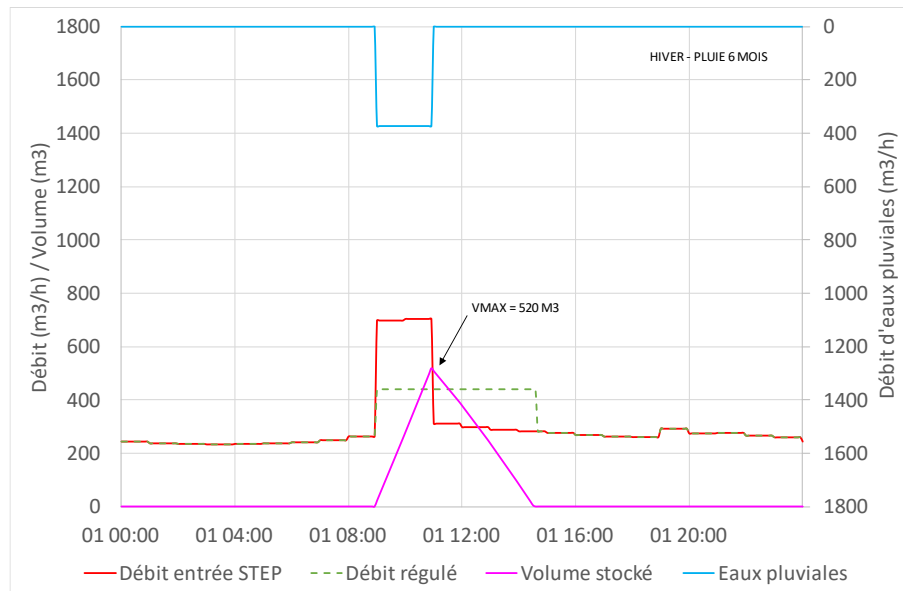
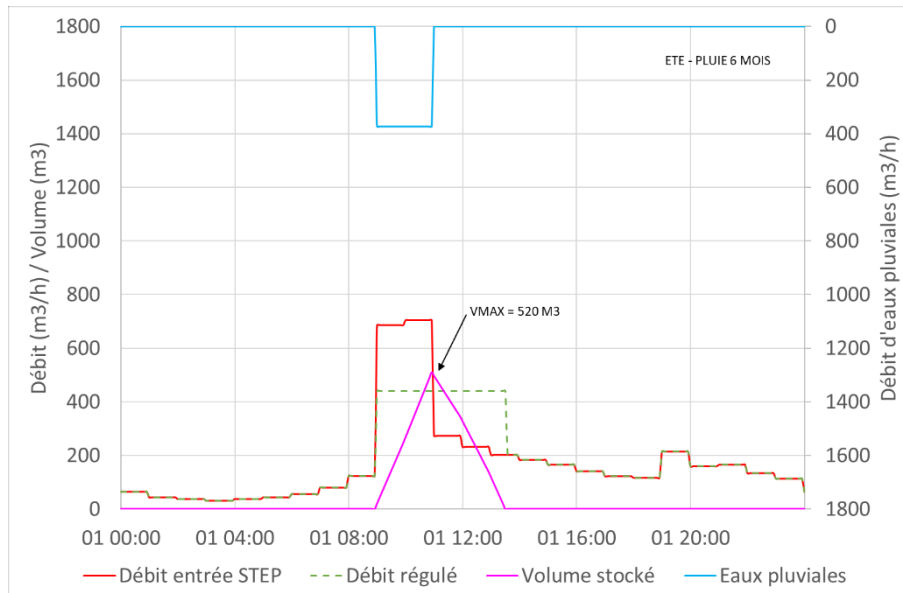
### Situation future pour un évènement pluvieux annuel

A titre indicatif, une simulation a été réalisée pour la pluie annuelle. Le volume à stocker est un peu supérieur au résultat pour une pluie semestrielle (570 m<sup>3</sup>) mais reste largement compatible avec le volume du bassin tampon.



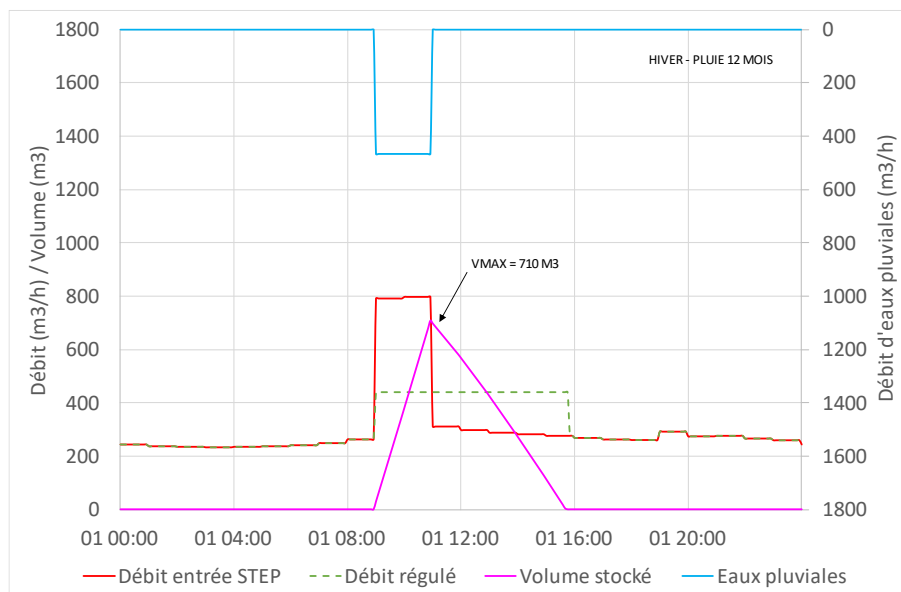
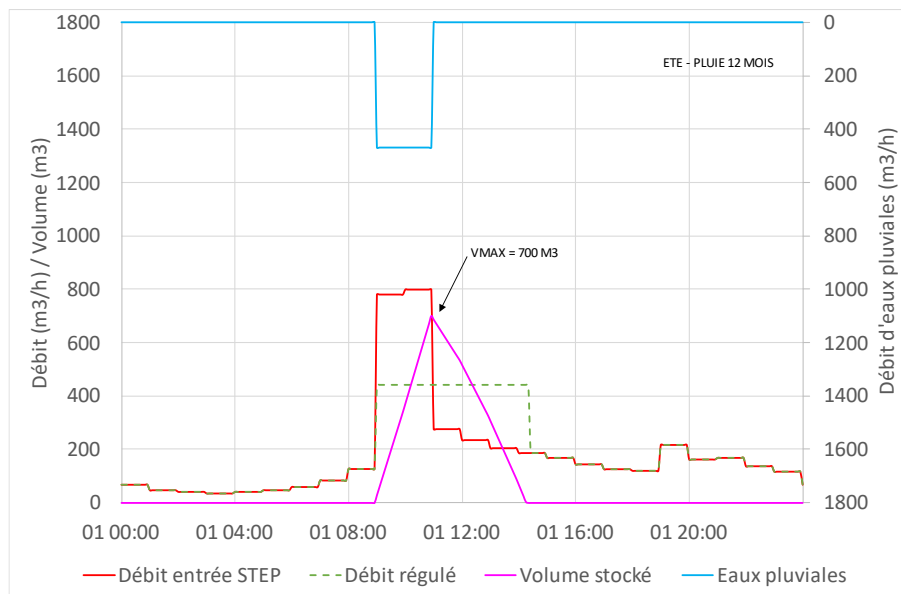
### Situation future pour un évènement pluvieux semestriel en limitant le débit à 440 m<sup>3</sup>/h

Vu la réserve disponible offerte par le bassin tampon, il a également été simulé de réduire le débit de restitution afin de sécuriser le fonctionnement du clarificateur actuel avec une vitesse ascensionnelle de 0,5 m/h (hypothèse retenue dans certains projets) soit un débit de 220 m<sup>3</sup>/h. Le volume disponible permettrait ce mode de fonctionnement.



### Situation future pour un évènement pluvieux annuel en limitant le débit à 440 m<sup>3</sup>/h

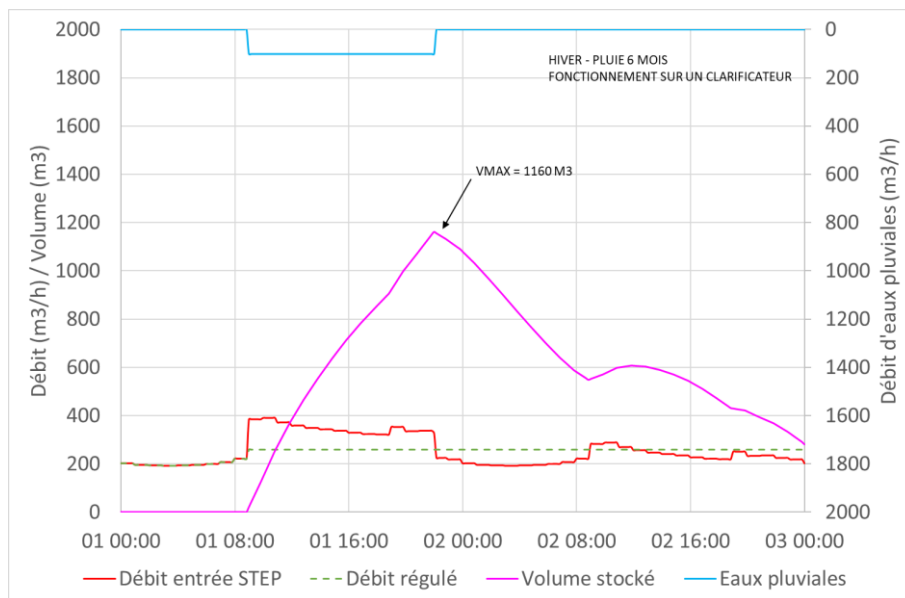
Enfin, il a également été vérifié que le volume disponible permettait de stocker les surdébits pour une pluie annuelle et pour un débit de restitution limité à 440 m<sup>3</sup>/h.



En conclusion, le volume du bassin tampon est suffisant pour se permettre de réduire la vitesse à 0,5 m/h sur le clarificateur et d'envisager de traiter une pluie annuelle. Néanmoins, ce cas de figure est plutôt à réserver à la situation estivale, car en situation hivernale défavorable il reste souhaitable de disposer d'une capacité de traitement journalière élevée (et donc d'une capacité de 520 m<sup>3</sup>/h).

### Fonctionnement alternatif en période creuse

S'il était nécessaire d'arrêter une file de traitement et de ne fonctionner qu'avec un seul clarificateur et le bassin d'orage, celui-ci permettrait de traiter les débits pour une pluie semestrielle tant que le débit d'eaux de nappe reste inférieur à 4500 m<sup>3</sup>/j, soit une majorité du temps.



Ce fonctionnement ne serait possible que si la charge organique reste compatible avec la capacité de traitement d'une file, donc en dehors de la période estivale, des périodes de congés scolaires et week-ends prolongés. Cette fonctionnalité pourrait donc être mise à profit lors d'un arrêt programmable en période creuse.

### 6.3 Présentation générale des filières de traitement

Dans ses grandes lignes, la filière « eau » proposée est constituée des différentes étapes suivantes :

- Dégrillage fin,
- Relevage général des effluents,
- Bassin d'orage,
  - Le relevage assure le rôle d'écrêtage de 1000 à 520 m<sup>3</sup>/h, avec envoi des surdébits en direction du bassin d'orage (existant), avec restitution à débit régulé vers le poste de relevage en période de bas débit ;
- Dégraissage-dessablage,
- Répartiteur entre les 2 files de traitement,
- Traitement biologique des effluents (file existante et nouvelle file) :
  - bassin d'aération avec zone anoxie et zone aérée,

## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

- ☐ clarification,
- ☐ ouvrages associés : dégazeur et poste de recirculation des boues ;
- ☒ Traitement complémentaire du phosphore (par voie physico-chimique dans le bassin d'aération) ;
- ☒ Traitement tertiaire par filtration mécanique et désinfection UV.

A noter qu'une fraction du débit recevra un traitement complémentaire en vue d'une réutilisation d'eau traitée.

La **filière « boues »** vise à produire des boues déshydratées chaulées pour une valorisation agricole. Elle est composée :

- ☒ D'une déshydratation directe,
- ☒ D'un chaulage,
- ☒ D'un stockage de boues déshydratées.

En solution de secours, les boues (non chaulées) peuvent alimenter des bennes pour être évacuées vers une filière agréée (comme en situation actuelle).

La **filière « odeurs »** est quant à elle composée :

- ☒ Pour le bâtiment prétraitement : d'une désodorisation biologique,
- ☒ Pour le traitement des boues : d'une désodorisation physico-chimique.

Les figures suivantes présentent le synoptique des installations de traitement projetées.

Figure 23 : Schéma de fonctionnement de la filière boues

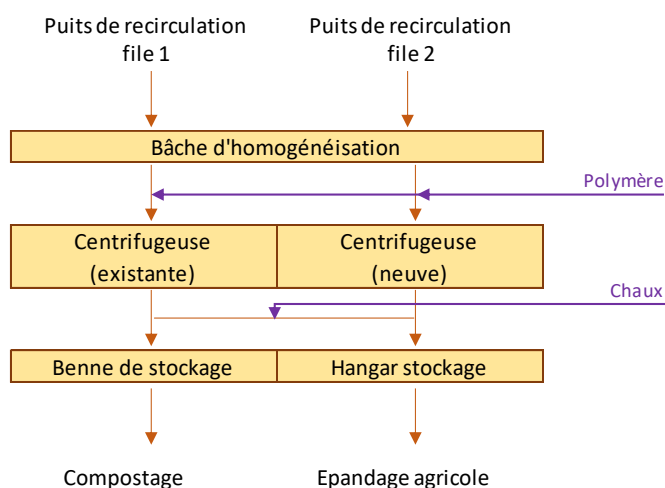
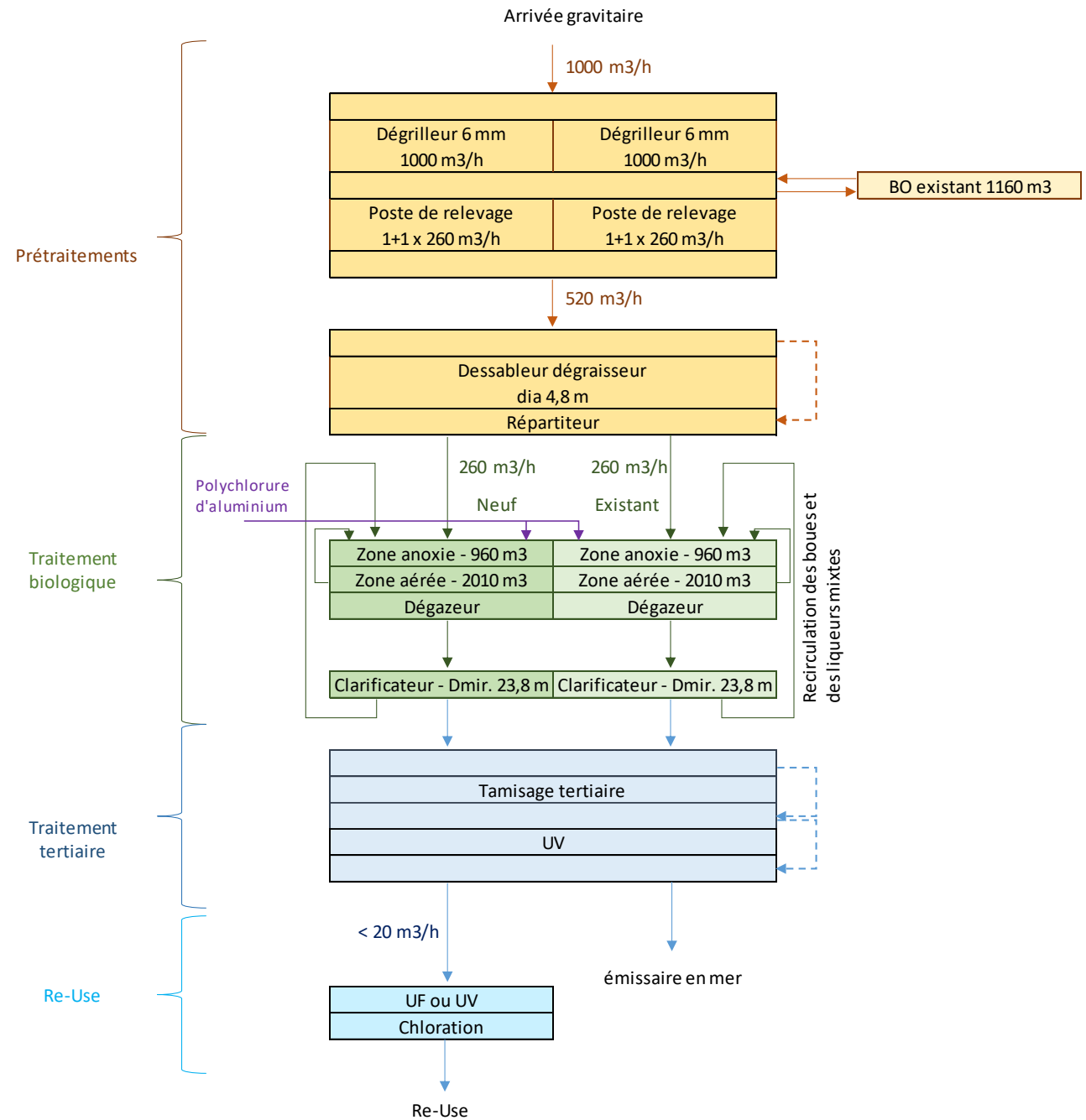


Figure 24 : Schéma de fonctionnement de la filière eau





## 6.4 Filière eau

### 6.4.1 Prétraitements

#### 6.4.1.1 Arrivée des effluents

Les 3 arrivées sont déviées vers un nouveau réseau qui alimentera le bâtiment prétraitement. Compte tenu du débit futur prévu (1000 m<sup>3</sup>/h en tête de station), le nouveau réseau sera prévu en DN500.

#### 6.4.1.2 Comptage amont

Il est prévu un canal à l'arrivée dans le bâtiment prétraitements pour le comptage des effluents bruts.

#### 6.4.1.3 Dégrillage fin

L'utilisation de diffuseurs fines bulles nécessite de disposer d'un prétraitement par dégrillage fin à 6 mm. Les réseaux d'arrivée étant peu enterrés, le dégrillage sera installé sur l'arrivée gravitaire, ce qui permet également de protéger les pompes. 2 dégrilleurs sont prévus : 1 + 1 secours installé. Les refus sont repris par une vis de convoyage-comptage pour être ensachés.

#### A noter concernant le débit des dégrilleurs :

Réglementairement, le réseau doit collecter l'ensemble des effluents et la station ne doit pas subir plus de 2 débordements par an. On traduit cela de la manière suivante :

- Dimensionnement des réseaux pour une pluie annuelle,
- Dimensionnement de la station pour une pluie semestrielle.

Les débits à gérer sur la station sont donc de :

- 1000 m<sup>3</sup>/h en entrée,
- 860 m<sup>3</sup>/h en amont du bassin d'orage,
- 520 m<sup>3</sup>/h en aval du bassin d'orage.

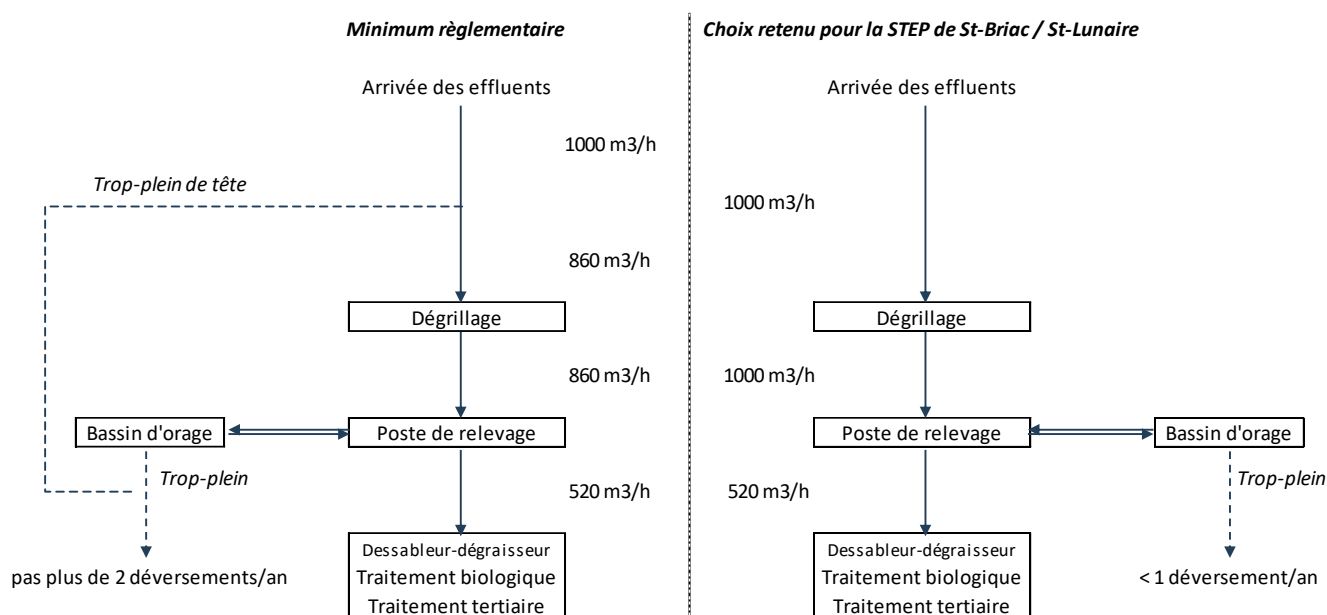
Un déversoir pourrait évacuer les débits entre 860 et 1000 m<sup>3</sup>/h à l'arrivée sur la station.

Vu que le bassin d'orage est situé immédiatement après les dégrilleurs, seule cette étape bénéficierait de cette limitation de débit, avec un impact négligeable sur la conception du dégrillage et le choix du matériel. **Il est donc proposé d'accepter un débit de 1000 m<sup>3</sup>/h jusqu'au poste de relevage** afin d'accepter un maximum d'effluents et de ne rejeter que des effluents dégrillés (cf. figure de la page suivante).

Il est par ailleurs rappelé que le bassin d'orage dispose de la capacité adéquate pour gérer une pluie annuelle. Cet ajustement permet donc de relever le niveau de protection du milieu pour un surcoût négligeable à l'échelle de l'opération.

Chaque dégrilleur disposera donc d'une capacité de 1000 m<sup>3</sup>/h.

Figure 25 : Choix retenus quant aux seuils de déversement



### 6.4.1.4 Poste de relèvement

Comme indiqué précédemment, un poste de pompage est nécessaire pour faire fonctionner le bassin d'aération à son niveau maximum.

Plutôt que d'envoyer tous les effluents dans le bassin tampon comme en situation actuelle, un poste de relèvement est créé afin :

- D'éviter d'alimenter le bassin tampon pour les débits courants (limite l'utilisation du bassin tampon et facilite l'exploitation),
- D'éviter d'avoir un point unique dans la filière (bassin tampon) qui constituerait un risque pour la fiabilité du process,
- D'optimiser le dimensionnement du futur dessableur-dégraisseur (fonctionnera dans une gamme de débit plus restreinte).

Le nouveau poste de relevage général est positionné en infrastructure du bâtiment prétraitement (comme le canal de comptage et les canaux de dégrillage). Il est divisé en 2 compartiments isolables afin de faciliter sa maintenance (en période de faible débit).

Chaque compartiment abrite 2 pompes de 260 m³/h : 1 en service et 1 secours installé. Le fonctionnement des pompes est commandé par une mesure en continu du niveau liquide dans chaque compartiment. Les pompes sont alimentées en variation de fréquence afin de s'adapter au débit entrant.

Un trop-plein est prévu dans le compartiment en amont du relevage, dirigé vers le bassin d'orage existant. L'écrêtage du débit s'effectue donc à partir de la consigne donnée aux pompes de relevage. La restitution du bassin s'effectue dans ce compartiment.

### 6.4.1.5 Bassin d'orage

Le bassin tampon actuel (alimenté en permanence) est conservé et deviendra un bassin d'orage (alimenté en dérivation).

Le système d'agitation est conservé, de même que les pompes de restitution. Le refoulement sera renvoyé vers le compartiment en amont des postes de relevage.

Le canal de comptage sur le trop-plein sera supprimé (son implantation gênant les aménagements futurs) et remplacé par un bac jaugeur au niveau du trop-plein, avec sonde de mesure de niveau en continu.

### 6.4.1.6 Dessableur-dégraisseur

Le dessablage-dégraissage est réalisé dans un ouvrage « combiné » aéré, dans lequel la tranquillisation du courant permet la décantation des sables (particule de diamètre supérieur à 250  $\mu\text{m}$ ) et la flottation des graisses.

Le dessablage-dégraissage est dimensionné pour 520  $\text{m}^3/\text{h}$  de manière à respecter une charge superficielle d'environ 15  $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  par temps sec et 30  $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  par temps de pluie.

Les sables et les graisses sont stockées en fosse enterrée sous le bâtiment prétraitement. Compte tenu de la faible quantité de sables extraite actuellement (12  $\text{m}^3/\text{an}$ ), il n'a pas été prévu de traitement de type classificateur.

## 6.4.2 Traitement biologique

### 6.4.2.1 Bassin d'aération

#### A-Généralités

Les niveaux de rejet à atteindre, en particulier en matière de concentrations résiduelles en NGL (10  $\text{mg/l}$ ), nécessitent une conception permettant d'atteindre des conditions de type aération prolongée caractérisées par :

- Un âge de boue élevé > 12 jours ;
- Une charge massique relativement faible < 0,10  $\text{kg DBO}_5/\text{kg MVS.j}$ .

Ces conditions permettent d'assurer une très bonne élimination de la pollution carbonée, mais sont surtout imposées par le traitement de la pollution azotée, dont les rendements à atteindre conditionnent le dimensionnement et la conception du réacteur biologique.

L'élimination des composés azotés se déroule ainsi en deux phases essentielles :

- Ammonification et nitrification, transformation de l'azote organique en ammoniac puis en nitrite et en nitrate par des bactéries autotrophes en milieu aérobie ;
- Dénitrification, transformation des nitrates en azote gazeux par des bactéries hétérotrophes en milieu anoxie.

Si les conditions nécessaires au développement de la première phase (ammonification et nitrification) n'appellent pas de remarque particulière, celles indispensables aux processus de dénitrification nécessitent la création d'un milieu anoxique.

Deux solutions techniques peuvent être mises en œuvre :

- Réacteur anoxie spécifique et indépendant du réacteur aéré, implanté en amont du bassin d'aération afin de bénéficier de l'apport de substrat carboné nécessaire à la dénitrification. Compte-tenu de cette configuration, il est nécessaire de recycler l'effluent nitrifié dans le second bassin pour le dénitrifier dans le premier. Or, pour éviter de perturber l'anoxie par l'introduction d'oxygène et par diminution du temps de séjour dans l'anoxie, il convient de ne pas dépasser un taux de recyclage de 4. La dénitrification est donc incomplète.

- Dissociation de l'aération et du brassage au sein d'un bassin d'aération permettant, pendant les périodes d'arrêt des dispositifs d'aération, d'atteindre les conditions anoxiques requises. Contrairement à la solution précédente, le rendement n'est pas limité et la dénitrification peut être quasi-totale.

Dans le cas présent d'extension avec conservation d'une file de traitement, on s'orientera vers un procédé avec zone anoxie et zone aérée, comme en situation actuelle.

### **B-Aération**

Parmi les deux modes possibles d'aération des bassins biologiques de type boues activées :

- Aération de surface, (turbines, ponts brosse, ...) ;
- Aération de fond associant surpresseurs et diffuseurs fines bulles.

La seconde, bien que plus exigeante en exploitation, offre :

- Une meilleure efficacité énergétique (1,6 kgO<sub>2</sub>/kW absorbés pour une profondeur de 6,0 m, contre 1,2 kgO<sub>2</sub>/kW absorbés dans le cas d'aérateurs de surface, pour 3,5 à 4 m de profondeur maximale d'ouvrage) ;
- La possibilité de dissocier l'aération et le brassage et de fonctionner avec des poids de boue élevés (3,5 à 5 gMS/l) ;
- La possibilité de parfaitement maîtriser les nuisances sonores, en implantant les surpresseurs dans des locaux insonorisés, le bruit lié au brassage de l'eau étant inexistant du fait de l'insufflation en fond d'ouvrage.

Dans le cas présent, il est donc proposé la mise en œuvre d'une aération de fond de type fines bulles. Ce type d'aération équipe déjà la station actuelle ; pour le futur bassin, la profondeur sera supérieure (6,0 m au lieu de 5,0 m) ce qui améliorera l'efficacité énergétique (dissolution d'oxygène supérieure à puissance équivalente).

### **C-Brassage**

Compte tenu du mode de fonctionnement envisagé pour le bassin d'aération (dissociation des fonctions aération et brassage, et poids de boue maximal de l'ordre de 5 gMS/l), il est nécessaire de l'équiper d'agitateurs immergés, permettant de s'affranchir des risques de dépôt de la liqueur mixte pendant les phases d'arrêt d'aération (phases d'anoxie).

Le bassin d'anoxie sera également muni d'un agitateur pour les mêmes raisons.

### **D-Forme des ouvrages**

Compte tenu du mode de fonctionnement envisagé pour le bassin d'aération, (dissociation de l'aération et du brassage), l'optimisation des performances épuratoires et la minimisation des consommations énergétiques nécessaires à l'aération et au brassage seront obtenues dans un bassin de type « chenal », ce dernier pouvant prendre la forme d'anneau ou de chenal oblong.

L'anneau offre structurellement de meilleures caractéristiques techniques et économiques. Il permet notamment certaines optimisations (épaisseur de voiles, ...).

Dans le cas présent, il est proposé de réaliser un bassin d'aération de type chenal annulaire. La zone centrale nécessaire à la constitution du chenal sera aménagée en zone anoxie (comme pour le bassin actuel).

### E-Caractéristiques principales de l'ouvrage

Les principales caractéristiques du nouveau bassin d'aération à créer sont les suivantes :

- Volume anoxie (intérieur) : 960 m<sup>3</sup>,
- Volume aéré (anneau) : 2010 m<sup>3</sup>,
- Hauteur en eau : 6,0 m.

Le chenal est équipé de :

- 1 agitateur à vitesse lente de type « grandes pâles »,
- D'un ensemble de rampes d'insufflation isolables et relevables, portant chacune des diffuseurs fines bulles,
- Des pompes de recirculation des liqueurs mixte permettant d'assurer un taux de recirculation de 400%.

La production d'air pour les deux bassins d'aération est assurée par 3 surpresseurs dont un en secours commun, implantés dans un local spécifique insonorisé et ventilé.

La régulation de l'aération est assurée par un ensemble de modes de régulation mettant à profit une mesure d'oxygène, une mesure de potentiel rédox, et des temporisations.

#### **6.4.2.2 Dégazage**

Le dégazage doit permettre d'évacuer les bulles d'air entraînées avec la liqueur en sortie de bassin d'aération, pour éviter que ces dernières n'entraînent des boues à la surface des clarificateurs. Pour cela, il faut aussi veiller à ce qu'au niveau de la liaison « aération-clarification », l'écoulement soit le plus tranquilisé possible, sans chute notable susceptible de déstabiliser voire déstructurer le floc bactérien. Il s'agit en effet d'éviter l'apparition de fines particules qui seraient facilement entraînées avec l'eau traitée en raison de leur faible densité.

C'est pourquoi, dans la conception proposée :

- La chute de l'eau est accompagnée en sortie de bassin d'aération (les contraintes de calage altimétrique liées à la topographie et à la réutilisation du clarificateur existant conduisant à une certaine différence de plan d'eau entre bassin d'aération et clarificateur),
- L'ouvrage de dégazage est relié à la clarification par le fond.

Le dégazeur est dimensionné sur la base d'une vitesse ascensionnelle maximale de 80 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h au débit nominal.

#### **6.4.2.3 Clarification**

Comme pour le dégazage, la conception de l'étage de clarification conditionne directement la qualité de l'eau traitée rejetée, en particulier l'efficacité de la rétention des MES.

Le principe retenu est le suivant :

- Dimensionnement à l'identique de l'existant soit un diamètre au miroir de 23,8 m, pour une vitesse ascensionnelle de 0,58 m/h,
- Pente en fond d'ouvrage de 20% (actuel : 11%),
- Hauteur droite périphérique de 3,0 m (actuel : 2,5 m).

### 6.4.2.4 Recirculation

Les boues décantées et reprises par raclage de fond doivent être pour partie recyclées vers le bassin de boues activées afin d'y maintenir la biomasse à concentration suffisante et constante.

Le poste de recirculation doit également disposer d'une capacité hydraulique importante pour faire face aux éventuelles accumulations de boues au niveau de la clarification.

Un taux de recirculation de 150 % par rapport au débit maximal d'alimentation de la nouvelle file sera considéré, soit 390 m<sup>3</sup>/h, assuré par 2 pompes dont 1 secours installé.

### 6.4.3 Traitement du phosphore

Le traitement du Phosphore peut être réalisé via 3 modes d'actions :

#### 6.4.3.1 Déphosphatation biologique

La déphosphatation biologique nécessite la mise en œuvre d'un réacteur anaérobie strict (absence totale d'oxygène - lié et combiné) en amont de l'ouvrage d'aération. Il permet en effet de créer un stress bactérien indispensable à l'obtention d'une sur-assimilation du phosphore par les micro-organismes lors de leur retour en condition aérobie. La création d'une zone anaérobie représente généralement entre 15 et 20 % du volume du bassin biologique.

Ces dispositions permettent d'atteindre usuellement des rendements d'élimination du phosphore de l'ordre de 50 %. Elles restent donc insuffisantes pour le respect du niveau de rejet et nécessitent un traitement physico-chimique complémentaire.

La mise en place d'un traitement biologique du Phosphore présente les avantages suivants :

- Réduction de la consommation de réactif de déphosphatation,
- Réduction de la production de boues par rapport à aux procédés basés uniquement sur la déphosphatation physico-chimique,

#### 6.4.3.2 Déphosphatation physico-chimique

La déphosphatation peut également s'effectuer par voie physico-chimique, en ajoutant au niveau du bassin d'aération un sel métallique capable de précipiter le phosphore. Cette voie physico-chimique s'accompagne d'une surproduction de boues devant être intégrée dans le dimensionnement de la filière boues.

Compte-tenu de la présence d'un traitement UV à l'aval, il est nécessaire d'utiliser un sel d'aluminium (le fer résiduel pouvant encrasser les lampes UV).

Cette solution ne nécessite pas d'investissement initial en génie civil, par rapport à une déphosphatation combinée biologique et physico-chimique.

Elle permet d'atteindre un niveau de 1 mg/l en Phosphore.

#### 6.4.3.3 Traitement tertiaire du Phosphore

Pour les niveaux de rejet inférieurs à 1 mg/l, il est nécessaire de prévoir un traitement tertiaire visant à retenir le Phosphore contenu dans les MES résiduelles en sortie de clarificateur. Cela peut prendre la forme :

- D'une filtration à une maille de 10 à 20 µ, avec ou sans ajout de réactif en amont,
- D'un traitement par coagulation – floculation – décantation.

En considérant un gain de 5 mg/l sur les MES, le gain en Phosphore est de 0,3 mg/l.



A noter : les filtres à sable pourraient éventuellement être réutilisés pour assurer la rétention des MES. Néanmoins, il est délicat pour les futurs constructeurs à qui l'on demande de s'engager sur des performances de réutiliser ce procédé rustique dont le mode de réalisation est supposé mais non garanti. Par ailleurs, cela supposerait de conserver un pompage supplémentaire et d'augmenter la capacité de transfert du refoulement (DN250) et de la conduite de retour gravitaire (selon toute vraisemblance). Ce choix a donc été écarté.

### 6.4.3.4 Application au cas de St-Briac / St-Lunaire

Dans le cas présent :

- Un traitement tertiaire s'impose vu la norme de rejet,
- La question se pose de prévoir un traitement biologique du Phosphore.

Pour juger de la pertinence de la mise en place d'un traitement biologique du Phosphore, les critères suivants sont pris en considération :

- La teneur en Phosphore en entrée est plutôt faible : variable entre 2,4 et 13 mg/l, moyenne à 7,3 mg/l ;
- La dilution importante l'hiver entraîne une diminution du temps de séjour en zone anaérobie, ce qui associé à une température défavorable donnera peu d'efficacité l'hiver ;
- Une approche sommaire du gain en économie de réactifs et d'évacuation des boues a été comparée au surcoût de mise en place d'une déphosphatation biologique. Il apparaît que la déphosphatation biologique n'est pas rentable avant 25 ans. Cela s'explique notamment par le fait que la charge moyenne est limitée par rapport à la charge de pointe, du fait des variations saisonnières.

Par ailleurs, cette étape supplémentaire est plus complexe à mettre en œuvre sur un projet d'extension (dont la file conservée ne dispose pas de déphosphatation biologique) que sur un projet neuf.

Finalement, le contexte n'est pas propice à la mise en place d'une déphosphatation biologique et il a donc été retenu de conserver le principe actuel de déphosphatation physico-chimique seul au niveau du bassin d'aération, associé à un traitement tertiaire pour atteindre la future norme de rejet.

Un stockage de réactif unique sera mis en place pour les 2 files de traitement, avec zone de dépotage sécurisée (comprenant une cuve de rétention des fuites au dépotage).

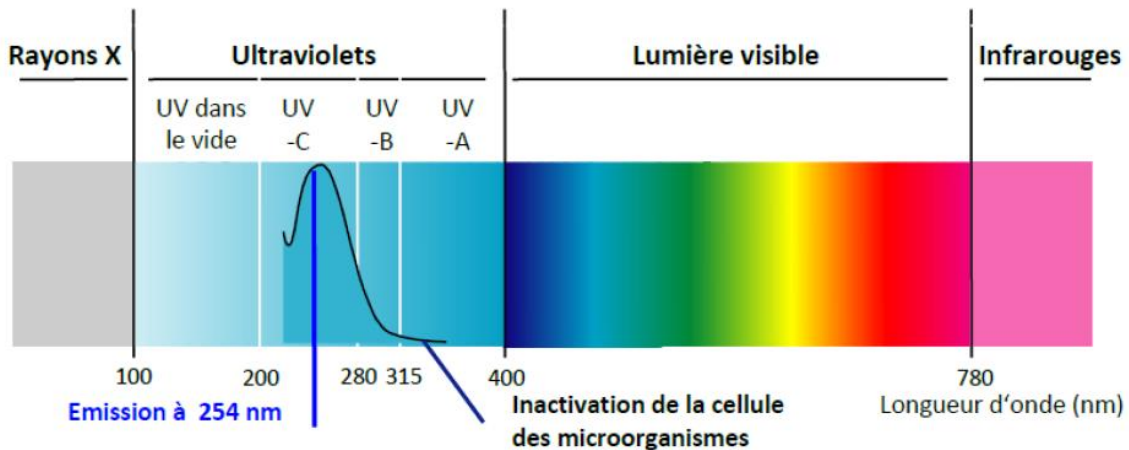
Le traitement tertiaire sera réalisé via un filtre mécanique, de maille comprise entre 10 et 20 $\mu$ , reprenant les eaux traitées en sortie des 2 clarificateurs.

### 6.4.4 Traitement tertiaire de la bactériologie

Le traitement tertiaire existant est limité dans ses performances et ne peut pas atteindre en permanence la norme future sur la bactériologie dans le rejet (10<sup>3</sup> E. Coli/100 ml). Pour atteindre cette norme, la mise en place d'une désinfection UV est nécessaire.

La désinfection aux ultraviolets consiste à détruire les micro-organismes bactériens en utilisant les propriétés que possèdent les rayons UV pour déformer l'ADN bactérien (Acide Désoxyribonucléique) et empêcher ainsi les micro-organismes de se reproduire.

Plus précisément, c'est au niveau de la plage de longueurs d'ondes des UV-C (200 à 280 nm) que l'action germicide des UV est principalement rencontrée avec une efficacité maximale à 254 nm. Les UV-C inactivent les micro-organismes par modification des informations génétiques présentes dans leur ADN et dans leur ARN : les processus vitaux de division cellulaire sont bloqués, il n'y a plus de reproduction. Le caractère infectieux des micro-organismes est alors supprimé.



Ce phénomène naturel est recréé artificiellement par l'intermédiaire de lampes à vapeur de mercure.

La désinfection par rayonnement UV est une technique connue depuis longtemps et qui est également utilisée pour la potabilisation de l'eau ou le traitement d'eau de piscine. En traitement d'affinage des eaux résiduaires urbaines, elle constitue la technique privilégiée et la plus répandue car :

- Elle ne produit pas de sous-produits contrairement au chlore et à l'ozone,
- Elle est plus économique (en investissement et en exploitation) que l'ultrafiltration.

Pour les débits en jeu, les lampes UV peuvent être disposées dans un réacteur fermé en Inox ou dans un canal ouvert en béton, selon les produits commercialisés par les fournisseurs.

### 6.4.5 Re-Utilisation d'eau traitée

Comme indiqué au chapitre 5.1.2, il est prévu d'alimenter le golf en eau traitée.

Par ailleurs, des usages complémentaires sont envisagés :

- Mise à disposition d'eau en limite de site ;
- Mise à disposition d'une ou plusieurs bornes sur le tracé du refoulement vers le golf.

Compte tenu de la configuration ouverte du golf, et de l'incertitude sur la qualité qui sera demandée pour de nouveaux usages, la qualité A est envisagée à ce stade. Cette qualité apparue fin 2023 impose une exigence de décontamination très poussée et inédite dans le domaine de l'épuration.

### 6.4.5.1 Filière avec ultraviolets

Afin d'atteindre cette qualité, la première file de traitement suivante est proposée :

- Filtration : il s'agira de la filtration présente pour le traitement tertiaire ;
- UV :
  - le réacteur UV prévu pour l'ensemble du rejet effectuera un premier abattement,
  - un second réacteur dimensionné spécifiquement pour la Re-Use complètera le traitement,
- Le traitement sera complété par une injection d'eau de Javel, permettant une action désinfectante complémentaire et un effet rémanent de la désinfection.

L'eau traitée sera stockée dans une bache de 50 m<sup>3</sup>.

Cependant, n'ayant pas de retour d'expérience sur ce traitement avec cet objectif, et ne connaissant pas la tolérance associée (en moyenne ? 90% ou 100% du temps ?), il est probable que les constructeurs considèrent que les UV sont en limite de domaine d'application et envisagent un traitement plus performant dans lequel le second réacteur UV est remplacé par une installation d'ultrafiltration. Cette performance supérieure s'accompagne d'une complexité supérieure, associée à des coûts d'investissement et d'exploitation plus élevés.

### 6.4.5.2 Filière avec ultrafiltration

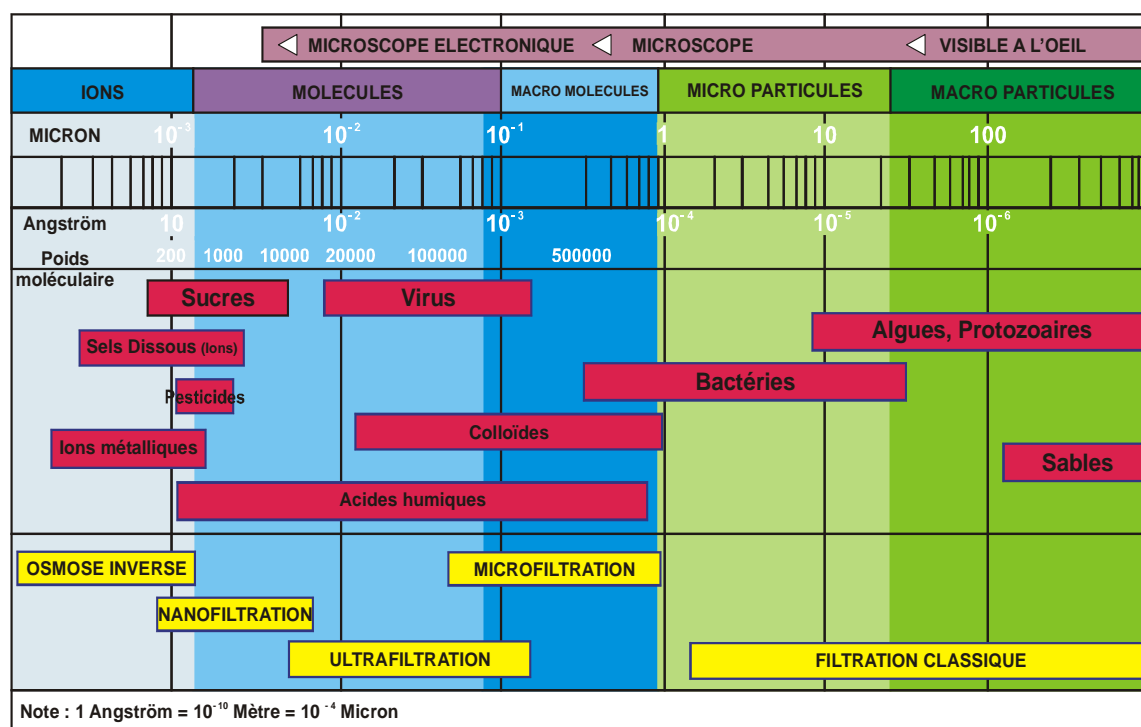
La filtration membranaire est une filtration sous pression au travers de membranes minérales ou organiques dont l'une des caractéristiques est la très faible porosité. Selon la porosité de la membrane concernée, la filtration est qualifiée de micro-, d'ultra-, ou de nanofiltration.

La figure ci-après permet de visualiser rapidement le domaine d'action des différents types de membranes. Pour l'objectif fixé, on choisira des membranes d'ultrafiltration présentant une porosité comprise dans une gamme de 0,01 à 0,1 µ.

Le choix définitif entre ultraviolets et ultrafiltration dépendra :

- D'une part, de la classe de qualité qui sera demandée au golf (le propriétaire du golf doit éclaircir ce point avec la DDTM) et aux nouveaux usages (décrets en attente) ;
- D'autre part, des retours d'expérience à venir pour déterminer si les ultra-violets seuls peuvent assurer l'obtention d'une classe de qualité A.

Figure 26 : Domaines de filtration membranaire



L'impact en termes d'investissement et d'exploitation est très important. Le tableau ci-dessous présente une estimation réalisée pour une consommation de 40 000 m<sup>3</sup>/an (30 000 m<sup>3</sup> pour le golf et 10 000 m<sup>3</sup> pour d'autres usages).

Tableau 19 : Comparatif financier UV / UF pour la Re-Use

| Poste                                     | Unité              | Ultraviolets (classe B) | Ultra-filtration (classe A) |
|---|--------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Coût d'investissement                     |                    |                         |                             |
|   | €                  | 330 000                 | 900 000                     |
| Coûts d'exploitation                      |                    |                         |                             |
| Energie + réactifs                        | €/an               | 7 000                   | 12 400                      |
| Main d'œuvre, renouvellement, maintenance | €/an               | 14 100                  | 27 900                      |
| Total                                     | €/an               | 21 100                  | 40 300                      |
|   | €/m <sup>3</sup> * | 0,53                    | 1,01                        |

\* pour une production de 40 000 m<sup>3</sup>/an

### 6.5 Filière boues

Le traitement des boues est prévu en fonction des débouchés envisagés :

- Pour l'épandage agricole :
  - déshydratation suivie d'un chaulage et d'un stockage des boues pendant 12 mois,
  - filière conforme aux hypothèses considérée pour le plan d'épandage,
- Pour la solution de secours (compostage, incinération le cas échéant) :
  - déshydratation seule et évacuation en bennes au fil de la production.

Dans cette gamme de station, la déshydratation est généralement assurée par centrifugation (comme en situation actuelle). La centrifugeuse actuelle sera conservée et doublée d'une nouvelle centrifugeuse, ce qui permettra de renforcer la capacité de traitement et de disposer d'un secours à 50%.

La question peut se poser de réaliser un épaississement préalable (par table d'égouttage ou épaississeur hersé). Un épaississement préalable est avantageux du point de vue énergétique et permet de diminuer la taille des centrifugeuses, mais nécessite un investissement supplémentaire et complexifie l'exploitation. Néanmoins, la mise en place d'un épaississement préalable se justifie plutôt pour des stations de capacité supérieure, pour lesquels il y a un réel enjeu en termes énergétiques et de capacité de déshydratation, tandis que pour des stations de plus petite capacité, on préfère maintenir quoi qu'il arrive 2 centrifugeuses (pour une question de fiabilité), dont la taille reste limitée. Il est donc proposé d'alimenter les centrifugeuses sans étape d'épaississement préalable, directement depuis les puits de recirculation. Une petite bache d'homogénéisation permettra de mélanger les boues des 2 files et de lisser d'éventuelles variations de concentration.

Les bases de dimensionnement sont les suivantes :

- Ratio de production de boues : 0,7 kg MS/kg DBO5 (d'après les données actuelles)
- En période estivale :
  - Production de boues maximale : 1120 kg MS/j
  - Extraction des boues à 6,5 g/l (hypothèse défavorable)
  - Volume hebdomadaire à traiter : 1200 m<sup>3</sup>/semaine
  - Réutilisation d'une machine Andritz D3L et ajout d'une nouvelle machine de capacité identique (15,5 m<sup>3</sup>/h)
  - Nombre d'heures de fonctionnement : 39 h/semaine (à 2 machines).
- Hors période estivale, la durée de fonctionnement sera inférieure à 15 h/semaine avec 2 centrifugeuses,
- Stockage longue durée des boues (avant épandage)
  - Autonomie : 12 mois,
  - Tonnage : 165 T MS,
  - Volume : 900 m<sup>3</sup>,
  - Hauteur de stockage : 2,25 m.
- Stockage en bennes (filière de secours)
  - Alimentation de 2 bennes (idem installation actuelle)

## 6.6 Filière odeurs

Comme indiqué dans les données de base du projet, l'environnement du site impose de maîtriser les nuisances vis-à-vis des riverains. Par ailleurs, une ambiance correcte doit être assurée aux exploitants.

Les étapes critiques de l'épuration quant aux risques de formation d'odeurs sont les prétraitements et le traitement des boues. Le reste de la chaîne de traitement épuratoire ne pose pas de problèmes olfactifs. Toutes les études menées à ce jour, et les constats sur des installations récentes, signalent la très faible odorité des clarificateurs et des bassins d'aération (odeurs d'humus lorsqu'elles existent), en particulier pour les filières fonctionnant à faible charge.

Dans le cas présent, le dispositif de traitement des odeurs concerne donc :

- Le bâtiment prétraitement ainsi que le dessableur-dégraisseur,
- Le bâtiment de traitement des boues et le hangar de stockage des boues.

Les dispositifs de désodorisation diffèrent selon les ouvrages concernés et les risques associés.

### **Pour les prétraitements**

Dans un souci de limiter les coûts d'exploitation, et au vu des dégagements attendus (arrivées d'effluents en partie gravitaire, traitement de l'H<sub>2</sub>S au niveau des réseaux), on privilégiera le choix d'une installation de désodorisation biologique.

En désodorisation biologique, l'air à traiter est introduit dans un réacteur contenant une biomasse spécifique, fixée sur un garnissage ou sur un matériau (organique ou minéral), capable d'éliminer les polluants. Cette technique possède une bonne efficacité, limitée toutefois par les processus biologiques.

La désodorisation biologique est dimensionnée sur une vitesse de passage de 400 à 800 m/h pour un débit de 2650 m<sup>3</sup>/h.

### **Pour le traitement et le stockage des boues**

On recourra à une désodorisation de type physico-chimique, composée de 3 tours de lavage :

- Lavage acide (acide sulfurique),
- Lavage oxydo-basique à pH9 (javel + soude),
- Lavage oxydo-basique à pH11 (javel + soude).

Cette filière est la plus performante et est très bien adaptée aux pointes de polluants et aux débits rencontrés.

Les tours de lavage sont dimensionnées sur un temps de contact de 1,7 s et une vitesse de passage de 1,5 m/s, pour un débit de 32 000 m<sup>3</sup>/h.



## 6.7 Ouvrages annexes au traitement

Il s'agit :

- Du poste de production d'eau industrielle pour les besoins d'exploitation ; l'eau sera prélevée dans la bache d'eau « Re-Use », avec secours en eau de qualité « tertiaire » ;
- Du poste « toutes eaux » de collecte des égouttures (local déshydratation et stockage de boues principalement).

Les égouttures collectées seront renvoyées par pompage en amont du traitement biologique.

Les égouttures au niveau du bâtiment prétraitement alimenteront directement le poste de relevage de tête.

## 6.8 Électricité / automatismes

La puissance électrique totale à prévoir conduit à retenir un transformateur d'une capacité de 630 kVA.

En cas de panne de l'alimentation électrique, un groupe électrogène de 300 kVA est prévu en secours pour faire fonctionner la station en mode dégradé (sans aération et sans déshydratation).

Le fonctionnement de la station sera entièrement automatisé et géré depuis un poste central de supervision. Un dispositif de téléalarme permettra de prévenir l'Exploitant en cas de dysfonctionnement majeur.

## 6.9 Principes d'implantation

Comme déjà abordé au chapitre 0, l'implantation générale proposée a été étudiée en tenant compte :

- De la réutilisation d'ouvrages conservés : bassin d'aération, clarificateur, bassin tampon,
- Du doublement du traitement biologique et de l'implantation du traitement tertiaire dans une zone libre et propriété du SIA au sud,
- De l'implantation du traitement et du stockage des boues au nord, dans une zone pouvant être libérée tout en assurant la continuité de service,
- De l'implantation des prétraitements à l'entrée de l'usine de manière à limiter les transferts d'eau,
- De l'implantation du nouveau local d'exploitation à l'entrée de la station, en vigie et un peu à l'écart des installations techniques.

De manière générale, l'implantation vise également :

- À limiter l'extension sur des nouvelles parcelles,
- À conserver une marge de sécurité par rapport aux riverains afin de limiter les risques de nuisances.

Le plan masse joint en annexe représente une proposition d'implantation des ouvrages tenant compte de ces contraintes.

## 6.10 Evolutivité

L'évolutivité envisagée concerne la mise en place d'un traitement quaternaire des micropolluants. En première approche, une emprise de 150 m<sup>2</sup> serait nécessaire pour construire un ouvrage de type « contact charbon actif », préférentiellement au sud du traitement tertiaire.

## 6.11 Production d'énergie sur site

### 6.11.1 Préambule

Le nouveau projet se doit d'être vertueux sur le plan de l'énergie, autant par la limitation de la consommation des nouvelles installations que par la production d'énergie sur site. La nouvelle station doit également viser progressivement la neutralité énergétique.

Pour ce second aspect, il est prévu de profiter de l'opportunité de création des nouveaux bâtiments pour y associer des panneaux photovoltaïques. Les bâtiments dont il est question sont les suivants :

- Hangar de stockage des boues,
- Local d'exploitation,
- Local électricité-production d'air.

Il s'agit des locaux les plus faciles à aménager, car d'autres locaux présentent une surface moins intéressante et ou des contraintes techniques (trappes de sortie de matériel en toiture par exemple). Leur orientation a été conçue de manière à maximiser la production d'énergie.

Pour augmenter la production d'énergie au-delà de ce que peuvent fournir des panneaux en toiture, la mise en place de panneaux photovoltaïques au sol a également été envisagée. Ces panneaux seraient implantés à l'emplacement des filtres à sable qui ne seront plus utilisés en situation future.

Les différents scénarios élaborés sont présentés ci-dessous.

### 6.11.2 Surface calée sur l'autoconsommation

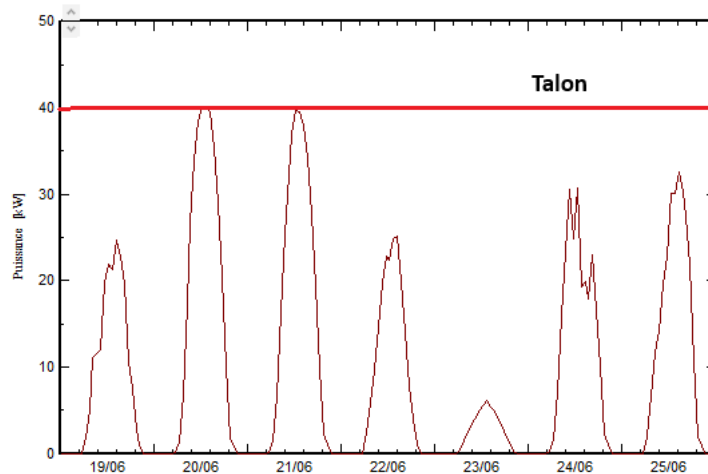
Ce scénario a pour objectif que la production photovoltaïque ne dépasse pas la consommation de la station. Étant donné que la consommation de la station fluctue tout au long de la journée, nous devons dimensionner l'installation sur le talon de la consommation, qui reste constant tout au long de la journée.

Ce talon de consommation est évalué à 40 kWh en situation future.

Les spécifications de l'installation photovoltaïque sont présentées dans le tableau suivant.

| Caractéristiques de l'installation PV |                |                        |                |                          |            |
|---------------------------------------|----------------|------------------------|----------------|--------------------------|------------|
| Puissance crête                       | N° de panneaux | Surface m <sup>2</sup> | N° d'onduleurs | Montage                  | Production |
| 47,0 kWc                              | 112            | 224                    | 2              | 08 chaînes * 14 panneaux | 57 MWh/an  |

La production lors d'une semaine type d'été (Juin) est présentée ci-dessous :



Les toits sur lesquels sera installée l'infrastructure photovoltaïque sont deux toits de bâtiment de traitement des boues (parmi les trois disponibles).

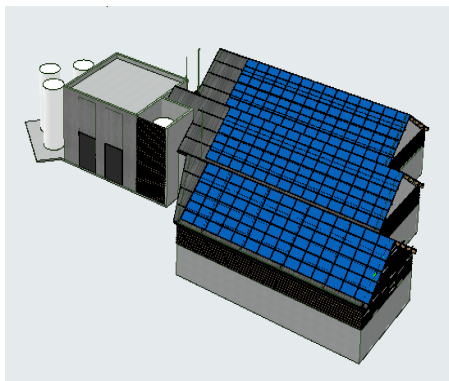
L'énergie produite par l'installation photovoltaïque (57 MWh/an) représente 6 % de la consommation totale (930 kWh/an). Il a donc été décidé d'abandonner ce scénario au profit de scénarios avec une production supérieure.

### 6.11.3 Scénario avec occupation des toitures et revente du surplus

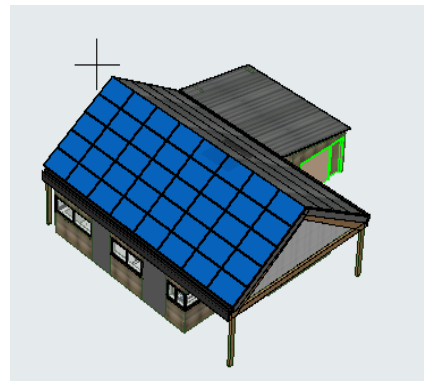
#### 6.11.3.1 Données de base

Comme indiqué plus haut, les bâtiments retenus sont le bâtiment d'exploitation, le bâtiment de stockage des boues et le bâtiment électricité – production d'air associé aux prétraitements.

Bâtiment de traitement des boues :



Bâtiment d'exploitation :



La capacité de production par toiture est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Capacité de production photovoltaïque sur les toitures

| Bâtiment                | Nb panneaux | Surface | Puissance crête (kWc) | Production (MWh/an) | % Consommation globale future |
|-------------------------|-------------|---------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| Stockage des boues      | 252         | 504     | 105,8                 | 129                 | 14%                           |
| Bâtiment d'exploitation | 40          | 80      | 16,8                  | 20                  | 2%                            |
| Prétraitement           | 90          | 180     | 37,8                  | 46                  | 5%                            |
| Total long terme        | 382         | 764     | 160,4                 | 195                 | 21%                           |

Une estimation du coût du kWh produit (LCOE) a conduit à une valeur de 0,069 €/kWh, ce qui rend l'installation rentable. De plus, lorsque la production dépasse la consommation, le prix de revient du kWh produit reste inférieur au prix de revente (de l'ordre de 0.0781€/kWh), ce qui permet de vendre le surplus à un coût avantageux.

L'équipement des toitures en panneaux photovoltaïques ne permet d'atteindre que 21% de la consommation future. Pour tendre vers la neutralité énergétique, il est donc nécessaire d'envisager la mise en place de panneaux au sol, qui pourront être implantés sur le site des filtres à sable abandonnés en situation future.

### 6.11.4 Scénarios avec occupation des toitures et complément au sol

Le tableau ci-dessous présente :

- Un rappel des puissances produites par les panneaux installés en toiture ;
- Les caractéristiques d'une installation avec panneaux installés en toiture et au sol de manière à se caler sur une puissance totale de 500 kWc, seuil du tarif réglementé ;
- Les caractéristiques d'une installation avec panneaux installés en toiture et au sol de manière à produire la quantité d'énergie consommée par la station.

**Tableau 21 : Production d'énergie photovoltaïque avec panneaux au sol**

| Surface mobilisée   | Surface panneaux (m²) | Puissance crête (kWc) | Production (MWh/an) | % Consommation globale         | Investissement (k€ HT) | Emprise au sol (m²) |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|
| Toitures  |                       |                       |                     |                                |                        |                     |
| Stockage des boues<br>Bâtiment d'exploitation<br>Prétraitement                  | 764                   | 160                   | 195                 | futur : 21%<br>démarrage : 28% | 120                    | 0                   |
| Toitures + complément sur les filtres à sable < 500 kWc                         |                       |                       |                     |                                |                        |                     |
| Toitures  | 764                   | 160                   | 195                 | futur : 45%<br>démarrage : 59% | 460                    | 2760                |
| Au sol  | 1620                  | 340                   | 416                 |                                |                        |                     |
| Toitures + complément sur les filtres à sable => compensation 100% consommation |                       |                       |                     |                                |                        |                     |
| Toitures  | 764                   | 160                   | 195                 | 100% lg terme                  | 660                    | 4850                |
| Au sol  | 2849                  | 599                   | 733                 |                                |                        |                     |

Pour mémoire, la surface au sol des filtres à sable est d'environ 8200 m². Une surface utilisable d'environ 6600 m² est considérée en première approche pour prendre en compte les problèmes d'ombrage.

On constate que le scénario permettant d'atteindre la neutralité énergétique nécessite la mise en place d'une surface considérable de panneaux et occupe plus de la moitié de la surface des filtres.

Le scénario intermédiaire se limitant à une puissance de 500 kWc présente l'avantage d'être plus rationnel en termes de surface aménagée et de rester sous la limite du tarif réglementé de 500 kWc, tout en répondant à l'objectif de mise en place progressive de sources d'énergie renouvelable sur les stations d'épuration. Le coût de production est compris entre 5 et 7 c€/kWh et est donc avantageux.

Afin de déterminer le scénario retenu, il conviendra de prendre en compte les contraintes d'utilisation des filtres à sables qui restent à préciser ainsi que le souhait de la Collectivité quant à l'utilisation du terrain.

## 7. DESCRIPTIF DES TRAVAUX

### 7.1 Filière eau

#### 7.1.1 Arrivée des effluents – comptage amont

Les effluents sont acheminés actuellement à la station par :

- Deux arrivées gravitaires DN315 et DN200,
- Une arrivée en refoulement DN300 (+1 arrivée en doublon non utilisée).

Il est prévu de construire un nouveau regard sur lequel seront raccordées progressivement les 3 arrivées en service. De ce regard, un réseau neuf alimentera le bâtiment prétraitement.

Le réseau est dimensionné pour le débit maximum pouvant arriver à la station estimé à 1000 m<sup>3</sup>/h, ce qui nécessite une conduite de diamètre DN500.

A l'arrivée dans le bâtiment prétraitement, un dispositif de comptage en canal est prévu.

- Un canal béton avec jaugeage par Venturi, calibré pour des débits variant de 0 à 1000 m<sup>3</sup>/h,
- Une chaîne de mesure avec sonde de type ultra-son, indicateur local du débit, enregistrement et totalisation en salle de commande, émission d'un signal 4-20 mA proportionnel au débit pour les asservissements,
- Un préleveur automatique, asservi au débit, de type isotherme et réfrigéré.

#### 7.1.2 Dégrillage fin

##### 7.1.2.1 Génie civil :

- Implantation : à l'intérieur du local prétraitement,
- 1 ouvrage de répartition entre les 2 canaux de dégrillage,
- 2 canaux de dégrillage de 80 cm de large isolables par batardeaux,
- 1 ouvrage de regroupement des eaux dégrillées,
- Couverture par des trappes et capots pour désodorisation.

##### 7.1.2.2 Equipements :

- Nombre de dégrilleurs automatiques : 2 (1 + 1 secours installé),
- Type : escalier,
- Capacité : 1000 m<sup>3</sup>/h,
- Entrefer : 6 mm,
- Régulation : sur sonde de niveau amont,

- Convoyage des déchets :
  - vis convoyeuse-compacteuse,
  - dispositif d'ensachage,
  - stockage des déchets en benne.

En amont du dégrilleur, un trop-plein de sécurité (raccordé au réseau vers le bassin d'orage) est prévu pour les cas exceptionnels (bouchage des 2 dégrilleurs).

### 7.1.3 Poste de relevage général

#### 7.1.3.1 Génie civil

- Implantation : en infrastructure du local prétraitement,
- 2 bâches de pompage isolables individuellement, munies de formes de pente vers les pompes,
- Compartiment amont de répartition des effluents entre les 2 bâches, muni de vannes murales d'isolement,
- Ce compartiment abrite le départ vers le bassin d'orage (avec bac jaugeur) et le retour par refoulement du bassin d'orage.

#### 7.1.3.2 Équipements

- Type de pompe : submersibles,
- Nombre : 4 (soit par compartiment : 1 + 1 secours installé),
- Débit unitaire : 260 m<sup>3</sup>/h,
- HMT approximative : 7 mCE,
- Puissance unitaire installée (indicative) : 8 kW,
- Pompes munies de variateur de fréquence, asservies sur une sonde de niveau dans le poste,
- Colonnes de refoulement alimentant une nourrice générale vers le dessableur-dégraisseur, équipée d'un débitmètre électromagnétique,
- Divers :
  - rail de manutention des pompes avec palan électrique.

### 7.1.4 Dégraissage - dessablage

La fonction de dessablage-dégraissage est assurée par un ouvrage de type cylindro-conique, avec récupération des sables par air-lift.

Un ouvrage d'alimentation permet de by-passer le dessableur-dégraisseur et d'alimenter directement le compartiment de sortie.



### 7.1.4.1 Génie-civil :

- Implantation : semi-enterré sur le côté du local prétraitement
- Nombre : 1,
- Diamètre unitaire : 4,8 m,
- Volume utile par ouvrage : 52 m<sup>3</sup>,
- Hauteur en eau : 4,0 m,
- Pente du cône : 55°,
- Couverture béton avec trappes d'accès, escalier d'accès.

### 7.1.4.2 Équipements

- Une vanne d'isolement de l'ouvrage,
- Une jupe de tranquillisation,
- Un aérateur immergé (fines bulles),
  - type : pompe immergée,
  - tube d'aspiration d'air et boîte à vent,
  - dispositif de suspension et de levage ;
- Un ensemble de raclage des graisses :
  - type : diamétral,
  - moto-réducteur d'entraînement du bras du raclage sur la plate-forme supérieure de l'ouvrage,
  - une trémie de sortie des graisses : « saut à ski »,
  - conduite d'évacuation vers la fosse à graisses ;
- Un dispositif d'évacuation des sables par air-lift,
- Une lame déversante réglable assurant l'évacuation des effluents.

### 7.1.4.3 Gestion des sables et des graisses

- Stockage des sables
  - fosse enterrée de 20 m<sup>3</sup>, couverte, située sous le local prétraitement,
  - dispositif de trop plein vers le poste de pompage,
  - conduite de vidange ramenée en façade pour faciliter la reprise des sables.
- Stockage des graisses
  - fosse enterrée de 20 m<sup>3</sup>, couverte, située sous le local prétraitement
  - agitateur rapide avec dispositif de manutention/relevage
  - d'une rampe de lavage alimentée en eau industrielle,

- ☐ dispositif de trop plein vers le poste de pompage,
- ☐ conduite de vidange ramenée en façade pour faciliter la reprise des graisses.

### 7.1.4.4 Répartiteur amont du traitement biologique

- Un répartiteur par seuils déversants est associé à l'ouvrage de sortie du dessableur dégraisseur.

### 7.1.5 Bassin d'orage

Pour mémoire, le bassin d'orage existant est conservé. Pour mémoire ses dimensions sont les suivantes :

- Diamètre intérieur : 20,0 m,
- Hauteur d'eau : 3,5 à 4,0 m,
- Volume utile : 1160 m<sup>3</sup>,
- Forme de pente au radier vers un décaissé de pompage,
- 3 pompes de restitution de 220 m<sup>3</sup>/h,
- 2 hydrojecteurs pour l'agitation du bassin,
- 1 départ en trop-plein.

Les équipements existants sont conservés. Le point de refoulement étant inférieur en altimétrie au point actuel, les caractéristiques des pompes sont adaptées.

Afin de rationaliser les réseaux de rejet, le canal de comptage des trop-pleins sera supprimé. Il sera remplacé par l'aménagement d'un bac jaugeur sur la conduite de sortie, avec mesure de niveau par radar.

### 7.1.6 Nouveau bassin de boues activées

A l'instar du bassin actuel, le bassin de boues activées comporte une zone centrale anoxie et un zone annulaire aérée.

#### 7.1.6.1 Génie civil

- Caractéristiques principales de la zone anoxie
  - ☐ volume utile : 960 m<sup>3</sup>,
  - ☐ hauteur en eau : 6,0 m,
  - ☐ diamètre : 14,25 m.
- Caractéristiques principales de la zone aérée
  - ☐ volume utile unitaire : 2000 m<sup>3</sup>,
  - ☐ hauteur en eau : 6,0 m,

- ☐ diamètre extérieur : 26,0 m.
- ☒ Divers
  - ☐ Cheminée d'alimentation de la zone centrale reprenant les eaux prétraitées et les boues recirculées,
  - ☐ Déversoir de sortie du bassin d'aération vers un ouvrage de sortie accompagnant la chute d'eau,
  - ☐ Passerelle d'accès aux équipements avec escalier d'accès,
  - ☐ Puisard de vidange.

### 7.1.6.2 Agitation

- ☒ Équipement d'agitation de la zone anoxie
  - ☐ type : agitateur immergé,
  - ☐ puissance : 6 kW,
  - ☐ nombre : 1 u,
  - ☐ orientable en direction et en hauteur,
  - ☐ doubles barres de guidage,
  - ☐ dispositif de manutention.
- ☒ Équipement d'agitation de la zone aérée
  - ☐ type : agitateur lent à grandes pales,
  - ☐ puissance : 3 kW,
  - ☐ nombre : 1 u,
  - ☐ orientable en direction et en hauteur,
  - ☐ doubles barres de guidage,
  - ☐ dispositif de manutention.

### 7.1.6.3 Production/diffusion d'air

La production d'air est assurée par des machines de type surpresseurs centrifuges à débit variable.

Les machines de production d'air sont installées dans un local insonorisé situé entre les 2 bassins d'aération pour limiter les linéaires de conduite d'alimentation, et à proximité du local électriques afin d'optimiser le câblage.

Des surpresseurs neufs sont prévus pour alimenter les 2 bassins ; il pourra être envisagé lors de la consultation des entreprises de réutiliser l'un des surpresseurs existants récemment renouvelé.

#### Surpresseurs

- ☒ Type : surpresseurs centrifuges à débit variable,
- ☒ Nombre : 3 (1 par bassin + 1 secours commun),
- ☒ Débit unitaire : 2000 Nm<sup>3</sup>/h,
- ☒ Pression différentielle : 700 mbars,

- Puissance unitaire installée indicative : 75 kW,
- Fonctionnement : sur potentiel redox et teneur en oxygène dissous, avec temporisations et secours sur horloge,
- Variateur de fréquence pour chaque surpresseur,

### **Distribution et diffusion d'air dans le bassin**

Les dispositifs de diffusion d'air dans les bassins sont de type « à membranes souples » et relevables pour entretien et renouvellement.

- Un collecteur général d'amenée d'air vers chaque bassin d'aération, raccordé aux refoulements des surpresseurs,
- Vanne de régulation, débitmètre, mesure de pression,
- Vanne d'isolement,
- Nourrices secondaires avec vannes manuelles d'isolement,
- Planchers constitués d'un ensemble de raquettes isolables et relevables,
- Dispositifs d'accrochage permettant la manutention des raquettes,
- Dispositifs de purge des raquettes.

### **7.1.6.4 Recirculation de la liqueur mixte**

- 3 pompes de recirculation (2 en service + 1 secours installé),
- Taux de recirculation : 400%,
- Débit unitaire : 520 m<sup>3</sup>/h.

### **7.1.7 Déphosphatation physico-chimique**

La déphosphatation physico-chimique des effluents est assurée par précipitation du phosphore avec du polychlorure d'aluminium.

Une nouvelle installation est prévue pour alimenter les 2 files.

L'injection du réactif est assurée par des pompes doseuses dans la zone aérobie du bassin de boues activées.

Différents modes d'asservissement sont prévus :

- Sur horloge,
- Proportionnel au débit,
- Proportionnel au fonctionnement des aérateurs.

Des sécurités permettent d'éviter des surconsommations.

#### 7.1.7.1 Équipements prévus

- Stockage du réactif :
  - ☐ une cuve type double peau,
  - ☐ détection de fuite avec alarme,
  - ☐ volume 20 m<sup>3</sup>,
  - ☐ mesure de niveau en continu de type radar,
  - ☐ coffret de dépotage,
- Dosage des réactifs :
  - ☐ coffret de dosage avec rétention,
  - ☐ 3 pompes doseuses (1 / file + 1 secours),
  - ☐ type : à impulsion (électromagnétique),
  - ☐ débit : 0 à 30 l/h,
- Accessoires au refoulement :
  - ☐ pot d'étalonnage,
  - ☐ vannes d'isolement,
  - ☐ clapets anti-retours à l'aspiration et au refoulement,
  - ☐ clapet de surpression taré,
  - ☐ clapet de maintien de pression (dispositif anti-siphonage),
  - ☐ ballon amortisseur,
- Ligne d'injection :
  - ☐ tuyauteries d'injection type tricoclair installées dans des canalisations de protection formant « double peaux », avec détection de fuites raccordée à la supervision,
  - ☐ débitmètre au point d'injection.

#### 7.1.7.2 Génie civil

- Aire bétonnée pour zone de dépotage et installation de la cuve et des pompes :
  - ☐ revêtement antiacide,
  - ☐ formes de pente en diamant vers caillebotis de collecte des fuites au centre,
  - ☐ regard de choix de direction avec vannes manuelles pour choix de direction entre cuve de sécurité ou réseau pluvial,
- Cuves de récupération des fuites au dépotage
  - ☐ matériau PEHD,
  - ☐ volume : 2 m<sup>3</sup>,
  - ☐ détecteur de présence de liquide et niveau haut.

#### 7.1.8 Nouveau dégazeur

La liqueur mixte issue du bassin d'aération transite par un ouvrage de dégazage avant transfert vers la clarification.

### 7.1.8.1 Génie civil

- Ouvrage circulaire,
- Diamètre : 5,5 m,
- Hauteur : 5,0 m.

### 7.1.8.2 Equipements

- Ensemble de raclage des graisses :
  - type : diamétral,
  - moto-réducteur d'entraînement du bras du raclage sur la plate-forme supérieure de l'ouvrage,
  - trémie de sortie des graisses : « saut à ski »,
  - conduite d'évacuation vers la fosse à flottants.

## 7.1.9 Nouveau clarificateur

### 7.1.9.1 Génie civil

- Diamètre au miroir de 23,8 m,
- Diamètre intérieur : 24,7 m
- Pente en fond d'ouvrage de 20%,
- Hauteur droite périphérique de 3,0 m.

### 7.1.9.2 Principaux équipements du clarificateur

- Admission de la liqueur par une conduite centrale DN 700,
- 1 pont radial+1/3 avec racle de fond pour la récupération des boues et racle de surface pour l'écumage des flottants raccordée au puits à écumes,
- 1 dispositif de nettoyage des goulottes par pompe embarquée,
- 1 sonde de mesure du voile de boues,
- 1 ensemble de déversoirs crénelés réglables,
- 1 ensemble de cloisons siphonides.

### 7.1.9.3 Puits à écumes

Il est prévu un puits à écumes, reprenant également les flottants du dégazeur.

- Génie civil : puits de 2,0 m de diamètre et 5,0 m de hauteur
- Equipements :
  - une pompe, type : à lobes,
  - débit : maxi 5 m<sup>3</sup>/h,
  - conduite de refoulement vers la conduite d'extraction des boues,

- ☐ conduite plongeant dans le puits permettant une agitation en fonctionnant « en canard », avec jeu de vannes.

### 7.1.10 Recirculation des boues

Les pompes de recirculation des boues issues du nouveau clarificateur sont regroupées au sein du puits de recirculation.

Le poste est équipé de pompes refoulant les boues vers l'ouvrage d'entrée dans le nouveau bassin d'aération.

#### 7.1.10.1 Génie civil

- ☐ Poste préfabriqué à proximité du nouveau clarificateur, diamètre 4,0 m,
- ☐ Vanne d'isolement sur la liaison avec le clarificateur,
- ☐ Couverture béton avec trappes d'accès aux équipements.

#### 7.1.10.2 Equipements de recirculation

- ☐ Capacité globale : 390 m<sup>3</sup>/h soit 150% du débit de pointe,
- ☐ Type de pompe : submersibles centrifuges,
- ☐ Nombre de pompes : 2 (1 + 1 secours installé),
- ☐ Débit unitaire : 390 m<sup>3</sup>/h,
- ☐ HMT approximative : 2,0 mCE,
- ☐ Puissance unitaire installée (indicative) : 3,0 kW,
- ☐ Divers :
  - ☐ débitmètre électromagnétique sur les conduites de refoulement,
  - ☐ potence de manutention des pompes avec treuil manuel.

#### 7.1.10.3 Extraction des boues

Le poste de recirculation abrite également les pompes d'extraction des boues vers la bêche d'homogénéisation.

- ☐ Type de pompe : submersibles centrifuges,
- ☐ Nombre de pompes : 2 (1 + 1 secours installé),
- ☐ Débit unitaire : 20 m<sup>3</sup>/h,
- ☐ Clapets et vannes dans chambre à vannes accolée.



### 7.1.11 Aménagements sur le traitement biologique existant conservé

Les aménagements identifiés à ce stade sont les suivants. Ils concernent uniquement le bassin d'aération.

- Alimentation en air depuis le nouveau local production d'air avec surpresseurs mutualisés avec la nouvelle file,
- Reprise des guides des rampes d'aération,
- Reprise de la conduite de sortie dans l'ouvrage vers le dégazeur (suspectée d'être en mauvais état et ne permettant pas un bon écoulement),
- Pour mémoire : mise aux normes des arrêts d'urgence sur les équipements conservés.

### 7.1.12 Traitement tertiaire

#### 7.1.12.1 Génie civil

Il est prévu un bloc d'ouvrages génie civil comportant les différents compartiments suivants :

- 1 compartiment de regroupement des eaux en provenance des 2 clarificateurs,
- 1 compartiment pour loger le filtre mécanique,
- 1 canal de by-pass/trop-plein du filtre pouvant servir en cas de maintenance ou de colmatage du filtre,
- 1 canal abritant les UV,
- 1 canal de by-pass des UV pour maintenance,
- 1 fosse de pompage pour alimenter les filtres lents,
- 1 canal de comptage des eaux traitées.

#### 7.1.12.2 Filtre mécanique

- Type : tamis à disques filtrants,
- Nombre 1,
- Capacité : 520 m<sup>3</sup>/h
- Maille : 10 à 20 µ,
- Dispositif de contre lavage par aspersion d'eau industrielle, asservi à une sonde de niveau (détection de perte de charge).

#### 7.1.12.3 Décontamination UV

- Modules UV avec lampes basse pression protégées par une gaine de quartz,
- Nombre de lampes : 32 lampes de 600 Wélec,

- Durée de vie minimale des lampes : 12 000 h,
- Détecteur UV et armoire de contrôle et de commande,
- Dispositif de nettoyage automatique par raclage des gaines de quartz,
- Poste mobile pour lavage chimique.

### 7.1.12.4 Comptage aval

- Un canal béton avec jaugage par Venturi, calibré pour des débits variant de 0 à 650 m<sup>3</sup>/h,
- Une chaîne de mesure avec sonde de type ultra-son, indicateur local du débit, enregistrement et totalisation en salle de commande, émission d'un signal 4-20 mA proportionnel au débit pour les asservissements,
- Un préleveur automatique, asservi au débit, de type isotherme et réfrigéré.

Un canal identique est prévu pour comptabiliser le retour des eaux traitées par les filtres lents.

### 7.1.13 Re-Use

Les installations prévues pour la Re-Use sont les suivantes.

- 1 pompe prélevant l'eau en amont du comptage, pour un débit de 20 m<sup>3</sup>/h,
- Réacteur UV, puissance 5 kW, ou skid d'ultrafiltration (cf. §6.4.5),
- 1 pompe doseuse pour la Javel,
- 1 bache de 50 m<sup>3</sup> disposée sous le traitement tertiaire pour disposer d'une réserve d'eau traitée et assurer un temps de contact avec le chlore,
- 1 skid de surpression pour distribuer l'eau vers le réseau de refoulement Re-Use, pour 20 m<sup>3</sup>/h et 6 bar.

Un local technique est prévu pour abriter les équipements hydrauliques, le stockage de Javel, le poste d'eau industrielle et l'armoire électrique locale commune tertiaire/Re-Use.

## 7.2 Filière boues

### 7.2.1 Extraction des boues en excès - homogénéisation

Les boues en excès sont extraites prioritairement depuis les puits de recirculation (existant et nouveau).

Les boues extraites transitent par une bêche tampon située sous le bâtiment de traitement des boues.

- Volume : 30 m<sup>3</sup>,
- Formes de pente vers un puisard d'aspiration,
- 1 agitateur rapide pour homogénéiser les boues,
- Sonde de niveau en continu.

### 7.2.2 Atelier de déshydratation

#### 7.2.2.1 Alimentation des centrifugeuses

- Type : pompes à rotor excentré,
- Implantation : au rez-de-chaussée du local boues, au-dessus de la bêche d'homogénéisation,
- Nombre : 3 (1 par centrifugeuse + 1 secours commun),
- Maillage des pompes au refoulement,
- Débit d'alimentation des centrifugeuses : 15 m<sup>3</sup>/h,
- Débit variable par variateur de fréquence.

#### 7.2.2.2 Nouvelle centrifugeuse

Il est prévu de réutiliser la centrifugeuse existante et de positionner une seconde centrifugeuse à proximité. Les machines sont installées à l'étage du nouveau bâtiment.

- Type : décanteur à « bol »,
- Modèle D3L d'Andritz (comme l'existant) ou équivalent,
- Capacité hydraulique : 15 m<sup>3</sup>/h (boues à 6,5 g/l),
- Puissance absorbée indicative : 13,5 kW,
- Double motorisation et variation de vitesse relative régulée sur le couple d'extraction.

#### 7.2.2.3 Poste polymère

Un poste de préparation de polymère est prévu. Les équipements sont abrités au rez-de-chaussée du local traitement des boues.

La préparation de la solution de polymère est réalisée par un poste automatique prévu pour recevoir du polymère sous forme d'émulsion.

Le dosage du polymère et son transfert vers les centrifugeuses comprend :

- Les conduites d'aspiration avec vannes d'isolement,
- Les pompes doseuses (avec secours),
- Les conduites de refoulement,
- Une arrivée d'eau potable.

### 7.2.2.4 Évacuation des boues déshydratées – chaulage

Sous chaque centrifugeuse, une vis de convoyage relève les boues vers une pompe gageuse malaxeuse, qui assure le mélange chaux/boues et le transport vers la vis de répartition vers les bennes.

Enfin, la vis de répartition vers les bennes peut également alimenter via une autre vis un casier tampon avant reprise des boues vers le stockage longue durée.

La chaux est stockée dans un silo cylindro-conique sur 4 pieds, d'un volume de 40 m<sup>3</sup>, installé en extérieur.

## 7.2.3 Stockage

### 7.2.3.1 Stockage longue durée

Les boues déshydratées sont stockées dans un hangar de stockage comportant plusieurs travées. Afin de maîtriser les nuisances olfactives, l'ensemble est couvert, fermé et relié à une désodorisation.

- Volume de stockage : 900 m<sup>3</sup>,
- Hauteur de stockage : 2,25 m,
- Hauteur des murs : 3 m,
- Nombre de casiers : 6,
- Dimensions d'un casier : 6,0 x 15,5 m,
- Couverture en bac acier,
- Habillage au-dessus des murets béton par bardage,
- Porte d'accès coulissante (double).

Un chargeur est prévu pour transférer les boues entre le stockage tampon et les casiers.

Un stockage de paille est également prévu pour disposer de la paille en fond de bennes lorsque celles-ci sont utilisées.

### 7.2.3.2 Stockage en bennes (secours)

Une emprise est prévue au rez-de-chaussée du local boues pour deux bennes existantes de type « ampliroll », de location.

- Débord béton devant le local pour déposer des bennes,
- Rails de guidage avec butées.

## 7.3 Filière odeurs

### 7.3.1 Couverture des ouvrages

Les principaux ouvrages et équipements constituant des sources potentielles d'odeurs sur la station sont les suivants :

- Canal de comptage amont,
- Dégrillage fin,
- Poste de relèvement,
- Dégraissage/dessablage,
- Stockage des refus (déchets, sables, graisses),
- Bâche d'homogénéisation des boues,
- Atelier de centrifugation des boues,
- Local des bennes de stockage des boues,
- Hangar de stockage des boues,
- Poste toutes eaux.

Afin de limiter le volume d'air à traiter (et par voie de conséquence la taille des installations de désodorisation), tout en assurant un niveau de nuisances olfactives réduit au minimum, il est prévu :

- Une couverture au « ras » par dalle béton, capot et trappes étanches des canaux et bâches sensibles,
- Des prises d'air directement au niveau de certains équipements (dégrilleurs, pots de dégazage),
- Des prises d'air au plus près des sources ne pouvant pas être confinées : container des refus de dégrillage, bennes à boues.

Le hangar de stockage des boues est quant à lui équipé d'un réseau d'extraction d'air vicié permettant une bonne répartition des aspirations d'air vicié.

### 7.3.2 Installation prévue pour les prétraitements

#### 7.3.2.1 Ventilation

- Type : centrifuge,
- Nombre : 1,
- Capacité unitaire : 2650 m<sup>3</sup>/h,
- Variation de débit : bi-vitesse,
- Matériau : résistant à la corrosion.

#### 7.3.2.2 Unité de désodorisation

Le biofiltre est composé d'une enceinte rectangulaire. Un faux plancher sépare le compartiment de distribution de l'air (vide sanitaire de hauteur 1 m environ) du matériel filtrant proprement dit. L'air en provenance du ventilateur d'extraction se détend donc au sein du vide sanitaire précédent par le biais d'ouvertures.

L'air est traité lors de son passage (de bas en haut) au travers de la masse filtrante, support de biomasse.

Le remplissage du biofiltre s'effectue par une grue au-dessus de l'ouvrage (livraison du garnissage en big-bags) grâce aux trappes aménagées dans le toit du biofiltre.

- Taille : 6.6 m<sup>2</sup> (surface intérieure du biofiltre),
- Nombre de filtres : 1,
- Type de matériau : minéral,
- Vitesse de passage des gaz : 400 m/h.

### 7.3.3 Installation prévue pour le traitement des boues

#### 7.3.3.1 Ventilation

- Type : centrifuge,
- Nombre : 2 (chacun assurant 50% du débit),
- Capacité unitaire : 16 000 m<sup>3</sup>/h,
- Variation de débit : non,
- Matériau : résistant à la corrosion,
- Localisation : dans l'ancien local déshydratation réhabilité.

#### 7.3.3.2 Unité de désodorisation

L'installation de désodorisation est composée de 3 tours de lavage chimique, installées sur une dalle béton en extérieur.

- Diamètre : 2,8 m,
- Hauteur de garnissage : 2,5 m,
- Construction en PEHD,
- Pompes de recirculation et d'alimentation des rampes.

Les réactifs nécessaires au fonctionnement de l'installation sont les suivants.

- Acide sulfurique : 2 m<sup>3</sup>,
- Javel : 6 m<sup>3</sup>,
- Soude : 3 m<sup>3</sup>.

Ils sont abrités dans l'ancien local bennes réhabilité. Les dispositifs de sécurité sont prévus :

- Cuves de type double peau,
- Coffrets de dépotage,
- Coffrets pour les pompes (1+1 par réactif),
- Douche de sécurité,
- Aire de livraison avec rétention,
- Canalisations d'injection type double enveloppe.

## 7.4 Éléments annexes

### 7.4.1 Eau industrielle

L'eau industrielle est prélevée dans une bache Re-Use, avec secours possible dans le compartiment sortie traitement tertiaire.

L'installation comprend :

- 2 pompes multi-étages (dont une en secours),
- Débit prévisionnel total de 15 m<sup>3</sup>/h à 6,5 bars environ,
- Puissance installée indicative : 5,5 kW/groupe,
- Vannes d'isolement et clapets,
- Un ballon de mise en pression.

L'installation est placée dans le local technique re-use.

### 7.4.2 Postes toutes eaux

Les égouttures de la zone prétraitement sont raccordées au poste de relevage amont.

Les égouttures de la zone traitement des boues sont raccordées à un poste toutes eaux situées sous le bâtiment déshydratation. Ces égouttures sont refoulées au niveau de la répartition en



amont des bassins biologiques. Un débitmètre électromagnétique assure la comptabilisation des volumes refoulés.

- Type de pompes : centrifuge immergée,
- Nombre : 2 (dont 1 en secours),
- Débit unitaire : 50 m<sup>3</sup>/h, (le débit sera adapté en fonction des équipements retenus),
- Puissance installée indicative : 4 kW,
- Dispositifs de guidage et chaînes de levage,
- Vannes et clapets aux refoulements,
- Trappes d'accès aux pompes,
- Dispositif de manutention des groupes.

## 7.5 Électricité – Instrumentation- Automatisme – Supervision - Télésurveillance

### 7.5.1 Transformateur MT/BT

Les besoins en énergie de la future station d'épuration nécessiteront une alimentation haute tension et la mise en place d'un poste de livraison avec transformateur HT/BT.

Ce poste de transformation aura une capacité de 630 kVA, intégrant une réserve de capacité par rapport aux stricts besoins de puissance et pour d'éventuels aménagements ultérieurs.

Il est prévu d'installer ce transformateur dans un local accolé aux prétraitements, situés à l'entrée de la station. Les locaux électriques BT et local groupe électrogène seront également accolés.

### 7.5.2 Groupe électrogène

Une alimentation de secours en cas de coupure EDF est prévue pour assurer un fonctionnement dégradé, c'est-à-dire sans aération (poste de consommation majeur) et sans traitement des boues.

Cette alimentation est fournie par un groupe électrogène diesel de 300 kVA. Une cuve à fuel de 5 m<sup>3</sup> est prévue pour assurer une autonomie suffisante.

### 7.5.3 Distribution BT

Un local électrique principal est prévu pour tous les équipements basse tension, à proximité du poste de livraison et du groupe électrogène.

Des armoires locales sont également prévues pour certains équipements spécifiques (centrifugeuse, UV).

Une alimentation électrique ondulée est prévue pour les automates, la supervision et les équipements de mesure.

### 7.5.4 Instrumentation

#### 7.5.4.1 Généralités

L'instrumentation principale nécessaire au process est listée ci-dessous.

L'ensemble des postes de pompage est équipé de sondes de mesure de niveau en continu pour la protection des équipements et la détection des niveaux bas et haut. Dès lors qu'une sonde de mesure en continu est prévue sur un ouvrage, le dispositif est complété par des poires de sécurité.

Les cuves de stockage de réactifs sont équipées de mesure de niveau en continu.

La station disposera également des sondes liées à la protection du matériel (température, pression, couple).

### 7.5.4.2 Filière eau

- Comptage amont
  - Débitmètre en canal ouvert type venturi,
  - Chaîne de mesure de débit type ultrasons,
  - Préleveur d'échantillon réfrigéré asservi au débit.
- Dégrillage
  - Détecteur passage en trop-plein amont dégrilleur,
  - Sonde de niveau en continu pour asservissement.
- Compartiment de départ vers le bassin d'orage,
  - Sonde de niveau en continu sur seuil déversant pour estimation du débit vers le bassin d'orage.
- Relevage des effluents bruts
  - Sonde de niveau en continu dans chaque compartiment du poste de relevage,
  - Débitmètre électromagnétique sur la conduite de refoulement vers le dessableur-dégraisseur.
- Bassin d'orage
  - Sonde de niveau en continu dans le bassin,
  - Sonde de niveau en continu sur seuil déversant de trop-plein permettant de mesurer le débit déversé,
  - Débitmètre électromagnétique sur la conduite de déstockage des effluents vers le poste de relevage général,
  - Préleveur d'échantillon réfrigéré asservi au débit.
- Traitement biologique - Bassin d'aération
  - 1 chaîne de mesure d'oxygène dissous et de température,
  - 1 chaîne de mesure du potentiel redox,
  - 1 chaîne de mesure de la concentration en boues,
  - Débitmètre massique sur chaque conduite d'air.
- Clarification – Recirculation
  - Détecteur de voiles de boues,
  - Débitmètre électromagnétique pour la mesure du débit.
- Traitement tertiaire
  - Sonde de niveau pour asservissement du lavage du tamis,
  - Capteur UV.

- Comptage aval eau traitée
  - Débitmètre en canal ouvert type Venturi,
  - Chaîne de mesure de débit type ultrasons,
  - Préleveur d'échantillon réfrigéré asservi au débit d'eau traitée.
- Retour filtration lente
  - Débitmètre en canal ouvert type Venturi,
  - Chaîne de mesure de débit type ultrasons,
  - Préleveur d'échantillon réfrigéré asservi au débit d'eau traitée (commun eau traitée)
- Re-Use
  - Débitmètre électromagnétique,
  - Capteur UV (interne à l'appareil),
  - Mesure de niveau en continu dans la bache d'eau traitée,
  - Débitmètre électromagnétique au refoulement.

### 7.5.4.3 Traitement des boues

- Débitmètre électromagnétique sur l'extraction des boues (1 par file),
- Sonde de niveau dans la bache d'homogénéisation,
- Débitmètre électromagnétique en amont de chacune des centrifugeuses,
- Sonde de concentration des boues en amont de chacune des centrifugeuses,
- Vanne automatique de prélèvement de boues asservies aux débitmètres en amont de chacune des centrifugeuses.

### 7.5.4.4 Traitement des odeurs

- 1 chaîne de mesure de gaz H<sub>2</sub>S dans le local prétraitements pour l'alarme et la commande de la ventilation (alarme sonore et visuelle, intérieure et extérieure en cas de dépassement d'un seuil de sécurité pour le personnel),
- Chaînes de mesure de gaz H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub> dans les locaux de déshydratation et de stockage des boues (alarme sonore et visuelle, intérieure et extérieure),
- Débitmètres sur les injections de réactifs (au point d'injection),
- Sondes de pH nécessaires au fonctionnement des tours.

### 7.5.4.5 Divers

- Poste toutes eaux : débitmètre électromagnétique sur la conduite de refoulement des pompes du poste toutes eaux,

- Débitmètre électromagnétique d'eau sur le refoulement général des pompes d'eau industrielle,
- Compteur d'eau avec disconnecteur sur l'alimentation en eau potable de la station,
- Pluviomètre à auget.

### 7.5.5 Automatisation – Supervision - Télégestion

#### 7.5.5.1 Automatismes

Tous les automatismes sont gérés par un automate programmable industriel avec redondance. Ces automates sont connectés au Poste Central de Supervision par un réseau de communication.

#### 7.5.5.2 Supervision - Télégestion

Il est prévu un poste central de supervision placé en salle de commande du bâtiment d'exploitation. Ce poste reçoit et gère les informations transmises par les automates locaux et permet de délivrer des ordres de télécommande et de télé réglage.

Le poste assure en particulier les fonctions suivantes :

- L'affichage d'écrans synoptiques représentant tous les ouvrages et les appareils électriques et indiquant l'état de fonctionnement des différents équipements,
- Le report des mesures et contrôles (y compris représentation sous forme de courbes),
- L'impression « au fil de l'eau » des alarmes et des informations essentielles,
- La télécommande des principaux équipements ou lignes d'équipements.

Il permet de plus :

- L'édition des bilans journaliers, hebdomadaires, mensuels, ...
- La gestion du matériel (entretien, renouvellement, fiches techniques, ...),
- Le traitement statistique et l'exploitation des analyses réalisées en laboratoire.

Le système sera extensible pour pouvoir prendre en compte les informations en provenance des postes de refoulement installés sur les réseaux de collecte.

#### 7.5.5.3 Télésurveillance

Un système de télésurveillance permettra la consultation et le contrôle (dans certaines limites) à distance de l'installation par le personnel d'astreinte.

Ce système transmettra des informations de type :

- Alarme défauts graves,
- Télésignalisation – transmission d'état,
- Télémessure : indication de valeurs instantanées,
- Télécommande : marche/arrêt (éventuellement).

A l'image de la supervision, la télésurveillance devra pouvoir s'étendre aux postes de refoulement du réseau.

## 7.6 Bâtiments

### 7.6.1 Généralités

Les travaux comprennent la construction de bâtiments techniques abritant les ouvrages et équipements dédiés au traitement de l'eau, des boues, de la désodorisation ainsi qu'un bâtiment dédié à la commande et à l'exploitation de l'usine.

La réalisation des locaux respecte les règles de l'art et les différentes contraintes de qualité notamment pour ce qui concerne l'isolation acoustique et thermique (en particulier pour les locaux soumis à un renouvellement d'air important et/ou à une atmosphère humide).

Une attention particulière est portée sur :

- La nécessité d'éviter tout phénomène de condensation à l'intérieur des locaux ;
- Le choix des matériaux de construction notamment pour ce qui concerne leur tenue dans le temps en atmosphère humide et corrosive.

### 7.6.2 Principales dispositions relatives aux locaux

#### 7.6.2.1 Locaux de commande et d'exploitation

Le local d'exploitation comprend :

- Une pièce principale recevant :
  - Le poste de commande,
  - Un espace réunion,
  - Un coin « pause »,
- Un laboratoire,
- Des sanitaires pour le personnel (avec distinction H/F).

Un atelier de 30 m<sup>2</sup> est également prévu à proximité pour stocker du matériel et de l'outillage.

#### 7.6.2.2 Locaux des équipements électromécaniques

Il est prévu les dispositions permettant :

- La manutention des matériels (espace autour des machines, systèmes potence/palan et rail/palan en fonction de l'équipement à manutentionner, crochets de levage, etc.) ;
- La sortie des matériels (cloisons et éléments de toiture démontables, trappes, portes d'accès largement dimensionnées).

Les locaux abritant des équipements bruyants (surpresseurs, groupe électrogène, centrifugeuses) comportent par ailleurs :

- Une isolation phonique sur les murs et le plafond,
- Des pièges à sons sur les entrées et sorties d'air.

- Une isolation spécifique sur toute entrée et sortie du local concerné de type chemins de câbles, caniveaux techniques, etc.

Les locaux des réactifs comportent l'ensemble des dispositifs réglementaires vis-à-vis de la sécurité des travailleurs (ventilation, douches de sécurité, etc.).

Tous les locaux recevant des équipements hydrauliques, susceptible de recevoir des écoulements et d'être nettoyés à grande eau sont munis de formes de pentes vers des siphons de sol, des regards avec grille ou des caniveaux.

### 7.6.3 Chauffage - Ventilation

L'isolation thermique des locaux techniques, ainsi que le dispositif de chauffage sont prévus pour éviter tout risque de condensation et pour pouvoir maintenir :

- Une température minimale de 18 °C à l'intérieur des locaux électriques et du local d'exploitation pour une température minimale extérieure de - 5 °C ;
- Hors gel (+ 5 °C) les locaux techniques pour une température minimale extérieure de -5 °C.

Les dispositifs de chauffage des locaux s'adaptent automatiquement aux variations des débits de ventilation.

## 7.7 Réseaux

Les réseaux spécifiques aux installations de traitement sont à organiser sur la station :

- Eaux
  - L'arrivée des effluents bruts depuis les réseaux existants dans l'enceinte de la station,
  - Le réseau des effluents en cours de traitement sur la filière de traitement (refoulement et écoulement gravitaire),
  - Le réseau d'évacuation des eaux traitées jusqu'au rejet,
  - Le réseau des boues de recirculation (refoulement),
  - Le réseau d'extraction des boues en excès (refoulement),
  - Les réseaux d'égouttures (écoulement gravitaire et refoulement),
  - Le réseau d'eau industrielle muni de ses bouches de lavage (refoulement),
  - Le réseau d'eau potable.

Les matériaux employés seront les suivants :

- Effluents : fonte,
- Boues : fonte, PEHD ou PVC pression,
- Égouttures : fonte, PEHD ou PVC pression,
- Eau industrielle et eau potable : PEHD,

- Électricité
  - Le réseau d'alimentation électrique,
  - Le réseau d'alarme et de commande.

Ces réseaux comprennent les différents fourreaux pour le passage des câbles de puissance, commande, contrôle, supervision, etc.

### ○ Air

- ☐ Le réseau d'air process,
- ☐ Le réseau de ventilation (apport d'air neuf),
- ☐ Le réseau de collecte de l'air vicié (aspiration et refoulement).

## 7.8 VRD

Les travaux de V.R.D. comprennent :

- La voirie : d'une façon générale, celle-ci est de type « voirie lourde » pour tout ce qui concerne les accès et cheminements des camions,
  - ☐ La voirie existante est réutilisée et sera remise en état à l'issue des travaux,
  - ☐ Des extensions sont nécessaires pour les besoins du projet.
- Le réseau d'eaux pluviales,
  - ☐ Concernant la gestion des eaux pluviales, afin de ne pas surcharger l'exutoire existant (le même que pour les eaux traitées), des zones d'infiltration et de rétention sont prévues autour des ouvrages.
- L'éclairage extérieur de la station,
- La clôture de la station,
- L'aménagement paysager : se reporter au volet architectural et paysager pour plus de détail.

## 7.9 Déconstruction

La démolition des anciens ouvrages est incluse dans le programme. Il s'agit :

- De l'épaississeur, des anciens clarificateurs et bassin d'aération de la station historique : démolition nécessaire pour construire le stockage de boues,
- De l'ancien bâtiment d'exploitation : situé sur la voirie future,
- Des anciens prétraitements.

Les ouvrages devront préalablement être vidés et nettoyés sommairement par l'exploitant.

Un diagnostic amiante a été réalisé pour caractériser la présence d'amiante sur site.



## 8. CHIFFRAGE

### 8.1 Coûts d'investissement

#### 8.1.1 Base d'évaluation

Le montant de l'investissement, correspondant à la réalisation des travaux tels que décrits aux chapitres précédents, est établi sur la base des conditions économiques en vigueur au mois de juin 2024.

Les coûts annoncés au présent paragraphe sont donnés avec une incertitude estimée à 10 %. Ils ont été établis sur les bases suivantes :

- Équipements / process : pour ces éléments spécifiques, l'évaluation a été réalisée sur la base d'opérations récentes comparables en termes de technicité et de capacité ;
- Génie-civil – process : les ouvrages de process complexes ont été évalués suivant deux méthodes menées conjointement (évaluation par « recoupement ») :
  - À partir d'opérations comparables récentes,
  - À partir de ratios issus de la base de données interne à SAFEGE ;
- Génie-civil des ouvrages de contenance et canalisations : compte tenu de la complexité des ouvrages, l'estimation est ici réalisée à partir de ratios de prix découlant d'opérations comparables ;
- Bâtiment / VRD : évaluation sur la base de ratios (coût au m²).

#### 8.1.2 Montant des travaux

L'estimation du montant des travaux relatifs à la restructuration et l'extension de la station d'épuration est détaillée au tableau ci-après.

Avec les hypothèses les moins contraignantes :

- Mise en place d'un réacteur UV pour la Re-Use,
- Panneaux photovoltaïques implantés en toitures uniquement,

le coût global des travaux est estimé à **11 000 000 € HT**.

S'il s'avère que la Re-Use nécessite finalement une installation d'ultrafiltration (dépend de la qualité exigée par le golf et des recherches et prochains retours d'expérience des constructeurs), un surcoût de 570 k€ HT est à prévoir.

Par ailleurs, si la Collectivité souhaite mettre en place des panneaux photovoltaïques au sol en complément à ceux prévus en toiture, un surcoût est également à prévoir, pouvant s'élever jusqu'à 540 k€ HT pour atteindre la neutralité énergétique.

L'enveloppe maximale à prévoir avec les hypothèses les plus onéreuses s'élève donc à **12 110 000 € HT**.

## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

Tableau 22 : Estimation du coût d'investissement

|   | POSTES   | Montants € HT    |                  |                   |
|---|--|------------------|------------------|-------------------|
|   |  | Equipements      | Génie civil      | Total             |
| <b>1</b>  | <b>PRESTATIONS GENERALES</b>                                 |                  |                  |                   |
| 1.1   | Installation de chantier                                     | 30 000           | 430 000          | 460 000           |
| 1.2   | Etudes - pilotage  | 720 000          | 255 000          | 975 000           |
| 1.3   | Mise en service  | 180 000          | 70 000           | 250 000           |
| 1.4   | Divers (à préciser)  | 90 000           | 0                | 90 000            |
|   | <b>Sous total 1 : PRESTATIONS GENERALES</b>                  | <b>1 020 000</b> | <b>755 000</b>   | <b>1 775 000</b>  |
| <b>2</b>  | <b>FILIERE EAU</b>   |                  |                  |                   |
| 2.1   | Prétraitements   | 385 000          | 230 000          | 615 000           |
| 2.2   | Traitement biologique - Nouvelle File                        | 680 000          | 895 000          | 1 575 000         |
| 2.3   | Traitement biologique - Ancienne File                        | 105 000          | 0                | 105 000           |
| 2.4   | Traitement tertiaire   | 495 000          | 160 000          | 655 000           |
| 2.5   | Re-Use   | 130 000          | 0                | 130 000           |
| 2.6   | Ouvrages annexes   | 50 000           | 20 000           | 70 000            |
|   | <b>Sous total 2: FILIERE EAU</b>                             | <b>1 845 000</b> | <b>1 305 000</b> | <b>3 150 000</b>  |
| <b>3</b>  | <b>FILIERE BOUES</b>   |                  |                  |                   |
| 3.1   | Extraction des boues   | 45 000           | 0                | 45 000            |
| 3.2   | Bâche d'homogénéisation                                      | 15 000           | 30 000           | 45 000            |
| 3.3   | Déshydratation des boues                                     | 260 000          | 0                | 260 000           |
| 3.4   | Chaulage   | 180 000          | 20 000           | 200 000           |
| 3.5   | Stockage   | 85 000           | 750 000          | 835 000           |
|   | <b>Sous total 3 : FILIERE BOUES</b>                          | <b>585 000</b>   | <b>800 000</b>   | <b>1 385 000</b>  |
| <b>4</b>  | <b>FILIERE ODEURS</b>  |                  |                  |                   |
| 4.1   | Ventilation - Extraction de l'air vicié Prétraitements       | 50 000           | 0                | 50 000            |
| 4.2   | Unité de désodorisation Prétraitements                       | 45 000           | 0                | 45 000            |
| 4.3   | Ventilation - Extraction de l'air vicié Traitement des boues | 265 000          | 0                | 265 000           |
| 4.4   | Unité de désodorisation Traitement des boues                 | 390 000          | 35 000           | 425 000           |
|   | <b>Sous total 4 : FILIERE ODEURS</b>                         | <b>750 000</b>   | <b>35 000</b>    | <b>785 000</b>    |
| <b>5</b>  | <b>POSTES GENERAUX</b>                                       |                  |                  |                   |
| 5.1   | Electricité, automatisme, télégestion                        | 1 250 000        | 0                | 1 250 000         |
| 5.2   | Instrumentation  | 175 000          | 0                | 175 000           |
| 5.3   | Canalisations enterrées                                      | 0                | 720 000          | 720 000           |
| 5.4   | Bâtiments  | 0                | 1 080 000        | 1 080 000         |
| 5.5   | Terrassements  | 0                | 160 000          | 160 000           |
| 5.6   | Déconstruction   | 0                | 130 000          | 130 000           |
| 5.7   | VRD - aménagement du site                                    | 0                | 285 000          | 285 000           |
| 5.8   | Sujétions particulières de réalisation                       | 0                | 105 000          | 105 000           |
|   | <b>Sous total 5 : POSTES GENERAUX</b>                        | <b>1 425 000</b> | <b>2 480 000</b> | <b>3 905 000</b>  |
|   | <b>TOTAL EQUIPEMENTS ET GC</b>                               | <b>5 625 000</b> | <b>5 375 000</b> | <b>11 000 000</b> |
| Option Re-Use avec ultrafiltration                          |  |                  |                  | <b>570 000</b>    |
| Option panneaux photovoltaïques pour neutralité énergétique |  |                  |                  | <b>540 000</b>    |
| Total avec options  |  |                  |                  | <b>12 110 000</b> |

## 8.2 Coût d'opération

A ce coût « travaux » doit être ajouté le coût des prestations connexes à l'opération, telles :

- Les études de Maîtrise d'Œuvre,
- Les études de sols,
- Les levés topographiques,
- Les diagnostics avant démolition
- Le contrôle technique,
- La coordination santé et sécurité,
- Les dossiers réglementaires,
- Les frais divers.

Il est recommandé de provisionner un budget global pour ces prestations connexes représentant 10 % du coût des travaux soit 1100 k€ HT.

## 8.3 Coûts d'énergie et de réactifs

Le tableau suivant présente les coûts d'exploitation comprenant :

- L'énergie électrique (bilan électrique présenté en Annexe),
- Les réactifs de traitement de l'eau,
- Les réactifs de traitement des boues (déshydratation),
- Les réactifs de traitement des odeurs.

Les conditions de fonctionnement de la station ayant servi de bases pour l'évaluation des coûts de fonctionnement sont les suivantes (pour les charges à long terme) :

- Charge organique moyenne annuelle = 45 mois à charge nominale + 320 mois à charge hors saison ;
- Débit moyen journalier = 2100 m<sup>3</sup>/j.

Tableau 23 : Coûts de fonctionnement en énergie et réactifs

| Consommation électrique   |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Conso annuelle            | 928 518 kWh/an      |
| Coût au kWh               | 0,15 €/kWh          |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>139 278 €/an</b> |
| Consommation réactifs     |                     |
| Polychlorure d'aluminium  |                     |
| Conso annuelle (à 9% Al)  | 41 T/an             |
| Coût unitaire             | 350 €/T             |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>14 350 €/an</b>  |
| Polymère                  |                     |
| Conso annuelle (à 50% MA) | 3,87 T/an           |
| Coût unitaire             | 2000 €/T            |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>7 744 €/an</b>   |
| Chaux vive                |                     |
| Conso annuelle            | 66 T/an             |
| Coût unitaire             | 180 €/T             |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>11 880 €/an</b>  |
| Acide sulfurique          |                     |
| Conso annuelle (à 94%)    | 3,7 T/an            |
| Coût unitaire             | 600 €/T             |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>2 208 €/an</b>   |
| Soude                     |                     |
| Conso annuelle (à 30%)    | 5,3 T/an            |
| Coût unitaire             | 500 €/T             |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>2 660 €/an</b>   |
| Javel                     |                     |
| Conso annuelle (à 48°)    | 7,3 T/an            |
| Coût unitaire             | 500 €/T             |
| <b>Coût annuel</b>        | <b>3 630 €/an</b>   |
| <b>TOTAL</b>              | <b>161 372 €/an</b> |

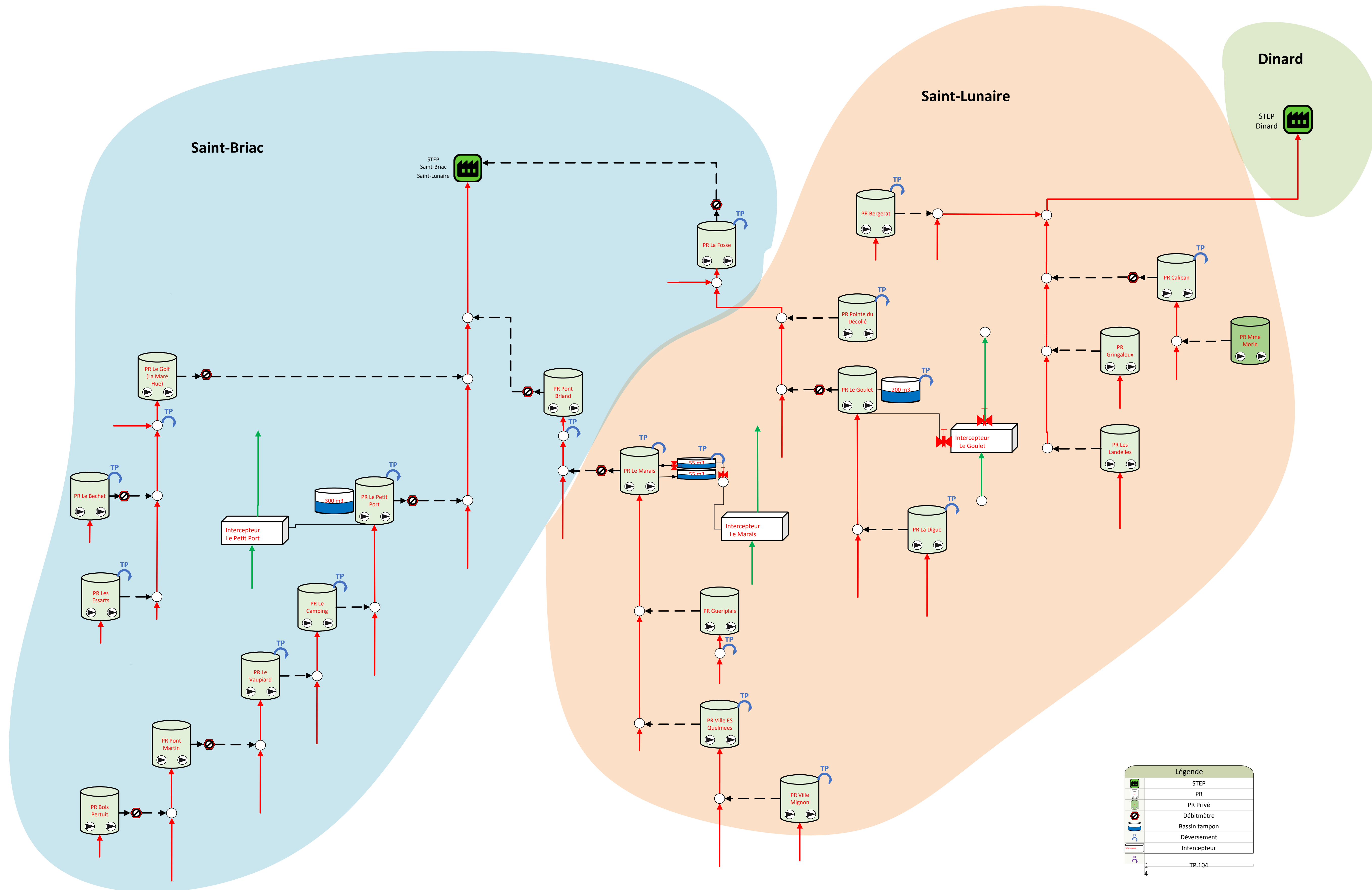
Le total des coûts de fonctionnement en énergie et réactifs s'élève à 160 000 €HT/an.

Ces coûts sont estimés pour la capacité nominale de la station. Ils ne comprennent pas les coûts complémentaires, tels que :

- Les frais de personnel,
- Les frais d'amortissement,
- Les frais d'entretien et de renouvellement,
- Les frais d'évacuation des boues.

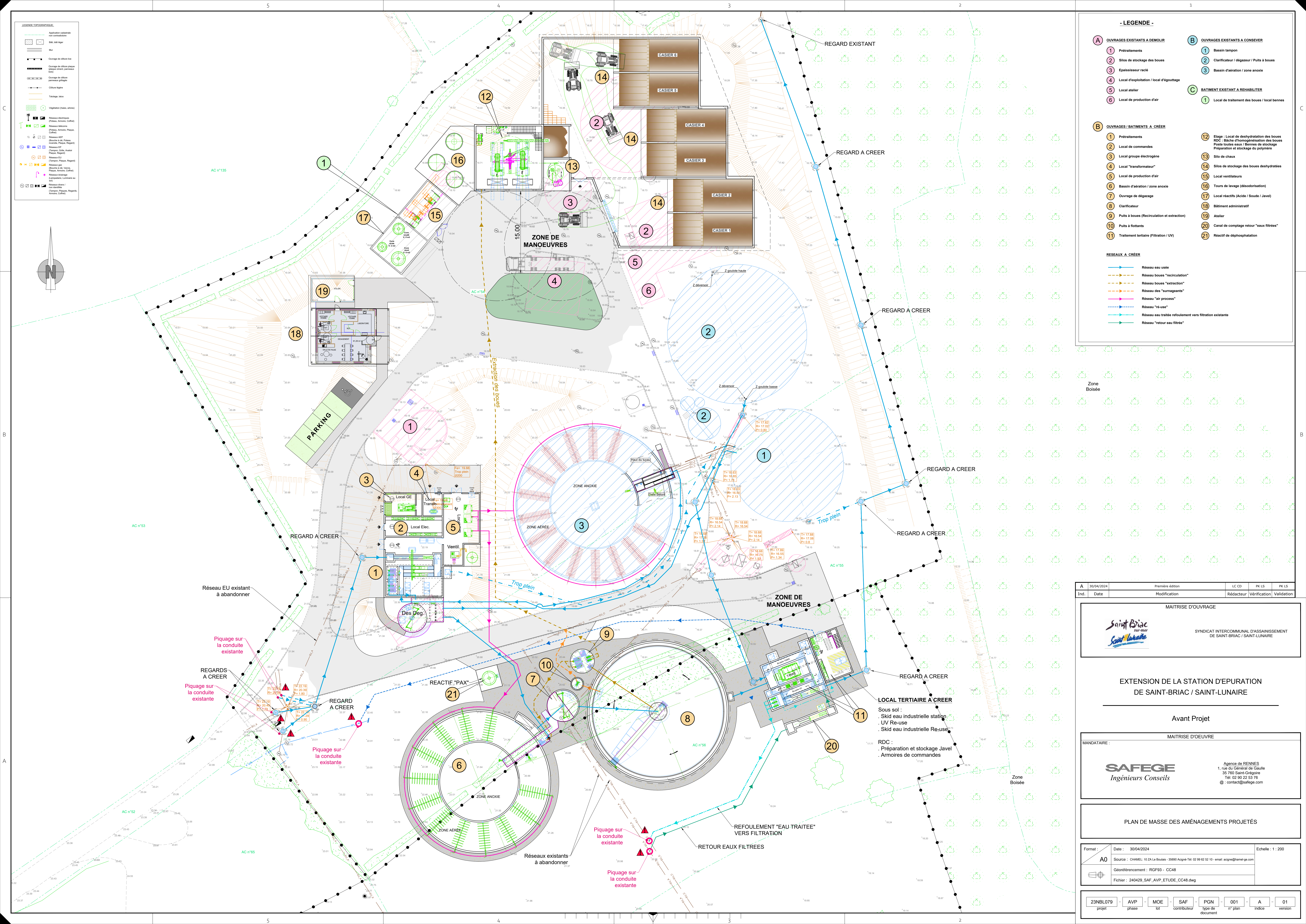
En cas de mise en place d'une solution avec Ultrafiltration, un surcoût de 19 000 €/an est à prévoir ; néanmoins ce surcoût concerne les utilisateurs de l'eau produite.

# ANNEXE 1 – SYNOPTIQUE DU RESEAU DE COLLECTE



## ANNEXE 2 – PLAN MASSE





**LEGENDE TOPOGRAPHIQUE**

- Appellation cadastrale non conventionnelle
- Etat fait signer
- Mur
- Changement de culture (ou d'usage direct, commun ou non)
- Changement de culture (permis agricole)
- Culture agricole
- Traitement, talus
- Vegetation (haie, arbres)
- Reseau electrique (Plaque, Armoire, Coffret)
- Reseau d'assainissement (Plaque, Armoire, Plaque, Coffret)
- Reseau AEP (Reseau d'EP, Plaque, Armoire, Plaque, Regard)
- Reseau EP (Eclairage, Gaze, Armoire, Plaque, Regard)
- Reseau EU (Eclairage, Gaze, Armoire, Plaque, Regard)
- Reseau gaz (Reseau d'EP, Plaque, Armoire, Plaque, Regard)
- Reseau d'assainissement (Lampadaire, Luminaires au sol)
- Reseau d'eau / non identifiés (Eclairage, Plaque, Regard, Armoire, Coffret)

**- LEGENDE -**

**A OUVRAGES EXISTANTS A DEMOLIR**

- 1 Prétraitements
- 2 Silos de stockage des boues
- 3 Epaisseur racée
- 4 Local d'exploitation / local d'agoutage
- 5 Local atelier
- 6 Local de production d'air

**B OUVRAGES EXISTANTS A CONSERVER**

- 1 Bassin tampon
- 2 Clarificateur / dégraisseur / Puits à boues
- 3 Bassin d'aération / zone anoxie

**C BATIMENT EXISTANT A REHABILITER**

- 1 Local de traitement des boues / local benne

**B OUVRAGES / BATIMENTS A CREER**

- 1 Prétraitements
- 2 Local de commandes
- 3 Local groupe électrogène
- 4 Local "transformateur"
- 5 Local de production d'air
- 6 Bassin d'aération / zone anoxie
- 7 Ouvrage de dégravage
- 8 Clarificateur
- 9 Puits à boues (Recirculation et extraction)
- 10 Puits à flottants
- 11 Traitement tertiaire (Filtration / UV)
- 12 Etage : Local de deshydratation des boues
- 13 Bâche d'homogénéisation des boues
- 14 Poste toutes eaux / Benne de stockage
- 15 Préparation et stockage du polymère
- 16 Silo de chaux
- 17 Silos de stockage des boues deshydratées
- 18 Local ventilateurs
- 19 Tours de lavage (désodorisation)
- 20 Local réactifs (Acide / Soude / Javel)
- 21 Bâtiment administratif
- 22 Atelier
- 23 Canal de comptage retour "eaux filtrées"
- 24 Réactif de déphosphatation

**RESEAUX A CREER**

- Réseau eau usée
- Réseau boues "recirculation"
- Réseau boues "extraction"
- Réseau des "surmargents"
- Réseau "air process"
- Réseau "ré-use"
- Réseau eau traitée refoulement vers filtration existante
- Réseau "retour eau filtrée"

|      |            |                  |           |              |            |
|------|------------|------------------|-----------|--------------|------------|
| A    | 30/04/2024 | Première édition | LC CD     | PK LS        | PK LS      |
| Ind. | Date       | Modification     | Rédacteur | Vérification | Validation |

MAITRISE D'OUVRAGE

**Saint-Briac**  
sur-Mer  
**Saint-Lunaire**

SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ASSAINISSEMENT  
DE SAINT-BRIAC / SAINT-LUNAIRE

EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION  
DE SAINT-BRIAC / SAINT-LUNAIRE

Avant Projet

MAITRISE D'OEUVRE

MANDATAIRE :

**SAFEGE**  
Ingénieurs Conseils

Agence de RENNES  
1, rue du Général de Gaulle  
35 700 Saint-Grégoire  
Tél : 02 98 22 53 76  
@ : contact@safege.com

PLAN DE MASSE DES AMENAGEMENTS PROJETES

|          |                    |  |           |         |
|----------|--------------------|--|-----------|---------|
| Format : | Date :             | 30/04/2024   | Echelle : | 1 : 200 |
| A0       | Source :           | CHAMEL : 10 2A Le Boulaes - 35690 Acigné-Tel: 02 99 62 52 10 - email: acigne@chamel-ge.com |           |         |
|          | Géoréférencement : | RGF93 - CC48   |           |         |
|          | Fichier :          | 240429_SAF_AVP_ETUDE_CC48.dwg  |           |         |

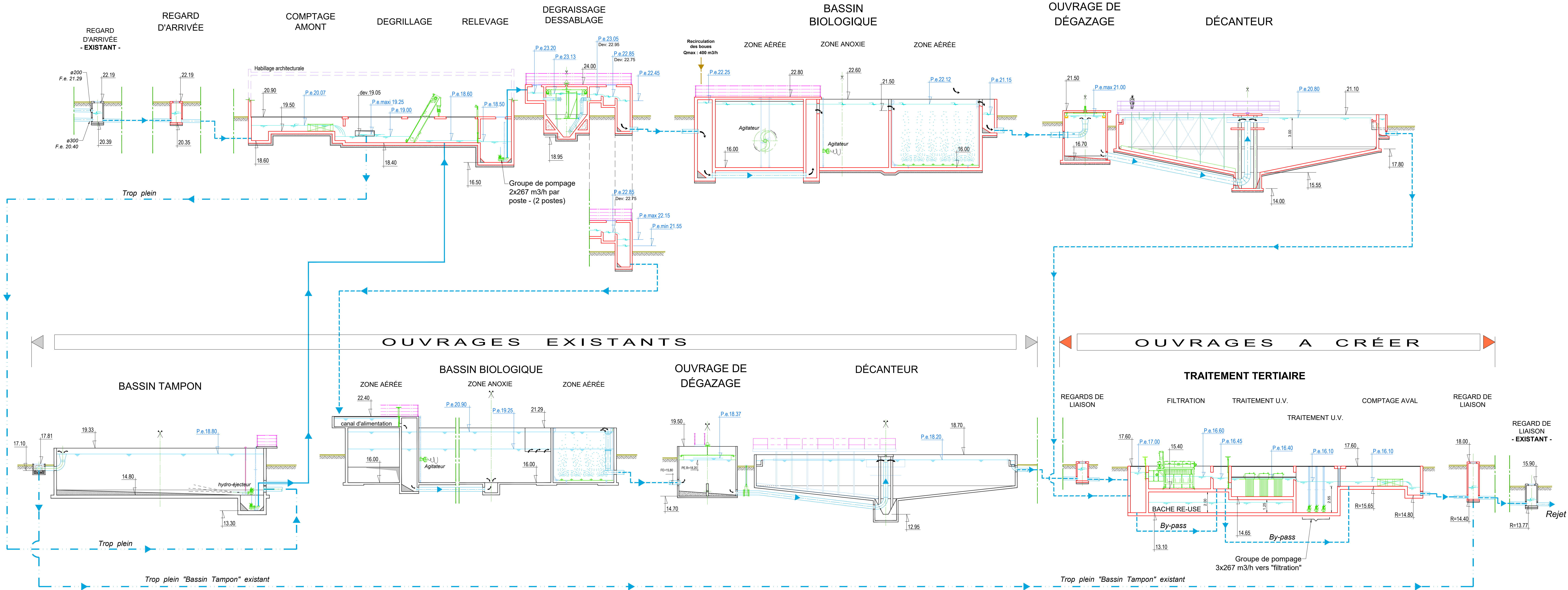
|          |       |     |              |                  |         |        |         |
|----------|-------|-----|--------------|------------------|---------|--------|---------|
| 23NBL079 | AVP   | MOE | SAF          | PGN              | 001     | A      | 01      |
| projet   | phase | lot | contributeur | type de document | n° plan | indice | version |



## ANNEXE 3 – PROFIL HYDRAULIQUE

- PROFIL HYDRAULIQUE -

OUVRAGES A CRÉER



|      |            |                  |           |              |            |
|------|------------|------------------|-----------|--------------|------------|
| A    | 30/04/2024 | Première édition | LC CD     | PK LS        | PK LS      |
| Ind. | Date       | Modification     | Rédacteur | Vérification | Validation |

MAITRISE D'OUVRAGE

**Saint-Briac**  
sur-mer  
**Saint-Lunaire**

SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ASSAINISSEMENT  
DE SAINT-BRIAC / SAINT-LUNAIRE

EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION  
DE SAINT-BRIAC / SAINT-LUNAIRE

Avant Projet

MAITRISE D'OEUVRE

MANDATAIRE :

**SAFEGE**  
Ingénieurs Conseils

Agence de RENNES  
1, rue du Général de Gaulle  
35 760 Saint-Grégoire  
Tel: 02 90 22 53 76  
@ : contact@safege.com

PROFIL HYDRAULIQUE

|          |                    |                               |           |      |
|----------|--------------------|-------------------------------|-----------|------|
| Format : | Date :             | 30/04/2024                    | Echelle : | Sans |
| 1470x594 | Source :           |                               |           |      |
|          | Géoréférencement : |                               |           |      |
|          | Fichier :          | 240429_SAF_AVP_ETUDE_CC48.dwg |           |      |

|          |       |     |              |                  |         |        |         |
|----------|-------|-----|--------------|------------------|---------|--------|---------|
| 23NBL079 | AVP   | MOE | SAF          | PGN              | 002     | A      | 01      |
| projet   | phase | lot | contributeur | type de document | n° plan | indice | version |

## ANNEXE 4 – BILAN ELECTRIQUE

## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

| Poste                                 | P absorbée<br>unitaire kW | Nombre de moteurs |            | P absorbée<br>totale kW | Secours<br>Groupe élec. | Durée de<br>fonctionnement |      | Cons. an.<br>kWh |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------------|------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|------|------------------|
|                                       |                           | Installés         | En service |                         |                         | fct (h/j)                  | j/an |                  |
| <b>Filière eau</b>                    |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| <b>Dégrillage</b>                     |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Dégrilleur escalier                   | 1,5                       | 1                 | 1          | <b>1,5</b>              | 100%                    | 12,0                       | 365  | 6 570            |
| Vis de convoyage                      | 3                         | 1                 | 1          | <b>3,0</b>              | 100%                    | 12,0                       | 365  | 13 140           |
| <b>Bassin tampon</b>                  |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Hydroéjecteur - 6 kW                  | 6                         | 2                 | 2          | <b>12,0</b>             | 100%                    | 3,0                        | 120  | 4 320            |
| Pompe de reprise                      | 6                         | 3                 | 2          | <b>12,0</b>             | 100%                    | 3,0                        | 120  | 4 320            |
| <b>Relevage général</b>               |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Pompes de relevage                    | 8                         | 4                 | 2          | <b>16,0</b>             | 100%                    | 4,0                        | 365  | 23 585           |
| <b>Dessableur-dégraisseur</b>         |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Air lift                              | 0,25                      | 1                 | 1          | <b>0,3</b>              | 100%                    | 1,0                        | 365  | 91               |
| Pompe aeroflot                        | 1,5                       | 1                 | 1          | <b>1,5</b>              | 100%                    | 12,0                       | 365  | 6 570            |
| Raclage                               | 0,18                      | 1                 | 1          | <b>0,2</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 1 577            |
| <b>Traitement biologique existant</b> |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Surpresseur                           | 75,0                      | 2                 | 1          | <b>75,0</b>             | 0%                      | 6,7                        | 365  | 183 413          |
| Ventilateur local surpresseur         | 1,5                       | 1                 | 1          | <b>1,5</b>              | 0%                      | 6,7                        | 365  | 3 668            |
| Agitateur zone anoxie                 | 6,0                       | 1                 | 1          | <b>6,0</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 52 560           |
| Agitateur aérée                       | 3,0                       | 1                 | 1          | <b>3,0</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 26 280           |
| Pompes de recirculation LM            | 7,5                       | 2                 | 2          | <b>15,0</b>             | 100%                    | 4,0                        | 365  | 22 111           |
| Pompes de recirculation boues         | 5,0                       | 2                 | 1          | <b>5,0</b>              | 100%                    | 4,0                        | 366  | 7 390            |
| Pompe à flottant                      | 0,6                       | 1                 | 1          | <b>0,6</b>              | 100%                    | 0,5                        | 365  | 100              |
| Pont racleur                          | 0,4                       | 1                 | 1          | <b>0,4</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 3 241            |
| <b>Traitement biologique futur</b>    |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Surpresseur                           | 56,0                      | 2                 | 1          | <b>56,0</b>             | 0%                      | 6,7                        | 365  | 136 948          |
| Ventilateur local surpresseur         | 1,5                       | 1                 | 1          | <b>1,5</b>              | 100%                    | 6,7                        | 365  | 3 668            |
| Agitateur zone anoxie                 | 6,0                       | 1                 | 1          | <b>6,0</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 52 560           |
| Agitateur aérée                       | 3,0                       | 1                 | 1          | <b>3,0</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 26 280           |
| Pompes de recirculation LM            | 7,5                       | 2                 | 1          | <b>7,5</b>              | 100%                    | 4,0                        | 365  | 11 055           |
| Pompes de recirculation boues         | 3,0                       | 2                 | 1          | <b>3,0</b>              | 100%                    | 4,0                        | 365  | 4 422            |
| Pompe à flottant                      | 0,6                       | 1                 | 1          | <b>0,6</b>              | 100%                    | 0,5                        | 365  | 100              |
| Pont racleur                          | 0,5                       | 1                 | 1          | <b>0,5</b>              | 100%                    | 24,0                       | 365  | 4 380            |
| <b>Traitement tertiaire</b>           |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Tamis                                 | 1,1                       | 1                 | 1          | <b>1,1</b>              | 100%                    | 6,0                        | 365  | 2 409            |
| Pompes de lavage                      | 5,5                       | 1                 | 1          | <b>5,5</b>              | 100%                    | 6,0                        | 365  | 12 045           |
| Lampes UV                             | 24,0                      | 1                 | 1          | <b>24,0</b>             | 100%                    | 8,0                        | 365  | 70 080           |
| <b>Reut</b>                           |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Pompage                               | 2,0                       | 1                 | 1          | <b>2,0</b>              | 100%                    | 2,0                        | 365  | 1 460            |
| Lampes UV                             | 5,0                       | 1                 | 1          | <b>5,0</b>              | 100%                    | 2,0                        | 365  | 3 650            |
| Si=kid de surpression                 | 6,0                       | 1                 | 1          | <b>6,0</b>              | 100%                    | 2,0                        | 365  | 4 380            |
| <b>Sous-total filière eau</b>         |                           |                   |            | <b>275</b>              |                         |                            |      | <b>692374</b>    |

## AVP – Extension de la station d'épuration de Saint Briac – Saint Lunaire

| Poste                                   | P absorbée<br>unitaire kW | Nombre de moteurs |            | P absorbée<br>totale kW | Secours<br>Groupe élec. | Durée de<br>fonctionnement |      | Cons. an.<br>kWh |
|---|---------------------------|-------------------|------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|------|------------------|
|   |                           | Installés         | En service |                         |                         | fct (h/j)                  | j/an |                  |
| <b>Filière boues</b>                    |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Poste d'extraction des boues Aff        | 3,0                       | 1                 | 1          | 3,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 3 120            |
| Poste d'extraction des boues Nf         | 3,0                       | 1                 | 1          | 3,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 3 120            |
| Agitateur bêche d'homogénéisa           | 3,0                       | 1                 | 1          | 3,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 3 120            |
| Pompe d'alimentation des cent           | 5,0                       | 2                 | 2          | 10,0                    | 0%                      | 4,0                        | 260  | 10 400           |
| Préparation de polymères                | 1,2                       | 1                 | 1          | 1,2                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 1 248            |
| Centrifugeuse                           | 13,5                      | 2                 | 2          | 27,0                    | 0%                      | 4,0                        | 260  | 28 080           |
| Vis sous centri                         | 1,5                       | 2                 | 2          | 3,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 3 120            |
| Malaxeur                                | 3,0                       | 1                 | 1          | 3,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 3 120            |
| Pompe gavageuse                         | 7,0                       | 1                 | 1          | 7,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 7 280            |
| Vis de convoyage vers bennes            | 4,0                       | 1                 | 1          | 4,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 4 160            |
| Vis de convoyage vers casier            | 4,0                       | 1                 | 1          | 4,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 4 160            |
| Divers file boues                       | 5,0                       | 1                 | 1          | 5,0                     | 0%                      | 4,0                        | 260  | 5 200            |
| <i>Sous-total filière boues</i>         |                           |                   |            | <b>73</b>               |                         |                            |      | <b>76 128</b>    |
| <b>Traitement des odeurs</b>            |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Ventilation                             | 22,0                      | 1                 | 1          | 22,0                    | 100%                    | 12,0                       | 365  | 96 360           |
| Préparation et dosage réactifs          | 4,0                       | 1                 | 1          | 4,0                     | 100%                    | 12,0                       | 365  | 17 520           |
| <i>Sous-total traitement des odeurs</i> |                           |                   |            | <b>26</b>               |                         |                            |      | <b>113 880</b>   |
| <b>Divers</b>                           |                           |                   |            |                         |                         |                            |      |                  |
| Air comprimé                            | 2,2                       | 1                 | 1          | 2,2                     | 100%                    | 2,0                        | 365  | 1 606            |
| Poste toutes eaux                       | 4,5                       | 2                 | 1          | 4,5                     | 100%                    | 6,0                        | 365  | 9 855            |
| Production d'eau industrielle           | 5,0                       | 1                 | 1          | 5,0                     | 100%                    | 4,0                        | 365  | 7 300            |
| Eclairage - chauffage / divers          | 15                        | 1                 | 1          | 15,0                    | 100%                    | 5,0                        | 365  | 27 375           |
| <i>Sous-total divers</i>                |                           |                   |            | <b>27</b>               |                         |                            |      | <b>46 136</b>    |
| <b>TOTAL</b>                            |                           |                   |            | <b>400</b>              | <b>195</b>              |                            |      | <b>928 518</b>   |