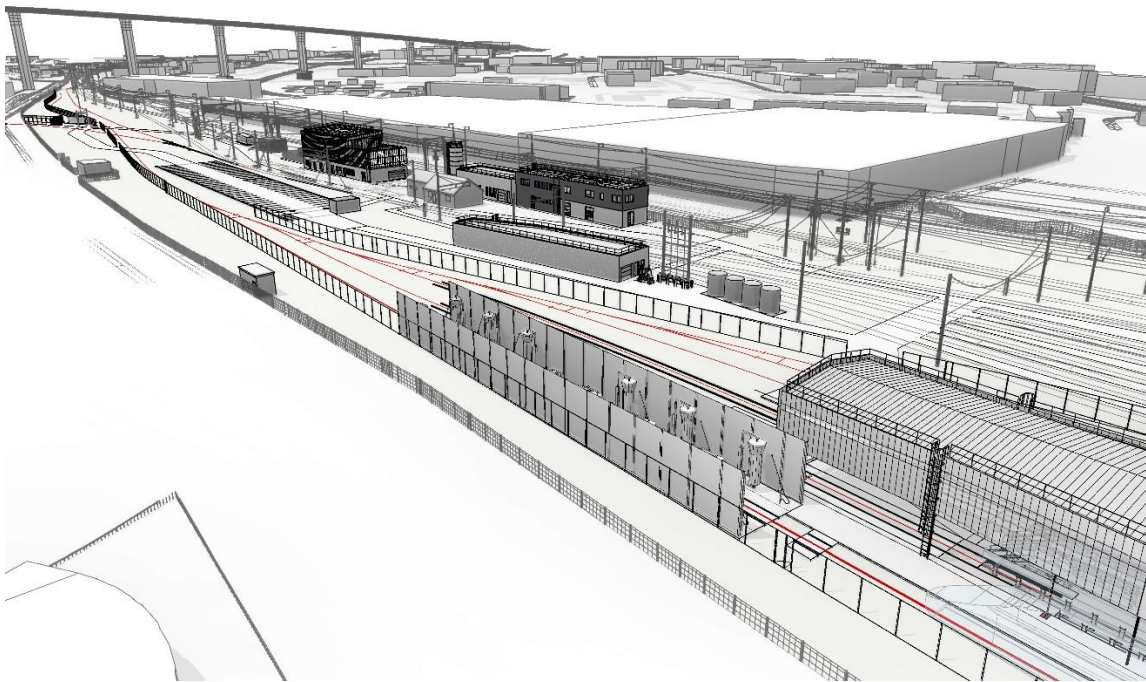


| MAITRISE D'OUVRAGE   | PILOTAGE DU PROJET  | MAITRISE D'OEUVRE  |
|--|---|--|
|  <p>SNCF Voyageurs – TGV Intercités<br/>Direction des Opérations Industrielles<br/>Campus Jade<br/>1-3 Avenue François Mitterrand<br/>93200 SAINT DENIS</p> |  <p>SNCF Réseau – Direction Générale Industrielle &amp; Ingénierie<br/>Agence Projets Bretagne Pays de Loire<br/>33 rue Pré Gauchet – BP 34112<br/>44041 NANTES cedex 01</p> |  <p>Setec Ferroviaire<br/>Immeuble Central Seine – 42/52 Quai de la Rapée<br/>CS 71230<br/>75583 PARIS cedex 12</p> |

## Chantenay - Création Station de Maintenance TGV

### Phase PRO

### Notice technique Hydraulique



| Région | Ligne | Projet | Phase | Emetteur | Discipline | Type | N°  | Indice |
|--------|-------|--------|-------|----------|------------|------|-----|--------|
| V37    | 515   | CHAN   | PRO   | SETEC    | VRD        | NOT  | 001 | A      |

| ÉTABLI PAR        | VÉRIFIÉ PAR | APPROUVÉ PAR |
|-------------------|-------------|--------------|
| Boris SIONA HISRY | Eliot JOLLY | Chloé VIGER  |
| 11/07/2025        | 11/07/2025  | 11/07/2025   |

| VERSION | DATE       | DESCRIPTION SOMMAIRE DES MODIFICATIONS |
|---------|------------|--|
| A       | 11/07/2025 | Document d'origine                     |
|         |            |  |
|         |            |  |

## TABLE DES MATIERES

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>GLOSSAIRE</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>OBJET</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>DONNEES D'ENTREE ET DOCUMENTS DE REFERENCE</b> .....                      | <b>6</b>  |
| 3.1.      | DONNEES D'ENTREE .....   | 6         |
| 3.2.      | REFERENTIELS .....   | 6         |
| 3.3.      | ECHANGES AVEC DES SERVICES PUBLICS EXTERIEURS .....                          | 7         |
| <b>4.</b> | <b>CONTEXTE DU PROJET</b> .....  | <b>8</b>  |
| 4.1.      | CONTEXTE GEOLOGIQUE .....  | 8         |
| 4.2.      | CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE .....   | 8         |
| 4.3.      | PRECIPITATIONS .....   | 12        |
| 4.4.      | ENJEUX GEOTECHNIQUES .....   | 13        |
| 4.5.      | POLLUTION DU SITE .....  | 14        |
| 4.6.      | COMPLEMENTS .....  | 14        |
| <b>5.</b> | <b>ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE</b> .....                               | <b>15</b> |
| 5.1.      | FONCTIONNALITES DU SITE NECESSITANT DES RESEAUX HUMIDES .....                | 15        |
| 5.2.      | RESEAUX EXISTANTS .....  | 15        |
| 5.3.      | TOPOGRAPHIE ET GESTION DES EAUX PLUVIALES .....                              | 18        |
| <b>6.</b> | <b>SYNTHESE DE GESTION DES RESEAUX HUMIDES PROJET SUR LE SITE</b> .....      | <b>19</b> |
| <b>7.</b> | <b>GESTION DES EAUX PLUVIALES (EP)</b> .....                                 | <b>22</b> |
| 7.1.      | RAPPEL DU FONCTIONNEMENT EXISTANT .....                                      | 22        |
| 7.2.      | CONTEXTE REGLEMENTAIRE .....   | 22        |
| 7.3.      | METHODOLOGIE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION D'EAU PLUVIALE ..... | 24        |
| 7.4.      | SURFACES EN ETAT PROJET .....  | 28        |
| 7.5.      | GESTION DE LA PLUIE MENSUELLE .....  | 28        |
| 7.6.      | GESTION DE LA PLUIE DECENNALE .....  | 31        |
| 7.7.      | RACCORDEMENT AU RESEAU ET FONCTIONNEMENT AU DELA DE LA PLUIE DECENNALE ..... | 36        |
| 7.8.      | ENTRETIEN DES OUVRAGES .....   | 36        |
| 7.9.      | REUTILISATION DES EAUX PLUVIALES .....                                       | 37        |
| <b>8.</b> | <b>PROCESS OUTILLAGES RESEAUX HUMIDES</b> .....                              | <b>38</b> |
| 8.1.      | FONCTIONNEMENT GLOBAL .....  | 38        |
| 8.2.      | INSTALLATION DE VIDANGE WC ET RESEAUX ASSOCIES .....                         | 39        |
| 8.3.      | MACHINE A LAVER .....  | 42        |
| <b>9.</b> | <b>GESTION DES EAUX USEES DOMESTIQUES (EUD)</b> .....                        | <b>44</b> |
| 9.1.      | PRINCIPE DE CONCEPTION .....   | 44        |
| 9.2.      | DESCRIPTION DU RESEAU .....  | 45        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 9.3.       | DETERMINATION DES DEBITS ET DIMENSIONNEMENT .....  | 47        |
| <b>10.</b> | <b>GESTION DES EAUX USEES INDUSTRIELLES (EUI) .....</b>  | <b>48</b> |
| 10.1.      | PRINCIPE DE CONCEPTION .....   | 48        |
| 10.2.      | DESCRIPTION DU RESEAU .....  | 49        |
| 10.3.      | RESEAU 2VFP .....  | 49        |
| 10.4.      | RESEAU VIDANGE WC CHIMIQUE.....  | 50        |
| <b>11.</b> | <b>RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP).....</b>   | <b>54</b> |
| 11.1.      | PRINCIPE DE CONCEPTION .....   | 54        |
| <b>12.</b> | <b>RESEAU POUR LA DEFENSE INCENDIE (AEI) .....</b>   | <b>56</b> |
| 12.1.      | PRINCIPE DE CONCEPTION .....   | 56        |
| 12.2.      | DESCRIPTION DU RESEAU .....  | 56        |
| 12.3.      | DIMENSIONNEMENT .....  | 57        |
| <b>13.</b> | <b>REUTILISATION DES EAUX PLUVIALES .....</b>  | <b>58</b> |
| 13.1.      | PRINCIPE DE CONCEPTION .....   | 58        |
| 13.2.      | SYSTEME DE TRAITEMENT ET REUTILISATION DE L'EAU PLUVIALE POUR LES PROCESS .....                        | 59        |
| <b>14.</b> | <b>DEVOIEMENT DES RESEAUX.....</b>   | <b>61</b> |
| 14.1.      | SITUATION EXISTANTE.....   | 61        |
| 14.2.      | PHASES 1 ET 2 : DEVOIEMENT ET SUPPRESSION DES RESEAUX EN INTERFACE AVEC LES TRAVAUX DE BATIMENTS ..... | 61        |
| 14.3.      | PHASE 3 : DEMARRAGE DES TRAVAUX PRINCIPAUX.....  | 63        |
| 14.4.      | PHASE 4 : DEMARRAGE DES TRAVAUX SUR LA V27 TIROIR .....  | 64        |
| <b>15.</b> | <b>ESTIMATIONS, ANALYSE DES ECARTS AVEC L'ETUDE AVP .....</b>  | <b>66</b> |
| <b>17.</b> | <b>ANNEXES .....</b>   | <b>67</b> |

## 1. GLOSSAIRE

---

**AVP** Avant-Projet

---

**CdC** Cahier des Charges

---

**CHAN** Projet Création d'un site de maintenance TGV – Chantenay

---

**LGV** Ligne Grande Vitesse

---

**MNT** Modèle Numérique de Terrain

---

**MOA** Maîtrise d'ouvrage

---

**MOE** Maîtrise d'œuvre

---

**MOEG** Maîtrise d'œuvre générale

---

**PRI** Pôle Régional Ingénierie

---

**PRO** Projet

---

**TER** Train Express Régional

---

**TGV** Train Grande Vitesse

## 2. OBJET

---

La présente note s'insère dans le cadre de l'étude PRO de la création d'une station de maintenance TGV sur le site de Chantenay. Elle a vocation à présenter la conception et le dimensionnement des réseaux humides et des ouvrages afférents :

- Le réseau des eaux pluviales (EP)
- Le réseau des eaux usées domestiques (EUd)
- Le réseau des eaux usées industrielles (EUI)
- Le réseau d'alimentation en eau potable (AEP)
- Le réseau d'eau pour la défense incendie (AEI)
- Le process de vidange WC
- Le réseau d'eau de la machine à laver (MAL)
- Le réseau d'eau pluviale recyclée ou eau industrielle (AEInd)
- Les réseaux humides divers permettant le bon fonctionnement des réseaux ci-dessus

La notice est complétée en Annexe par :

- Le plan d'implantation des réseaux humides
- Le CR de visite VRD du 15/04/2025

## 3. DONNEES D'ENTREE ET DOCUMENTS DE REFERENCE

### 3.1.DONNEES D'ENTREE

Les données d'entrée suivantes ont été utilisées :

- Visites terrain réalisées les 26/06/2024 et 15/04/2025 ;
- Visite du site de maintenance de Bordeaux ; effectuée le 03/09/2024
- Etudes de faisabilité de la station de maintenance TGV de Nantes Chantenay, rendu phase 3 (SNCF, 19/02/2024) ;
- Etudes AVP de la station de maintenance TGV de Nantes Chantenay, indice B (V37\_515\_CHAN\_AVP\_SETEC\_VRD\_NOT\_001\_B) ;
- Etudes AVP alternatif de la station de maintenance TGV de Nantes Chantenay, indice A (V37\_515\_CHAN\_AVP\_SETEC\_EG\_NOT\_019\_A)
- Le Cahier des charges pour la création d'une station de maintenance sur le site de Chantenay, en version 8 (SNCF, 04/03/2025)
- Dossier ONA2.O.0267.0002 Etude géotechnique de conception - Phase Avant-Projet G2 AVP (Ginger, 16/09/2024) ;
- Campagne de sondage PANDA réalisée par Sol Solution entre le 20/11/2024 et le 22/11/2024 (réf. L515000\_20241120\_FJJ8631\_C1) ;
- Campagne de suivi du niveau de nappe entre aout 2024 et juin 2025
- Mission géotechnique G0 réalisée par Ginger CEBTP le 05/03/2025 (réf ONA2.O.0267-002-2) ;
- Le plan topographique ALTAMETRIS\_PLT\_CHANTENAY\_RGF93\_CC47\_IGN69\_C (ALTAMETRIS, 03/10/2023).
- Le plan topographique V37\_TOPO\_PIEG\_515\_435\_Plan\_2D\_IndC (Quarta, 03/04/2025)
- Géodétection des réseaux humides : 24-1163\_Nantes\_Chantenay SNCF\_Investigation Complémentaire\_ADRÉ Réseaux (ADRE, 13/06/2024 & compléments 1<sup>er</sup> semestre 2025)
- DOE Site de Nantes Chantenay – Installation fixe de vidange WC (Felden Industrie)
- Carnet de montage des caténares existants
- Convention de rejet : Arrêté DD 406 n°2024-DCE-XX et ses annexes 1, 2, 3, 4 et 7

### 3.2.REFERENTIELS

Le projet étant sous maîtrise d'ouvrage SNCF Voyageurs, les référentiels de SNCF Réseau ne sont pas à appliquer strictement. Cependant, ceux-ci constituant la règle de l'art, les études PRO sont établies en s'y appuyant.

Les référentiels et guides sur lesquels s'appuie la conception de la gestion des eaux pluviales et des voiries sont les suivants :

- Le règlement d'assainissement de Nantes Métropole
- Le règlement Eau potable de Nantes Métropole
- Le règlement départemental de la défense extérieure contre l'incendie du SDIS 44

- Le plan local d'urbanisme de de Nantes Métropole
- IN 3278 Tome 3 : Référentiel technique pour la réalisation des LGV – Partie Génie Civil « Tome III Hydraulique et drainage »
- IG90259 : Conception et maintenabilité des dispositifs hydrauliques sur voies ferrées circulées à des vitesses <220 km/h
- C.C.T.G. (Cahier des Clauses Techniques Générales, notamment :
  - Fascicule N°68 : Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil ;
  - Fascicule N°70 : Ouvrages d'assainissement (fascicule spécial n°2003-10 de novembre 2003) – titre I : réseaux et titre II : ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales.
  - Fascicule N°71 : Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau ;
  - Fascicule N°74 (version 2018): Construction des réservoirs en béton et réhabilitation des réservoirs en béton ou en maçonnerie ;
  - Fascicule N°81 : titre I – Construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface.

Au regard du contexte et des fonctionnalités spécifiques du projet, le recours et l'utilisation des différents textes du corpus réglementaire sera adapté au regard de notre retour d'expérience dans un objectif d'optimisation, de réduction des incidences mais aussi de performance de l'infrastructure (pérennité et maintenance).

### 3.3.ECHANGES AVEC DES SERVICES PUBLICS EXTERIEURS

Les échanges suivants ont eu lieu avec des services publics instructeurs vis-à-vis de la gestion des réseaux humides :

- Réunion avec le SDIS 44 vis-à-vis de la défense incendie le 06/03/2025
- Réunions avec les services Eau et Assainissement de la Métropole de Nantes le 07/05/2025

## 4. CONTEXTE DU PROJET

### 4.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

La carte géologique du BRGM de la région de Nantes au 1/50 000 montre que les terrains du secteur sont probablement composés, de haut en bas, de :

- Remblais ferroviaires ;
- Alluvions anciennes sableuses ;
- Un substratum de granite à deux micas ou de gneiss, plus ou moins altéré en surface.



Figure 1: Carte géologique de la zone d'étude (Géoportail)

Les remblais sont fréquents dans l'agglomération nantaise, notamment dans la zone industrielle située en aval le long de la Loire.

Les sondages réalisés dans la zone d'étude montrent la succession lithologique suivantes :

- De 0 à 0,3 m : remblais ferroviaires ;
- De 0,3 à 4,5 m : alluvions anciennes sableuses ;
- Au-delà de 4,5 m : substratum de granite altéré.

### 4.2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le projet est situé dans des zones où les nappes phréatiques pourraient remonter, notamment dans les secteurs identifiés comme susceptibles de subir des inondations dues à la Loire voisine. Cette zone est donc exposée à un risque d'inondation, ce qui impose des mesures de précaution renforcées, par exemple dans le choix du type de matériaux à utiliser pour le projet (matériaux insensibles à l'eau) pour prévenir les effets hydrauliques et gérer les risques associés à la montée des eaux.

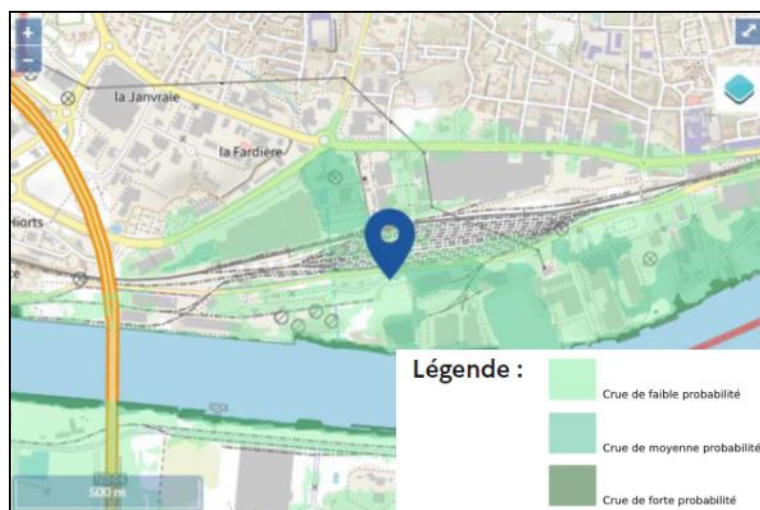


Figure 2: Zonage de probabilité de crue de la Loire (Géorisques)

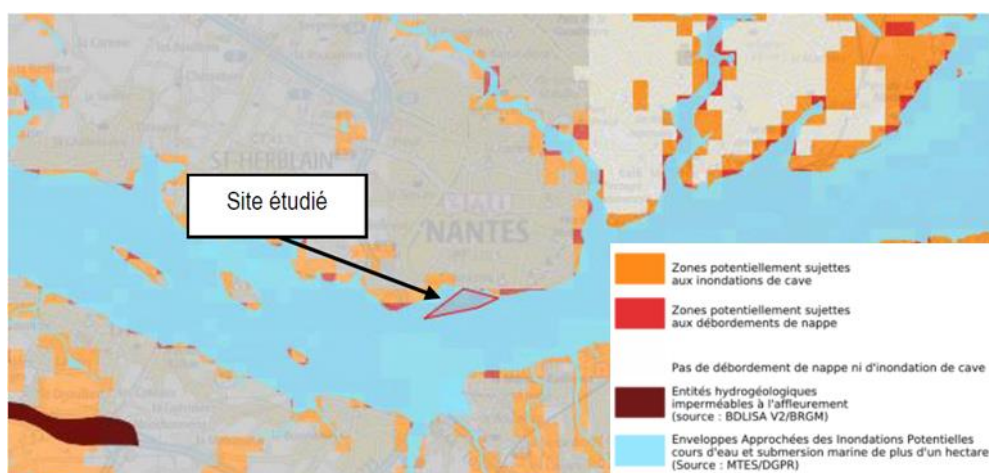


Figure 3: Zones inondables (Géorisques)

### 3.2.1. Niveau de nappe

Trois piézomètres ont été installés sur le site afin de réaliser un suivi du niveau de la nappe. Les localisations de ces derniers sont précisées sur les figures ci-dessous. Les piézomètres sont localisés proche de trois zones distinctes de l'aménagement futur, à savoir :

- SC7 + Pz : Zone de délaissé à l'entrée du site, proche d'une future voie de débranchement
- SD1+Pz : Zone du futur faisceau de voies à quais
- PZ1 2025 : Zone des bâtiments



Figure 4. Localisation des piézomètres

Le suivi des deux premiers piézomètres a été réalisé depuis août 2024 tandis que le suivi du dernier est effectif depuis sa mise en place en février 2025. Le graphique suivant synthétise ce suivi.

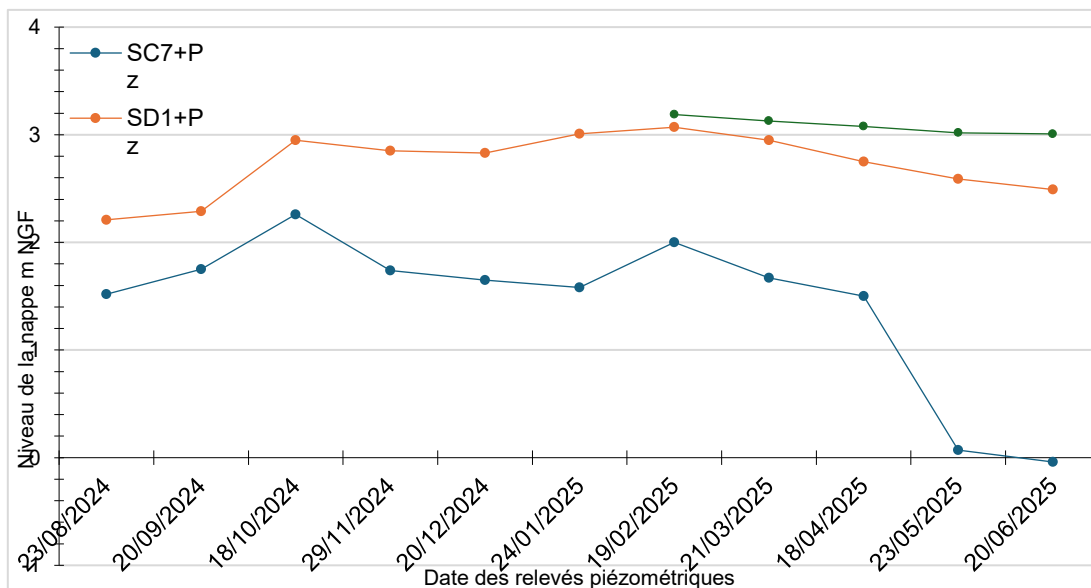


Figure 5. Suivi des niveaux de nappe sur le site

Les niveaux de nappe apparaissent comme relativement proche de la surface (3-4 m de profondeur). Cette configuration peut permettre l’infiltration des eaux pluviales dans le sol à condition d’adapter le type de dispositifs.

Il conviendra d’éviter les dispositifs de grande profondeur et de privilégier les systèmes gérant l’eau pluviale de petites surfaces plutôt que des ouvrages centralisant les eaux d’un large bassin versant.

### 3.2.2. Perméabilité

Trois essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés dans la zone d'étude. Leur localisation est présentée sur la figure ci-dessous. L'essai PM1 est proche de la zone des bâtiments tandis que les essais PM3 et PM4 sont au niveau du futur faisceau de voies à quais.

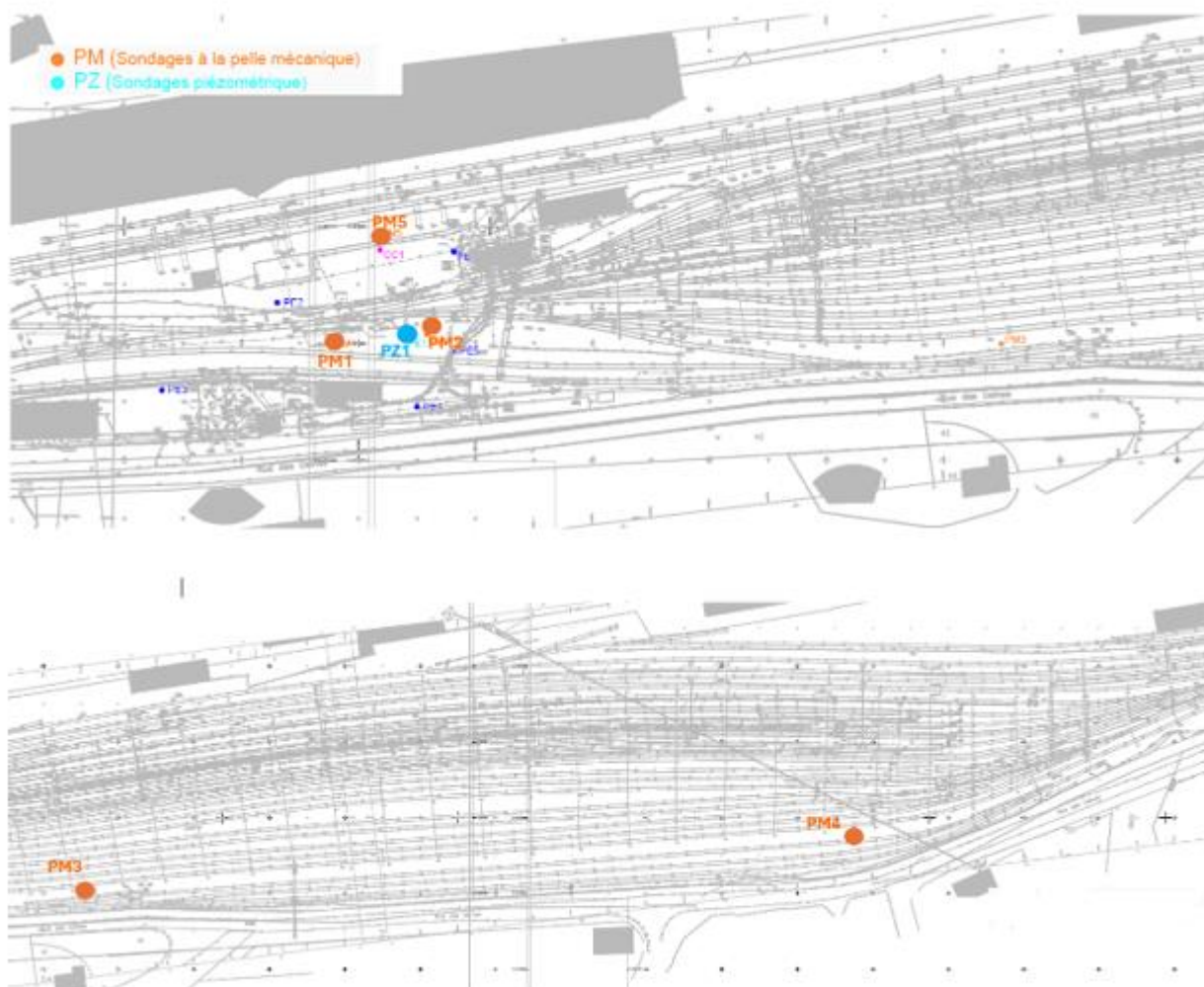


Figure 6. Localisation des sondages et essais de perméabilité

Les valeurs de perméabilité sont précisées ci-dessous.

Tableau 1. Coefficients de perméabilité suite aux essais Matsuo

| Sondage de référence | Coefficient de perméabilité K (m/s) | Coefficient de perméabilité K (mm/h) |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| PM1                  | $1.19.10^{-3}$                      | 4284                                 |
| PM3                  | $8.91.10^{-6}$                      | 32.076                               |
| PM4                  | $4.19.10^{-4}$                      | 1508.4                               |

### 4.3.PRECIPITATIONS

La modélisation des pluies caractérisées par une période de retour sera faite sur la base des coefficients Montana de Météo France.

Les coefficients de Montana utilisés sont ceux de la station météorologique de Nantes Bouguenais. Ils sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une fréquence donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 1 heure puis entre 1 heure et 24 heures. Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 35 années.

| Durée de retour | a     | b     |
|-----------------|-------|-------|
| hebdomadaire    | 0.432 | 0.523 |
| bi-mensuelle    | 0.646 | 0.536 |
| mensuelle       | 0.882 | 0.546 |
| bimestrielle    | 1.257 | 0.568 |
| trimestrielle   | 1.557 | 0.587 |
| semestrielle    | 2.133 | 0.602 |
| annuelle        | 2.861 | 0.606 |
| bisannuelle     | 3.191 | 0.57  |

Figure 7 : Coefficients de Montana - Nantes - de 6 mn à 1 heure

| Durée de retour | a     | b     |
|-----------------|-------|-------|
| hebdomadaire    | 1.494 | 0.812 |
| bi-mensuelle    | 1.335 | 0.697 |
| mensuelle       | 1.438 | 0.65  |
| bimestrielle    | 1.861 | 0.652 |
| trimestrielle   | 2.075 | 0.649 |
| semestrielle    | 2.565 | 0.652 |
| annuelle        | 3.763 | 0.689 |
| bisannuelle     | 4.787 | 0.701 |

Figure 8 : Coefficients de Montana - Nantes - de 1 heure à 24 heures

S'agissant des pluies de période de retour supérieure ou égale à 5 ans, les coefficients de Montana sont pris en compte pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures et de 6 heure à 24 heures

| Durée de retour | a     | b     |
|-----------------|-------|-------|
| 5 ans           | 3.871 | 0.607 |
| 10 ans          | 5.053 | 0.617 |
| 20 ans          | 6.323 | 0.619 |
| 30 ans          | 7.082 | 0.617 |
| 50 ans          | 8.151 | 0.614 |
| 100 ans         | 9.658 | 0.605 |

Figure 9 : Coefficients de Montana - Nantes - de 6 mn à 6 heures

| Durée de retour | a      | b     |
|-----------------|--------|-------|
| 5 ans           | 5.47   | 0.697 |
| 10 ans          | 8.365  | 0.735 |
| 20 ans          | 13.182 | 0.778 |
| 30 ans          | 17.544 | 0.807 |
| 50 ans          | 25.555 | 0.845 |
| 100 ans         | 44.148 | 0.901 |

Figure 10 : Coefficients de Montana - Nantes - de 6 heures à 24 heures

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie  $h(t)$  recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée  $t$  :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie  $h(t)$  s'expriment en millimètres et les durées  $t$  en minutes.

#### 4.4.ENJEUX GEOTECHNIQUES

Les différents risques géotechniques identifiés au droit du site étudiés sont les suivants :

- **Risque de retrait-gonflement** : Le secteur présente un risque faible voire inexistant concernant les phénomènes de retrait et gonflement des argiles. En effet, la nature des sols du site est majoritairement composée de sables, qui sont peu soumis à l'effet de gonflement/retrait lors des variations de teneur en eau.

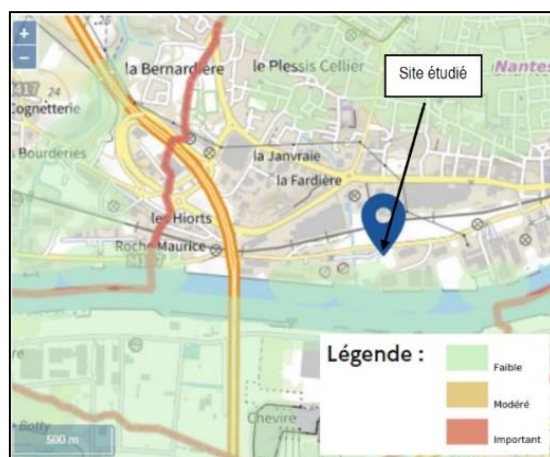


Figure 11: Carte de l'aléa retrait gonflement des argiles (Géorisques)

- **Cavités naturelles ou artificielles** : Aucune cavité, naturelle ou artificielle, n'a été identifiée à proximité immédiate du projet, réduisant ainsi le risque d'effondrement ou de mouvements du sol liés à des vides souterrains.

- **Mouvements de terrain** : Aucun mouvement de terrain notable n'a été signalé dans les environs du projet, limitant les risques de glissements ou d'instabilité du sol dans la zone concernée.
- **Sismicité** : Le site étant classé en zone de sismicité 3 (aléa modéré), la prise en compte des règles parasismiques est cruciale pour garantir la sécurité des ouvrages, notamment ceux de catégories d'importance II, III et IV, exposés à des risques sismiques. L'application rigoureuse de l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme) et de l'arrêté du 22 octobre 2010, qui régit la classification et les exigences de construction pour les bâtiments à risque normal, est indispensable pour prévenir les impacts sismiques potentiels et assurer la pérennité des structures. Cependant, les plateformes ferroviaires et routières sont peu soumises au risque sismique, ce qui n'impactera pas leurs dimensionnements.

#### 4.5. POLLUTION DU SITE

Le chapitre 11 de la notice V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_VRD\_NOT\_001\_A\_Notice technique terrassements et voiries traite du sujet de la pollution du sol. Aucune contre-indication n'est faite vis-à-vis de l'infiltration dans le sol.

#### 4.6. COMPLEMENTS

Consulter la notice V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_VRD\_NOT\_001\_A\_Notice technique terrassements et voiries en cas de besoin de compléments.

## 5. ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

---

### 5.1.FONCTIONNALITES DU SITE NECESSITANT DES RESEAUX HUMIDES

Le site présente divers usages nécessitant des réseaux humides, à savoir :

- Plusieurs bâtiments raccordés en eau potable et à l'eau usée domestique
- Un faisceau de voies à quai nécessitant l'évacuation des eaux usées sous pression et nécessitant le raccordement à divers réseaux (AEP et bactéricide). Un local technique, un module sur quai et quatre cuves enterrées complètent l'installation.
- Les eaux pluviales de toiture de trois bâtiments sont collectées et gérées des façons suivantes :
  - Soit un raccordement sur le réseau d'eaux usées domestiques du site
  - Soit une infiltration dans des puisard autour du bâtiment
  - Soit un ruissellement au sol sans gestion particulière

Les eaux pluviales ruisselant sur les chaussées existantes sont majoritairement diffusés infiltrées dans des délaissés en bord d'enrobé sans qu'aucun système de collecte des eaux ne soit mis en œuvre. Seule une surface partielle de la zone entre le bâtiment aiguillage et le bâtiment IP est collectée dans un réseau et infiltré dans l'un des puisards du bâtiment IP.

### 5.2.RESEAUX EXISTANTS

Compte tenu de ces usages, le site présente donc les réseaux humides suivants. Ces réseaux sont précisés sur le plan *V37-515-CHAN-PRO-SETEC-VRD-VUP-014-A-Dépose et dévoiement des réseaux* en Annexe.

#### 4.2.1. Eau usée domestique

Ce réseau permet l'évacuation des eaux usées des différents bâtiments du site. Il est à noter que ce réseau récupère les eaux pluviales de toiture de certains bâtiments (à minima le bâtiment aiguillage pour les bâtiments conservés dans le présent projet). L'ensemble du réseau est en PVC Ø125.

Ce réseau se raccorde sur un ovoïde public sous la rue des Usines. Le raccordement est fait au Sud du site, dans l'axe du bâtiment aiguillage. Un tabouret coté emprise publique délimite le passage entre domaine public et privé du réseau.

Un second raccordement sur le réseau public Rue des Usines est supposé à l'Ouest de la zone des cuves de neutralisation de bactéricide. Le bâtiment modulaire localisé au droit de la future base vie étant équipé de sanitaires, nous supposons qu'une évacuation en eaux usées a également été mise en place.



Figure 12. Regard Eaux usées domestique le plus à l'aval en partie privée

#### 4.2.2. Eau potable

Le réseau AEP dessert les différents bâtiments du site depuis un unique piquage sur la Rue des Usines, localisé à côté du raccordement en eaux usées. Une chambre de comptage fait l'interface entre le réseau public et privé ; le piquage est en DN32 ou DN40. Le réseau public de la rue des usines est un Ø200 en fonte grise présentant une pression de 4,5 bar.



Figure 13. Chambre de comptage AEP

Le réseau AEP présente des lacunes de géo-détection mais il semble séparé en trois sous parties :

- La zone Sud : Desserte des 3 bâtiments au Sud du site (batiment Sud, local technique et bâtiment Fret) depuis le piquage ci-dessus. Le réseau chemine soit en tranchée, soit en multitubulaire.
- Zone Batiment Nord : Les bâtiments IP et aiguillage sont raccordées en AEP DN32 via une conduite en provenance de la zone Sud. Le trajet entre la zone Sud et Nord est fait dans la multitubulaire Nord-Sud
- Zone faisceau de quai : Trois des quais sont desservis en AEP depuis la zone Sud. Le cheminement entre la zone Nord et Sud est fait via la multitubulaire

L'ensemble du réseau AEP semble être en PEHD.

#### 4.2.3. Multitubulaire

Cette batterie de réseaux est composée de 10 fourreaux TPC 110 et 200 ainsi que d'un réseau PVC Ø150 relie le local technique au Sud du site et le faisceau de quai au Nord Est du site. Il permet les allers-retours des réseaux humides et secs pour les besoins d'exploitation des quais (vidange WC, points d'eaux sur quais, ...). La multitubulaire sert également à faire cheminer les réseaux AEP entre certaines zones de bâtiments. Les réseaux suivants transitent via cette multitubulaire :

- Vidange WC TGV depuis les quais vers le local technique – PVC Ø150
- AEP pour vidange WC : 2 PEHD DN32
- Distribution de produit bactéricide bleu pour vidange WC : 2 PEHD DN32
- AEP pour borne portuaire : PEHD DN40 ou 50
- Réseau d'air comprimé : 2 PE DN15
- Réseaux électriques divers



Figure 14. Réseaux en multitubulaire

#### 4.2.4. Eau usée industrielle

Les eaux usées industrielles concernent uniquement les eaux de vidange WC TGV. L'utilisation du produit bactéricide appelé « produit bleu » dans les WC des rames classe leurs eaux usées comme industrielle compte tenu de l'action bactéricide intense du produit.

Les effluents doivent attendre 48h, temps d'auto neutralisation du bactéricide, avant d'être rejetés au réseau public. En ce sens, les eaux sont stockées après passage au local technique dans 4 cuves de neutralisation de 45 m<sup>3</sup>. Une cuve est vidangée chaque jour par pompage. Les eaux sont rejetées au Sud Est du site dans un réseau d'eau usée public strict Ø150 PVC dans la rue des Usines en face de la rue de la centrale électrique de Chantenay. Le cheminement entre les cuves et ce

réseau est fait par un réseau sous pression de diamètre inconnu (probablement DN110-150) cheminant sous les voies existantes via un tracé inconnu.

#### 4.2.5. Eau pluviale

Le réseau d'eau pluviale se constitue comme suit :

- Récupération des eaux de toitures Est du bâtiment IP et infiltration dans un puisard à l'Est du bâtiment. Ce dernier est bouché par de la terre
- Récupération des eaux de toitures Ouest du bâtiment IP et de chaussée entre le bâtiment IP et aiguillage, puis infiltration dans un puisard à l'Ouest du bâtiment.
- Récupération des eaux de toitures du local technique et peut être de bâtiments préfabriqués puis infiltration dans un puisard. Une cuve de rétention de 20 m<sup>3</sup> est également en place pour stocker les eaux avant infiltration
- Récupération des eaux de toitures de bâtiment et évacuation dans le réseau d'eaux usées domestiques : a minima pour le Poste A

### 5.3. TOPOGRAPHIE ET GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le site est un technicentre ferroviaire donc est composé en grande majorité de voies ferrées en faisceau. Quelques quais bas sont présents. La topographie est globalement plane. Une pente très peu marquée va du Nord vers le Sud.

Vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales, la zone ne récupère pas de bassins versants en amont. Mis à part les éléments décrits ci-dessus, le site ne présente pas de réseau d'eau pluviale et il n'y a pas de rejet d'eau pluviale vers le réseau public. Les eaux pluviales sont donc infiltrées à la parcelle, soit in situ sur les plateformes ferroviaire et délaissés, soit dans un délaissé ou dans la plateforme ferroviaire après ruissellement sur les quais ou les voiries.

En cas de pluie dimensionnante, un ruissellement de surface se mettrait en place de façon à écouler naturellement les eaux du Nord vers le Sud avec comme exutoire la Loire située à 200 m au Sud du site.

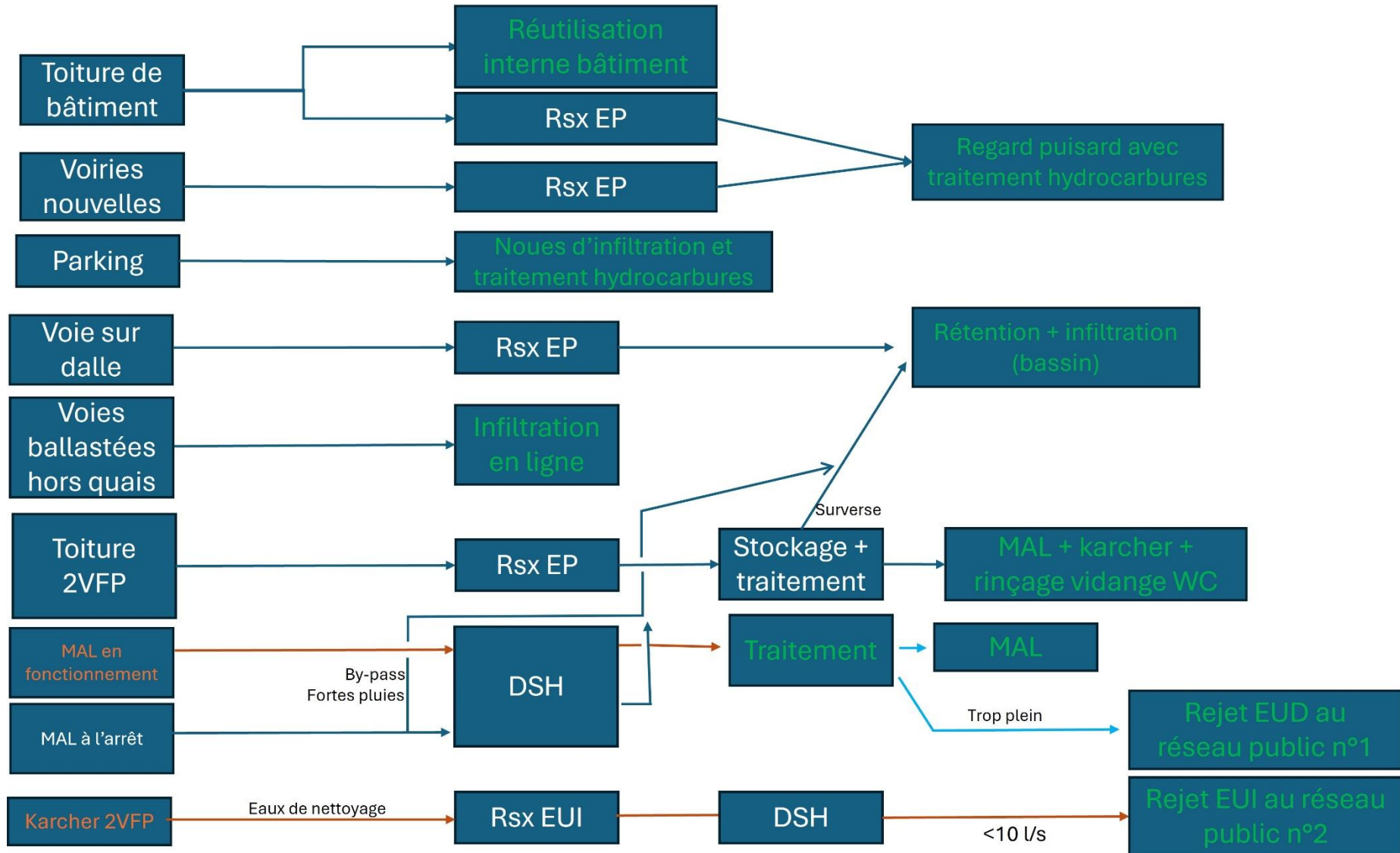
## 6. SYNTHÈSE DE GESTION DES RESEAUX HUMIDES PROJET SUR LE SITE

---

Le projet prévoit de différencier les eaux en fonction de leur type, en lien avec leur origine et leur exutoire ou destination. Notamment, cinq réseaux principaux sont réalisés en parallèle :

- Eaux Usées Domestiques (EUD)
- Eaux Usées Industrielles (EUI)
- Eaux Pluviales (EP)
- Adduction d'Eau Potable (AEP)
- Adduction d'Eau Incendie (AEI)

Le logigramme suivant synthétise la gestion des réseaux humides sur le site en fonction des différentes productions de volumes et du type de ces derniers. Le descriptif ayant conduit à ce fonctionnement est décrit dans les chapitres suivants



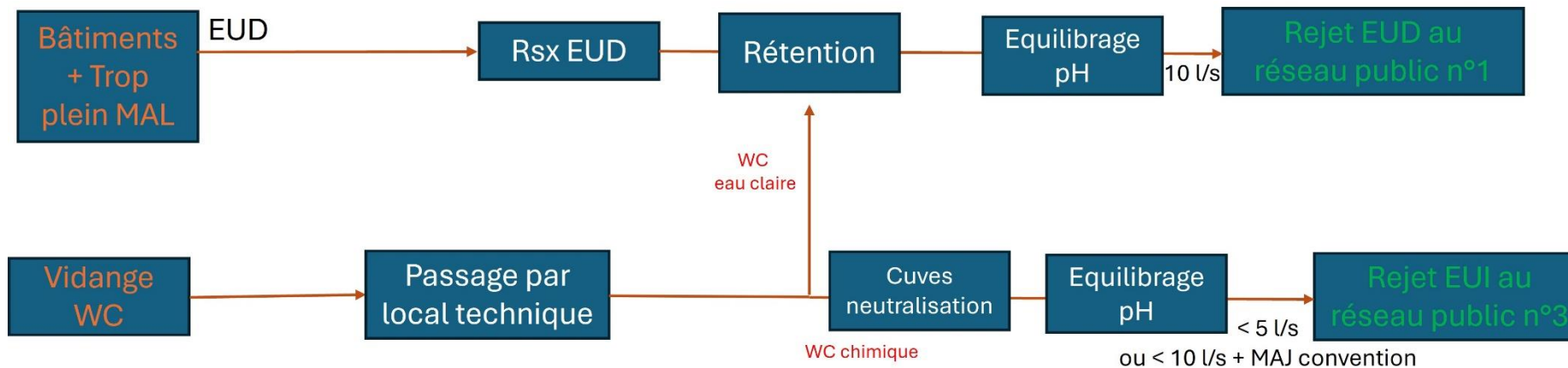


Figure 15. Logigramme de gestion des réseaux humides

## 7. GESTION DES EAUX PLUVIALES (EP)

### 7.1. RAPPEL DU FONCTIONNEMENT EXISTANT

Le fonctionnement existant est détaillé plus haut.

### 7.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet de gestion des eaux pluviales doit être conforme au zonage défini dans le PLU de Nantes Métropole. Le site de Chantenay est classé en zone unitaire comme le montre l'extrait ci-dessous.

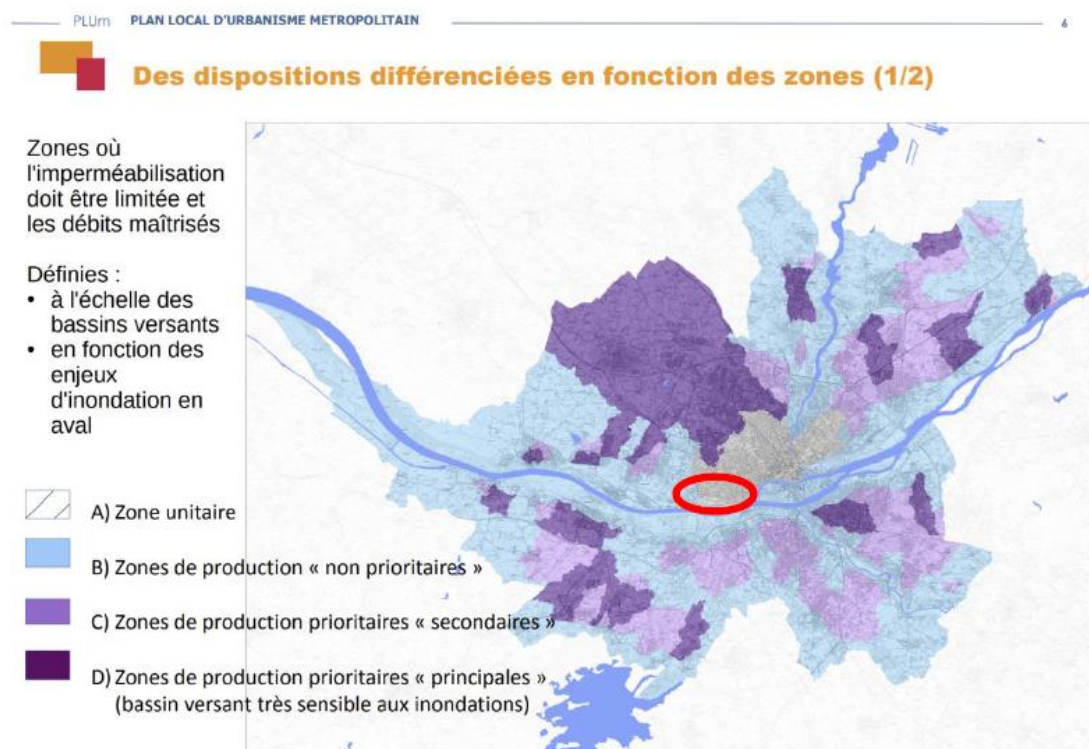


Figure 16. Extrait zonage pluvial

Pour cette zone, les dispositions réglementaires suivantes s'appliquent :

Figure 2 : Synthèse des règles selon les zones à respecter pour les projets hors PCMI

| Période de retour de la pluie locale (T) pour les calculs | Zones « unitaire » | Zones « non prioritaires » | Zones « prioritaires secondaires » | Zones « prioritaires principales » |
|---|--------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Débit de rejet maxi. autorisé                             | 10 l/s/ha          | 3 l/s/ha                   |                                    |                                    |
| ≤ 1 mois (6mm)  |                    |                            |                                    |                                    |
| ≤ 2 ans (16mm)  |                    |                            |                                    |                                    |
| ≤ 10 ans  |                    |                            |                                    |                                    |
| ≤ 30 ans  |                    |                            |                                    |                                    |
| ≤ 50 ans  |                    |                            |                                    |                                    |
| ≤ 100 ans   |                    |                            |                                    |                                    |
| > 100 ans   |                    |                            |                                    |                                    |

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
| <b>Niveau 1</b> | <b>Pluies faibles :</b> stockage / infiltration / traitement ; gestion à la source / déconnexion des réseaux. Maîtrise de la qualité du rejet                        | ouvrages de gestion des eaux pluviales sur l'unité foncière |
| <b>Niveau 2</b> | <b>Pluies moyennes à fortes :</b> stockage / infiltration maximale et rejet de l'excédent à débit régulé. Pas de débordement – Impact limité sur le milieu récepteur |   |
| <b>Niveau 3</b> | <b>Pluies fortes à très fortes :</b> maîtrise des inondations. Débordements localisés vers le système majeur – objectif qualité abandonné                            | maîtrise des écoulements en débordement vers l'aval         |
| <b>Niveau 4</b> | <b>Pluies exceptionnelles :</b> gestion du risque d'inondation. Garantir le libre écoulement, maîtriser l'inondation, résilience et sécurité des personnes           |   |

Figure 17. Contraintes réglementaires gestions eaux pluviales

Ainsi, le projet doit répondre à trois horizons de gestion des eaux pluviales :

- Horizon 1 : les pluies de période de retour  $T < 1$  mois  
Afin de préserver le milieu naturel, un volume de  $6 \text{ l/m}^2$  de surface imperméabilisée, correspondant à une pluie de 6 mm en une heure (période de retour mensuelle), doit être retenu à la source par infiltration ou tout procédé de déconnexion des eaux pluviales des réseaux (évapotranspiration, etc.).
- Horizon 2 : les pluies de période de retour  $1 \text{ mois} < T < 10$  ans  
Le ruissellement généré par une pluie décennale locale doit être stocké sur l'unité foncière. Le débit de rejet de l'excédent non infiltré est limité à 10 l/s/ha afin de prévenir tout risque d'inondation.
- Horizon 3 : les pluies de période de retour  $T > 10$  ans  
Le projet doit être compatible avec des débordements locaux ou des ruissellements importants en fonction de la période de retour. Les installations doivent être compatibles avec le libre écoulement des volumes vers l'exutoire principal, à savoir la Loire

Le système d'assainissement des eaux pluviales proposé par le projet accorde la priorité à l'infiltration à la parcelle des eaux à la fois pour les pluies de périodes de retour mensuelle et décennales. Le projet proposé a donc pour ambition de gérer l'horizon 2 sans rejet au réseau public. Enfin, l'aménagement du projet est compatible avec la libre circulation des eaux pour l'horizon 3 compte tenu de la planimétrie générale du faisceau ferroviaire.

La collecte des eaux s'effectuerait à l'aide de dispositifs d'assainissement de surface ouverts, tels que les noues et caniveaux en U, ainsi que par des installations enterrées comprenant buses, drains et puits d'infiltration. La stratégie d'infiltration des eaux en fonction de la surface de ruissellement est synthétisée au §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Par ailleurs, une épaisseur minimale d'un mètre sera maintenue entre le radier des ouvrages d'infiltration et le niveau considéré de la nappe phréatique.

### 7.3.METHODOLOGIE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION D'EAU PLUVIALE

#### 4.2.6. Dimensionnement des ouvrages d'infiltration et de rétention

- **Ouvrage d'infiltration**

Différents dispositifs d'infiltration des eaux pluviales sont prévus sur le périmètre du projet : noues, puisards d'infiltration, bassin d'infiltration et de rétention, espaces verts non bétonnés.

Leur capacité d'infiltration (ou débit de fuite) est calculée selon la formule de Darcy suivante :

$$Q_{inf} = 0,5 \times K \times S \times i$$

Avec :

$Q_{inf}$  : Débit d'infiltration (m<sup>3</sup>/s)

K : perméabilité moyenne (m/s)

S : Surface d'infiltration (m<sup>2</sup>)

i : gradient hydraulique (\*)

(\*)  $i$  le gradient hydraulique vaut 1 si le bassin d'infiltration a une hauteur utile inférieure ou égale à 1m ce qui est un minimum retenu. En cas de hauteur supérieure, ce gradient est égal à la hauteur utile du bassin d'infiltration

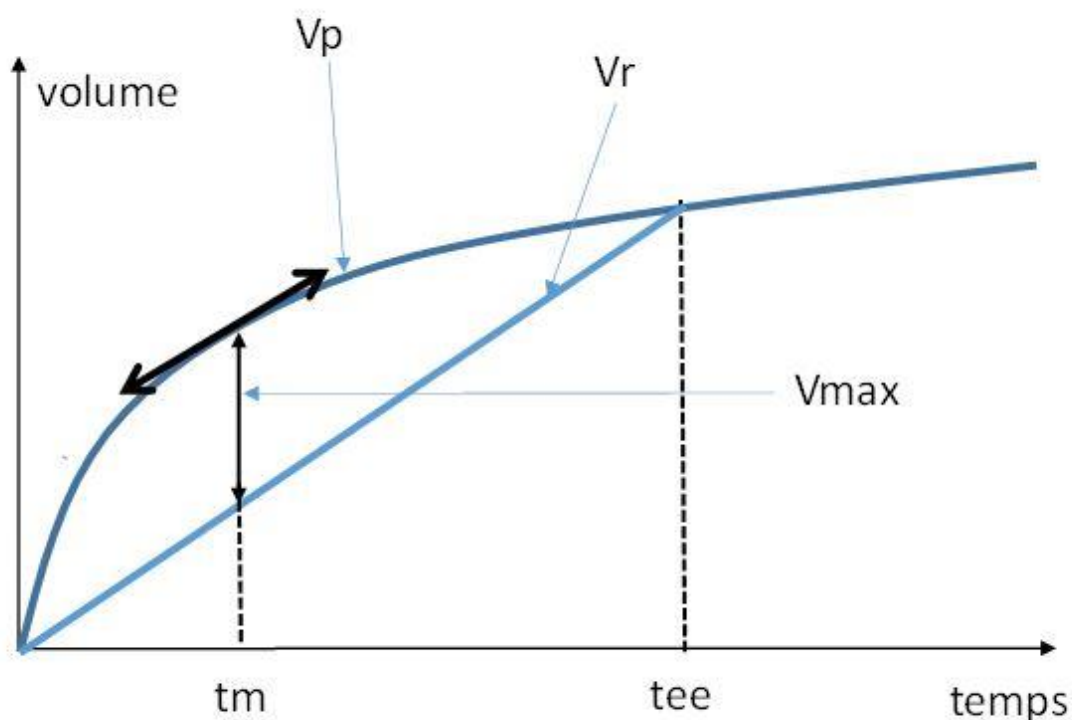
**Nota :**

Une hauteur minimale de 1 m doit être assurée entre le toit de la nappe et le radier de l'ouvrage d'infiltration

- **Ouvrage de rétention**

Le volume utile d'écêtement des noues, des puisards et du bassin est établi à partir de la méthode des pluies.

Le débit de fuite par infiltration étant admis constant, l'équation se présente graphiquement comme suit :



La différence d'ordonnée maximum  $\Delta V$  pour la durée de pluie  $t$ , représente le volume à donner au bassin (ou à la noue) pour la pluie critique.

La modélisation du volume entrant (pluie) est réalisée à partir des paramètres de Montana et la formule de l'intensité indiqués dans le paragraphe « contexte Hydrologique ».

La modélisation du volume sortant par infiltration est détaillée par la formule de Darcy ci-dessus.

#### 4.2.7. Méthode de calcul des débits de projet et du dimensionnement du réseau

- **Calcul des débits de projet :**

- Méthode rationnelle

Cette méthode, utilisée pour estimer les débits décennaux des BV de surface inférieure à 1 km<sup>2</sup>, s'écrit :

$$Q = \frac{1}{3.6} \times C \times i \times S$$

Avec :

Q : débit d'apport du BV naturel (m<sup>3</sup>/s)

C : coefficient pondéré de ruissellement du BV naturel décennal

i : intensité de la pluie (mm/h),  $i = at - b$ , avec a et b les paramètres de Montana pour la pluie décennale et t la durée de la pluie en minutes.

S : surface du bassin versant (km<sup>2</sup>)

- Détermination du temps de concentration :

Le temps de concentration est évalué à partir de la vitesse d'écoulement de l'eau selon le chemin hydraulique par la formule suivante :

$$t_c = \frac{1}{60} \left( \frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} + \dots \right)$$

Avec :

t<sub>c</sub> : temps de concentration (min)

L<sub>i</sub> : longueur de cheminement de pente constante (m)

V<sub>i</sub> : vitesse d'écoulement (m/s)

T<sub>c</sub> mini = 6 minutes

Les vitesses V<sub>i</sub> sont déterminées en fonction des résultats développés dans le Guide Technique Assainissement Routier qui définit l'application de vitesses en fonction de la pente pour un écoulement en nappe de type laminaire et pour un écoulement concentré (talweg ou lit marqué).

- Ecoulement en nappe :  $V = 1,4 \times p^{1/2}$
- Ecoulement concentré :  $V = k \times p^{1/2} \times R_h^{2/3}$

Avec k = 15 et R<sub>h</sub> = 1

P : pente en m/m

- Détermination des coefficients de ruissellement

Ajouter un tableau des types de coeff de ruissellement

- **Dimensionnement des dispositifs d'assainissement : Formule de Manning Strickler**

$$Q_c = K.RH^{2/3}.p^{1/2}.S$$

Avec :

- $Q_c$  : débit capable en m<sup>3</sup>/seconde
- $K$  : coefficient de rugosité du matériau de l'ouvrage
- $RH$  : rayon hydraulique,  $R_h = \frac{\text{section mouillée (m}^2\text{)}}{\text{périmètre mouillé (m)}}$
- $p$  : pente de l'ouvrage en mètre/mètre

Les coefficients de Strickler retenus pour les différents réseaux sont les suivants :

Tableau 2: Coefficients de Strickler (k)

| Ouvrage                        | K   |
|--------------------------------|-----|
| Fossé en terre/noues           | 30  |
| Fossé en terre revêtu béton    | 60  |
| Caniveau béton                 | 60  |
| Ouvrages béton coulés en place | 75  |
| Collecteur PEHD/PVC            | 100 |
| Collecteur en fonte            | 90  |
| Collecteur en béton armé       | 75  |

Taux de remplissage :

- 80% de taux de remplissage pour les dispositifs enterrés
- Une hauteur libre de 5cm pour les noues, fossés et les caniveaux en U

Le réseau d'assainissement est dimensionné pour une période de retour de 10 ans

## 7.4.SURFACES EN ETAT PROJET

Les surfaces aménagées du site et les coefficients de ruissellement affectés sont les suivantes :

Tableau 3: Répartition des surfaces

| Bassin versant                            | CR              |             | Surface        |
|---|-----------------|-------------|----------------|
|   |                 |             | m <sup>2</sup> |
| Voies ballastées                          | 0.85            |             | 10720          |
| Voies sur dalle                           | 1.00            |             | 1361           |
| Quais                                     | 1.00            |             | 6030           |
| Toiture voies sur fosse                   | 1.00            |             | 5590           |
| Parking provisoire + nouvelles voiries    | 0.90            |             | 2485           |
| Nouvelle piste (côté LT)                  | 1.00            |             | 133            |
| Piste en sable                            | 0.30            |             | 294            |
| Pistes d'infiltration d'entre voie        | 0.30            |             | 198            |
| Voiries existantes                        | 1.00            |             | 2587           |
| Toitures des bâtiments (neufs + existant) | Imperméabilisée | Végétalisée | 1059           |
|   | 1.00            | 0.40        |                |
| Accès aux quais                           | 1.00            |             | 273            |
| MAL                                       | 1.00            |             | 424            |
| Délaissé                                  | 0.30            |             | 3903           |
| <b>Total</b>                              |                 |             | <b>35057</b>   |

## 7.5.GESTION DE LA PLUIE MENSUELLE

Afin de respecter les objectifs de gestion des eaux pluviales, les différentes surfaces revêtues sont gérées au plus près, par des moyens adaptés. Il s'agit majoritairement de :

1. Voies ballastées hors quais : infiltration en ligne.
2. Zone des quais : bassin sous le quai 4.
3. Zone des bâtiments : puisards d'infiltration.
4. Zone du parking et de la nouvelle voirie : noues d'infiltration.
5. Végétalisation d'une partie des toitures des bâtiments

6. Réutilisation des eaux de la toiture photovoltaïque du bâtiment SNCF pour la chasse des toilettes, grâce à l'installation d'une cuve.
7. Réutilisation les eaux pluviales de la toiture de la voie sur fosses pour la MAL.

Ces ouvrages sont dimensionnés pour pouvoir gérer une pluie de 6mm en 1h, sans rejet vers l'extérieur.

Le tableau suivant précise les différentes surfaces concernées.

| Surface                          | Mode de gestion - mensuelle                  | Surface (m2) |
|----------------------------------|--|--------------|
| Toiture des bâtiments            | Végétalisation                               | 1059         |
|                                  | Puisard d'infiltration                       |              |
|                                  | Réutilisation interne                        |              |
| Nouvelle piste définitive        | Puisard d'infiltration                       | 133          |
| Voiries existantes               | Vers TN                                      | 2587         |
|                                  | Puisard d'infiltration                       |              |
| Parking + nouvelles voiries      | Noues  | 2485         |
| Piste en sable                   | Infiltration en ligne                        | 294          |
| Piste d'infiltration entre voies | Infiltration en ligne                        | 198          |
| Accès aux quais                  | Infiltration vers voies ballastées hors quai | 256          |
| Voies ballastées hors quai       | Infiltration vers pistes des entre voies     | 5939         |
|                                  | Vers TN                                      |              |
| Quai 1+3+4+5                     | Bassin infiltrant sous quai 4                | 6030         |
| Voie sur dalle 21                |  | 1361         |
| Voie ballastée 19                |  | 1381         |
|                                  |  | <b>8772</b>  |
| Voies ballastées sue quai 17+27  | Vers TN                                      | 3400         |
| Toiture 2VFP                     | MAL  | 5590         |
| MAL                              | Réutilisation pour MAL (recyclage)           | 424          |
| Délaissé                         | Vers TN                                      | 3903         |

## 7.6.GESTION DE LA PLUIE DECENNALE

La gestion des eaux pluviales pour l'événement décennal conserve la même organisation que celle prévue pour l'événement mensuel. La seule différence réside dans le fait que, lors de la décennale, nous récupérons les eaux en excès (la différence entre la mensuelle et la décennale, 36.08 m<sup>3</sup>) pour les usages de process outillage (MAL, rinçage vidange WC, nettoyeurs haute pression).

| Surface                          | Mode de gestion -<br>décennale                  | Surface (m2) |
|----------------------------------|---|--------------|
| Toiture des bâtiments            | Végétalisation                                  | 1059         |
|                                  | Puisard d'infiltration                          |              |
|                                  | Réutilisation interne                           |              |
| Nouvelle piste définitive        | Puisard d'infiltration                          | 133          |
| Voiries existantes               | Vers TN   | 2587         |
|                                  | Puisard d'infiltration                          |              |
| Parking + nouvelles voiries      | Noues   | 2485         |
| Piste en sable                   | Infiltration en ligne                           | 294          |
| Piste d'infiltration entre voies | Infiltration en ligne                           | 198          |
| Accès aux quais                  | Infiltration vers voies<br>ballastées hors quai | 256          |
| Voies ballastées hors quai       | Infiltration vers pistes<br>des entre voies     | 5939         |
|                                  | Vers TN   |              |
| Quai 1+3+4+5                     | Bassin infiltrant sous<br>quai 4                | 6030         |
| Quai projet                      |   | 17           |
| Voie sur dalle 21                |   | 1361         |
| Voie ballastée 19                |   | 1381         |
| Toiture 2VFP                     |   | 5590         |
| MAL                              |   | 424          |
|                                  |   | <b>14803</b> |
| Voies ballastées sue quai 17+27  | Vers TN   | 3400         |
| Délaissé                         | Vers TN   | 3903         |

#### 4.2.9. Infiltration voies ballastées hors quais

Le drainage des voies ballastées doit être calculé afin de n'avoir que temporairement une hauteur d'eau sur la piste de l'ordre de :

- 5 cm pour un débit biannuel Q2
- Au maximum 10 cm pour un événement décennal

Le ressuyage des structures doit se faire dans un délai maximum de 4 jours pour une pluie décennale.

La contrainte de disponibilité des pistes a été élargie aux entrevoies même si ces dernières ne correspondent pas à une piste au sens strict du terme

Ces objectifs sont réalisables sans mise en œuvre de tranchée d'infiltration. Néanmoins, Les plateformes ferroviaires ne devront pas être terrassées (compactées) au droit des entrevoies afin de permettre un espace d'infiltration via le sol en place, dont la perméabilité doit être conservée.

3 Types d'espace sont identifiées :

- **Espace 1** : les plateformes multivoies avec appareil de voies (à l'Est et Ouest immédiat des quais)

Infiltration des eaux de ruissellement des plateformes dans les entrevoies non terrassées.

Suppression des tranchées d'infiltration prévues à l'AVP. En fonction des résultats des calculs d'affinage, il sera possible de mettre en place un peu de matériau drainant en purge de surface pour minimiser la stagnation en surface.

- **Espace 2** : les voies d'accès uniques (à l'extrême Est et Ouest du projet)

Les eaux de ruissellement de la plateforme unique ruissèleront sur le côté où elles s'infiltreront dans des espaces verts/délaissés, comme déjà prévu à l'AVP

- **Espace 3** : Le plateformes au droit des quais

Les quais 3 et 4 ruissellent et tombent sur la voie 21 sur dalle. La voie sur dalle est drainée par avaloirs renvoyant les eaux vers le bassin d'infiltration situé sous le quai 3. La voie 19 est drainée par un collecteur drainant sous le quai 3, connecté au bassin sous quai.

Les eaux de plateformes des voie V17 et V27 (voies Nord et Sud) s'écoulent vers les délaissés adjacents, comme pour les espaces 2.

#### 4.2.10. Dimensionnement des noues et des puisards d'infiltration

Hypothèses :

- La perméabilité moyenne a été estimée à partir des résultats relevés sur les sites PM1 ( $1.19 \cdot 10^{-3}$  m/s) et PM3 ( $8.91 \cdot 10^{-6}$  m/s). La valeur perméabilité retenue pour chaque puisard correspond au sondage le plus représentatif, pondéré/corrigé en fonction de la distance à ce sondage.
- Un coefficient de sécurité sur l'infiltration 0.5 a été retenu.

Les surfaces récupérées par chaque puisard d'infiltration et ses caractéristiques sont présentées ci-dessous :

Tableau 4:Caractéristiques des puisards

| Puisard          | Type de surface                                    | Diamètre (m) | Profondeur totale (m) | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|------------------|--|--------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>Puisard 1</b> | Partie Est du bâtiment IP                          | 1            | 2.65                  | 0.37                     |
| <b>Puisard 2</b> | Partie Ouest du bâtiment IP                        | 1.6          | 2.1                   | 0.79                     |
|                  | Bâtiment magasin                                   |              |                       |                          |
|                  | Silo à sable                                       |              |                       |                          |
|                  | Voirie à l'ouest du silo                           |              |                       |                          |
| <b>Puisard 3</b> | Bâtiment SNCF Est (Toiture végétalisée) + Dalle    | 1.6          | 1.4                   | 0.73                     |
|                  | Place de retournement                              |              |                       |                          |
| <b>Puisard 4</b> | Bâtiment SNCF Est (Toiture photovoltaïque) + Dalle | 1.6          | 2.8                   | 1.53                     |
|                  | Voirie en face du bâtiment                         |              |                       |                          |
| <b>Puisard 5</b> | Bâtiment existant                                  | 2            | 2.8                   | 1.88                     |
|                  | Voirie existante                                   |              |                       |                          |

|                  |                       |   |     |      |
|------------------|-----------------------|---|-----|------|
|                  | Voirie de la giration |   |     |      |
| <b>Puisard 6</b> | Local technique       | 2 | 2.2 | 2.04 |
|                  | Nouvelle piste        |   |     |      |
|                  | Dalle des cuves       |   |     |      |

Les surfaces récupérées par chaque noue/décaissement et ses caractéristiques sont précisées ci-dessous :

*Tableau 5: Caractéristiques des noues et décaissés*

| Noue              | Type de surface         | Fruit des talus | Profondeur (m) | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|-------------------|-------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|
| <b>Noue 1</b>     | Partie Est du parking   | 2/3             | 0.2            | 17.15                    |
|                   | Piste temporaire        |                 |                |                          |
| <b>Décaissé 1</b> | Partie Ouest du parking |                 |                | 1.25                     |
| <b>Décaissé 2</b> | Accès au parking        |                 |                | 6.29                     |

#### 4.2.11. Dimensionnement du bassin du quai 4

Hypothèses :

- La plus faible perméabilité du site PM3 =  $8.91.10^{-6}$ (m/s) a été retenue afin de garantir une marge de sécurité dans le dimensionnement.
- Il n'a pas été retenu de coefficient de sécurité supplémentaire sur l'infiltration compte tenu de l'aspect sécuritaire de l'hypothèse précédente.

Le bassin sous le quai 4 collectera les eaux des surfaces détaillés dans le tableau ci-dessous

Tableau 6: Surfaces collectées dans le bassin du quai 4

|               | Type de surface   |
|---------------|-------------------|
| <b>Bassin</b> | Voie sur dalle 21 |
|               | Voie ballastée 19 |
|               | Quai 1+3+4+5      |
|               | Accès aux quais   |
|               | Toiture 2VFP      |
|               | MAL               |

Pour le bassin sous le quai 4 deux variantes ont été étudiées :

- Une tranchée drainante (TD)
- Structures alvéolaires ultra légère (SAUL)

Leurs caractéristiques sont présentées ci-dessous :

|                    | Volume (m <sup>3</sup> ) | Taux du vide | Hauteur (m) | Longueur (m) | Largeur (m) |
|--------------------|--------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>Bassin SAUL</b> | 554.94                   | 95%          | 1           | 225          | 2.4         |
| <b>Bassin TD</b>   | 359.23                   | 30%          | 1.07        | 361          | 3.1         |

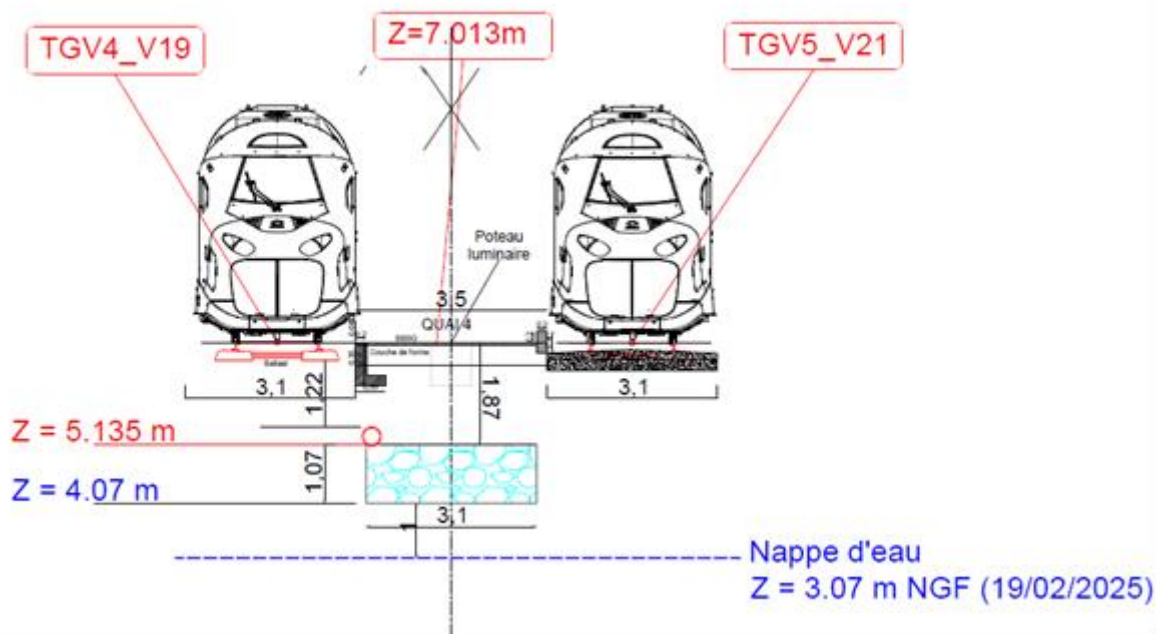


Figure 18: Coupe de la tranchée drainante sous le quai 4

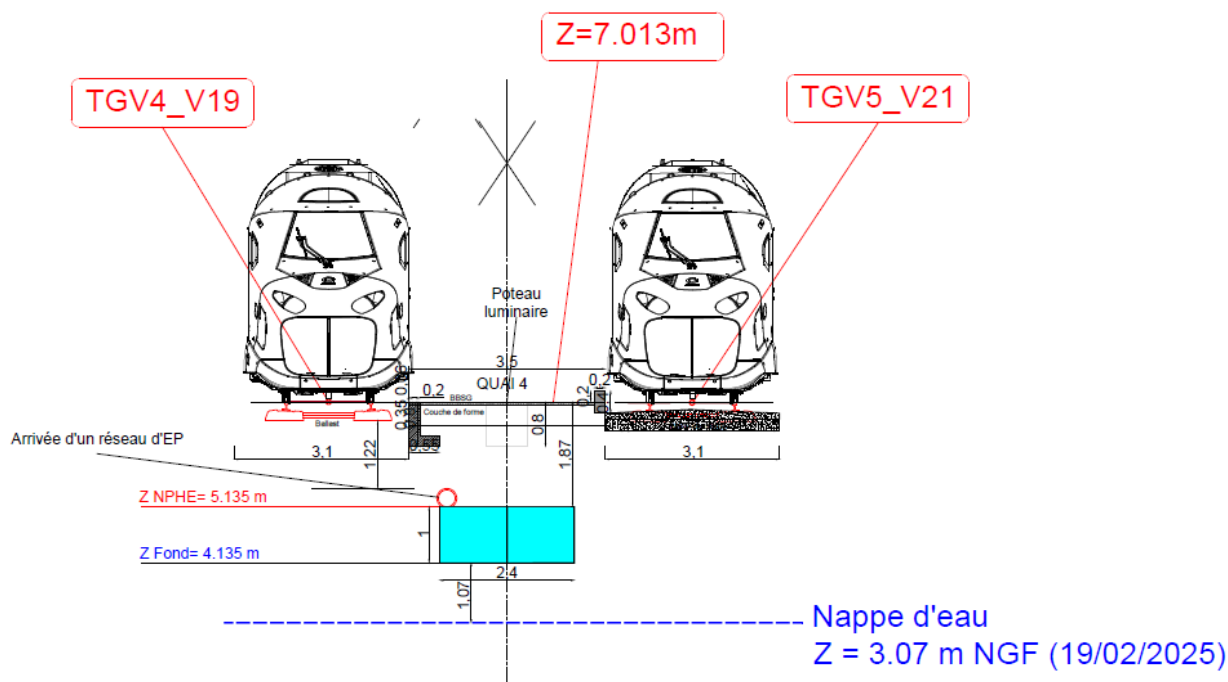


Figure 19 : Coupe des structures alvéolaires ultra légères sous quai 4

## 7.7. RACCORDEMENT AU RESEAU ET FONCTIONNEMENT AU DELA DE LA PLUIE DECENNALE

Au-delà de la pluie décennale, le site est susceptible d'être inondé. Dans ce cas, le ruissellement excédentaire doit être maîtrisé à l'échelle de l'unité foncière, en garantissant son transit vers l'exutoire naturel sans accroître la vulnérabilité hydraulique des parcelles ni des ouvrages en aval.

Les eaux pluviales seront laissées libres de s'écouler naturellement vers la Loire, en suivant les pentes naturelles du terrain et les exutoires existants, comme en situation actuelle.

## 7.8. ENTRETIEN DES OUVRAGES

Les ouvrages de rétention doivent faire l'objet d'un entretien régulier afin d'assurer leur efficacité et leur pérennité. Cet entretien, idéalement annuel, comprend notamment le nettoyage des dispositifs d'entrée et de sortie, le contrôle de la capacité de stockage, l'élimination des sédiments et des débris, ainsi que la vérification de l'intégrité structurelle.

Un plan d'entretien périodique doit être mis en place et documenté par le gestionnaire des installations.

Le drain d'équilibre du bassin drainant situé sous le quai 4 sera accessible par un engin type Goupil.

## 7.9. REUTILISATION DES EAUX PLUVIALES

Dans une démarche d'écoconception, d'optimisation des coûts d'entretien et de réutilisation des eaux pluviales à la parcelle, le projet intègre la réutilisation des eaux pluviales de certaines toitures pour des usages divers

### Toitures végétalisées

Le bâtiment SNCF sera partiellement équipé d'une toiture végétalisée permettant une réutilisation directe des eaux pluviales tombant sur la parcelle.

### Récupération des eaux pluviales de toitures pour les eaux grises du bâtiment

Le bâtiment SNCF récupère les eaux pluviales d'une partie de la toiture afin de répondre à ses besoins en eaux grises dans le bâtiment, notamment pour les chasses des WC. Un système de rétention et de filtration est mis en œuvre en ce sens afin de respecter les normes en vigueur. Le volume de la rétention est défini en fonction des besoins du bâtiment.

Ces éléments sont détaillés dans la notice *V37-515-CHAN-PRO-SETEC-BAT-NOT-003-A-Notice Technique CVC-PLB-AC*.

### Récupération des eaux pluviales de toitures pour les divers process du site

La toiture du 2VFP représente près de 6 000 m<sup>2</sup> imperméable dont les eaux pluviales doivent être stockées et infiltrées dans le cadre du projet de gestion des eaux pluviales du site. Compte tenu des divers besoins d'eau claire sur le site, la récupération des EP de toiture du 2VFP a été étudiée en alternative à l'eau potable. Ce choix permet ainsi des économies sur les équipements de gestion des eaux pluviales et des économies sur les coûts d'exploitation vis-à-vis de l'AEP.

Un système de récupération et de traitement des EP de toiture 2VFP est donc mis en place pour les usages suivants :

- Eau adoucie de la MAL
- Rinçage des cuves de vidange WC à l'eau claire
- Nettoyage de la fosse du 2VFP au karcher

Les besoins journaliers compatibles avec cette eau recyclée sont estimés à 32 m<sup>3</sup> tandis que la pluie mensuelle de référence (6 mm en 1h) appliquée à la toiture 2VFP génère la récupération de 34 m<sup>3</sup>. Compte tenu de cette corrélation, le système de récupération et traitement des eaux pluviales a été dimensionné pour la pluie mensuelle.

## 8. PROCESS OUTILLAGES RESEAUX HUMIDES

### 8.1.FONCTIONNEMENT GLOBAL

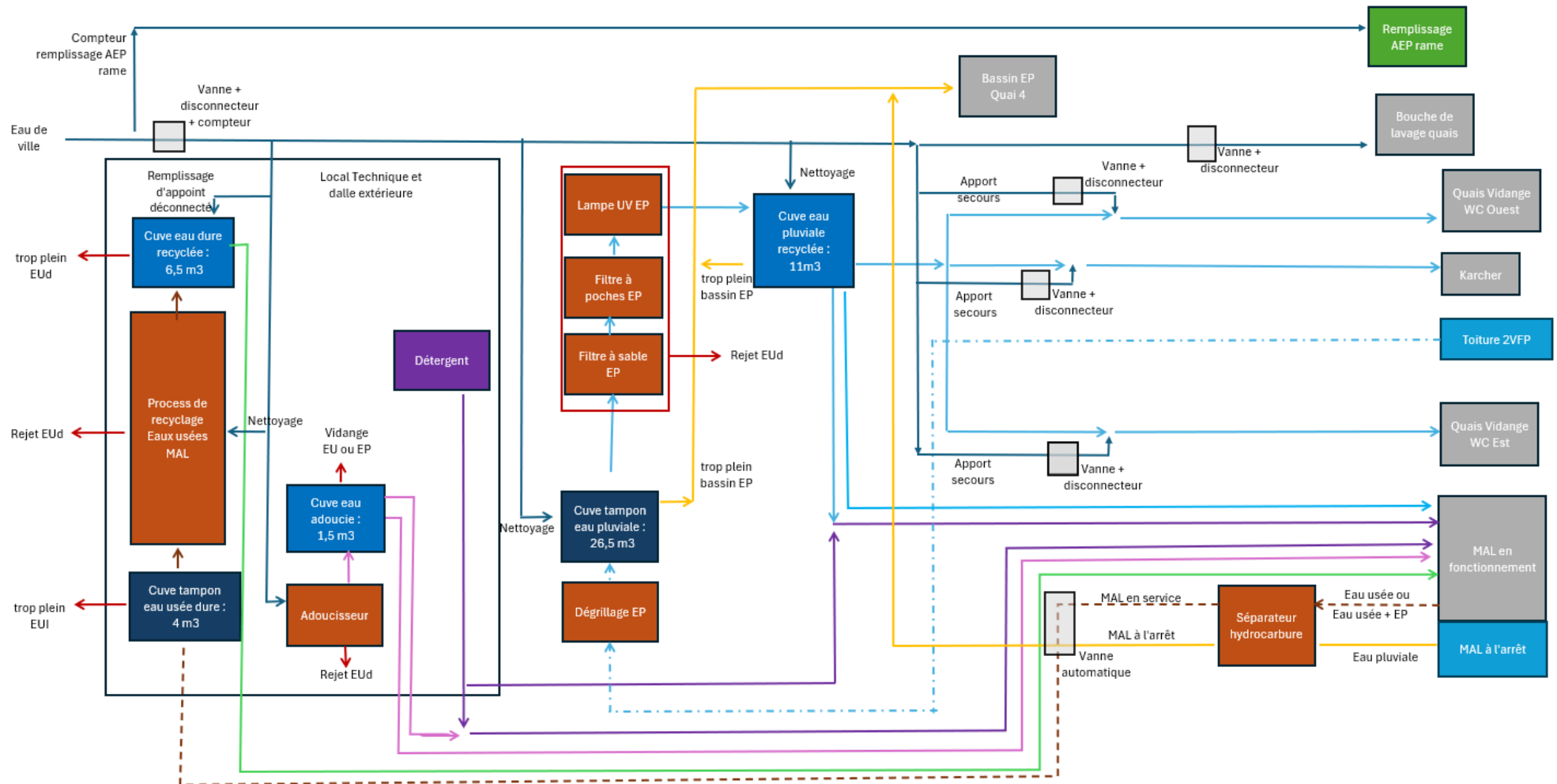


Figure 20 : Synoptique global AEP et EU des process outillages

Les outillages suivants sont intégrés à la gestion global hydraulique du site :

- Remplissage AEP des rames (lave-mains), disposé sur les mâts de vidange WC. Cette eau doit être propre et potable et est sujette à des contrôles stricts par les organismes agréés. Le réseau est alimenté directement depuis l'eau de la ville.
- Bouches de lavage, disposées sur les mâts de vidange WC, à hauteur de chaque voiture TGV (bouche d'eau incongelable + robinet), pour les agents de nettoyage.
- Quais Vidange WC Ouest et Est, pour le rinçage du réseau et des cuves. Les volumes sont rappelés en Annexe de la notice Outillage Process Industriel.  
Les eaux de rinçage vidange WC proviennent en priorité de la cuve d'eau pluviale recyclée.
- Nettoyeurs haute pression, disposés sur le quai 2 surbaissé, pour le nettoyage de la fosse. Les eaux proviennent en priorité de la cuve d'eau pluviale recyclée.
- Machine à laver : voir le fonctionnement détaillé dans la notice process industriel. L'eau pluviale recyclée est utilisée pour les postes de lavage utilisant de l'eau douce. Les eaux de lavage recyclées sont utilisées pour les postes de lavage utilisant de l'eau brute.

Voir V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_PROSS\_NOT\_001\_A\_Notice\_Outillages Process Industriel  
Voir V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_PROSS\_LIS\_007\_A\_Volumes réservoirs TGV

## 8.2.INSTALLATION DE VIDANGE WC ET RESEAUX ASSOCIES

### 4.2.12. Principe de conception

Le cahier des charges demande la création d'un système de vidange WC fixe.

Conformément aux précisions de programme validée par la PRS le 02/07/2025, l'installation sera dimensionnée pour traiter 12 rames US par jour, 7 jours sur 7 et 24h sur 24. Ces 12 rames seront réparties comme suit pour l'analyse journalière :

- Horizon court terme : 8 rames US TGV 2N (WC eau claire) + 4 rames US TGV 2N (WC chimique)
- Horizon moyen terme : 12 rames US TGV 2N (WC eau claire)
- Horizon long terme : 12 rames TGV US TGV M (WC eau claire)

Deux rames US stationnées sur une même voie pourront être traitées en parallèle, de manière indépendante. Au total, 6 rames US pourront être traitées en parallèle en pointe. Le temps de vidange retenu en dimensionnement pour une rame US ou UM est de 35 min.

### 4.2.13. Gestion des effluents

Les installations répondront aux directives de la convention de rejets concernant les effluents considérés comme EU industrielles (WC chimique) et les EU domestiques (WC eau claire). Un bypass automatique permettra d’orienter les rejets en fonction du type de rame choisie par l’agent sur le quai.

Le pH des effluents vidange WC est basique et non compatible avec les caractéristiques autorisées par la Convention de rejet ( $5,5 < \text{pH} < 8,5$ ).

Le pH est corrigé en injectant de l’acide depuis le local technique Vidange WC. Pour un traitement quasi-instantané et efficace, le mélange est prévu dans une cuve inox de 1000L, avec agitateur. La quantité d’acide prévue pour traiter 1000L d’effluent vidange WC est estimée à 3L. Cette quantité pourra être facilement ajustée en fonction des mesures de pH obtenus.

La cuve tampon avant rejet est dimensionnée pour une pointe de 6 rames US en parallèle sur une heure. Il est pris l’hypothèse d’une vidange d’une rame US en 35 minutes.

La cuve tampon EUD est dimensionnée conformément aux prescriptions de Nantes Métropole qui informe que le réseau ne peut pas supporter plus de 10L/s.

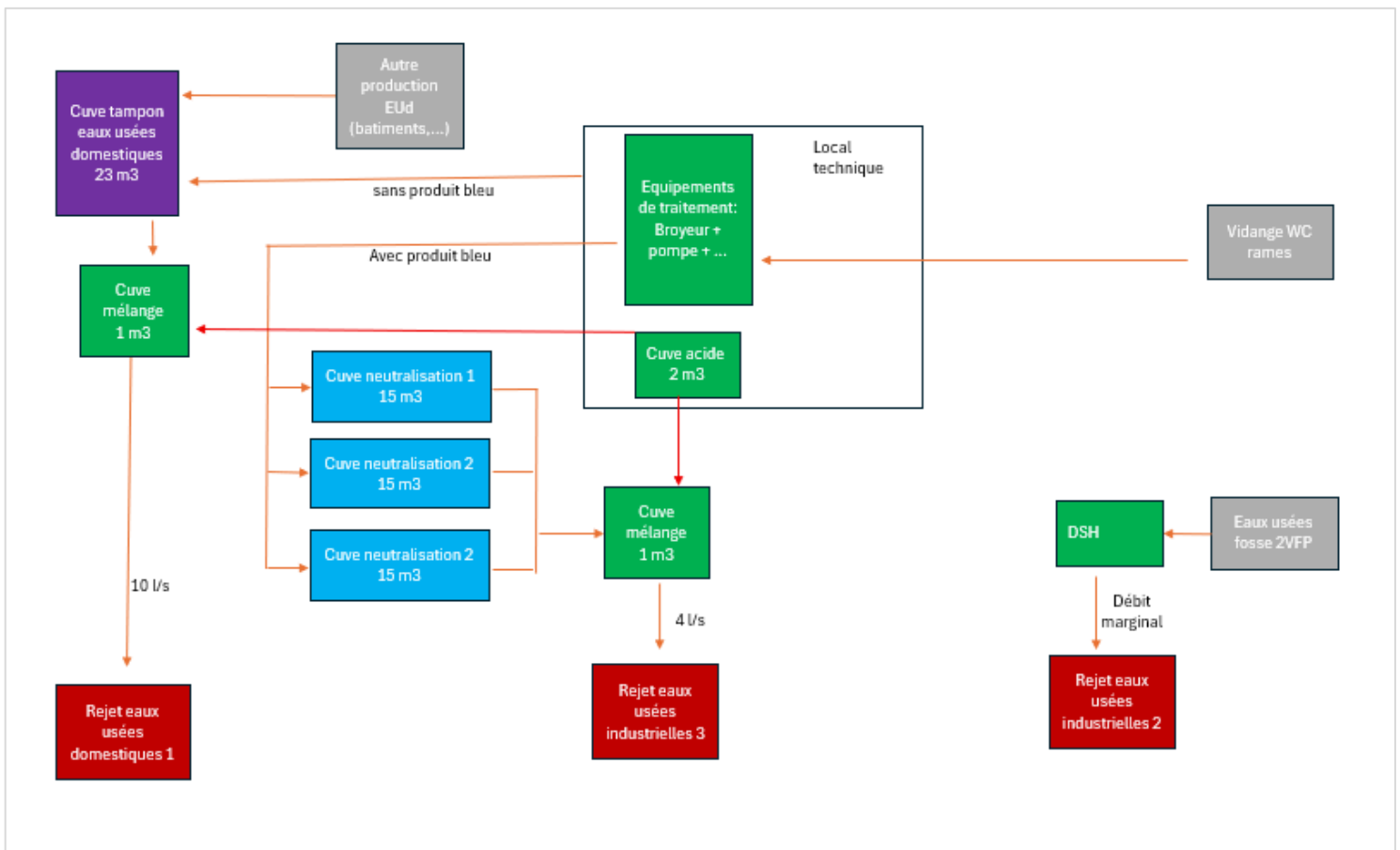


Figure 21 : Dimensionnement du rejet vidange WC du projet

#### 4.2.13.1. Horizon court terme

| Horizon court terme - eaux usées en 1 journée moyenne |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
|   | Rames US eau claire : 8 rames US TGV 2N | Rames US chimique : 4 rames US TGV 2N |
| Volume effluents par rame (réservoir + rinçage)       | 5,63 m <sup>3</sup>                     | 3,22 m <sup>3</sup>                   |
| Total EU opération vidange                            | 45,04 m <sup>3</sup>                    | 12,88 m <sup>3</sup>                  |
| Débit journalier                                      | 45,04 m <sup>3</sup> /jour : EUD        | 12,88 m <sup>3</sup> : EUI            |

Les effluents des vidanges WC chimiques sont neutralisés dans des cuves de neutralisation (voir §EUI) avant traitement du pH puis rejet.

| Horizon court terme - Heure de pointe 4 rames US TGV2N Chimique + 2 rames US TGV2N eau claire |   |   |
|---|---|---|
|   | Rames US eau claire : 2 rames US TGV 2N | Rames US produit bleu : 4 rames US TGV 2N |
| Volume effluents par rame (réservoir + rinçage)   | 5,63 m <sup>3</sup>                     | 3,22 m <sup>3</sup>                       |
| Total EU opération vidange  | 11,26 m <sup>3</sup>                    | 12,88 m <sup>3</sup>                      |
| Débit instantannée  | 5,36 L/s : EUD                          | 6,14 L/s : EUI                            |

| Horizon court terme - Heure de pointe 6 rames US TGV2N eau claire |   |  |
|---|---|--|
|   | Rames US eau claire : 6 rames US TGV 2N | Rames US produit bleu : 0 rame US TGV 2N |
| Volume effluents par rame (réservoir + rinçage)                   | 5,63 m <sup>3</sup>                     | 0 m <sup>3</sup>                         |
| Total EU opération vidange  | 33,78 m <sup>3</sup>                    | 0 m <sup>3</sup>                         |
| Débit instantannée  | 16 L/s : EUD                            | 0 L/s : EUI                              |
| Volume cuve tampon EUD pour respecter 10L/s                       | 15 m <sup>3</sup>                       |  |

#### 4.2.13.2. Horizon moyen terme

| Horizon moyen terme - eaux usées en 1 journée moyenne |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
|   | Rames US eau claire : 12 rames US TGV 2N | Rames US chimique : 0 rame US TGV 2N |
| Volume effluents par rame (réservoir + rinçage)       | 5,63 m <sup>3</sup>                      | 0 m <sup>3</sup>                     |
| Total EU opération vidange                            | 67,56 m <sup>3</sup>                     | 0 m <sup>3</sup>                     |
| Débit journalier                                      | 67,56 m <sup>3</sup> /jour : EUD         | 0 m <sup>3</sup> : EUI               |

L'heure de pointe de 6 rames US TGV2N est identique à l'horizon court terme. Les rejets instantannée EUD ne seront pas supérieurs.

#### 4.2.13.3. Horizon long terme

| Horizon long terme - eaux usées en 1 journée moyenne |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
|  | Rames US eau claire : 12 rames US TGV M | Rames US chimique : 0 rame US TGV 2N |
| Volume effluents par rame (réservoir + rinçage)      | 6,94 m <sup>3</sup>                     | 0 m <sup>3</sup>                     |
| Total EU opération vidange                           | 83,28 m <sup>3</sup>                    | 0 m <sup>3</sup>                     |
| Débit journalier                                     | 83,28 m <sup>3</sup> /jour : EUD        | 0 m <sup>3</sup> : EUI               |

| Horizon long terme - Heure de pointe 6 rames US TGM eau claire |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
|  | Rames US eau claire : 6 rames US TGVM | Rames US produit bleu : 0 rame US TGV 2N |
| Volume effluents par rame (réservoir + rinçage)                | 6,94 m <sup>3</sup>                   | 0 m <sup>3</sup>                         |
| Total EU opération vidange                                     | 41,64 m <sup>3</sup>                  | 0 m <sup>3</sup>                         |
| Débit instantané   | 19,83 L/s : EUD                       | 0 L/s : EUI                              |
| Volume cuve tampon EUD pour respecter 10L/s                    | 23 m <sup>3</sup>                     |  |

La cuve tampon eaux usées domestiques de 23m<sup>3</sup> prévue à l'ouest du local technique est dimensionnée pour l'horizon long terme.

### 8.3.MACHINE A LAYER

Le site sera équipé d'une machine à laver au défilé pour le nettoyage des rames TGV. L'installation sera dimensionnée pour traiter 12 rames US chaque jour, à raison de 4 rames US en journée et 8 rames US durant la nuit. La MAL sera dimensionnée pour traiter 2 rames UM ou 4 rames US par heure en pointe.

La MAL produit des eaux usées composées majoritairement d'huile, d'hydrocarbures, de détergent. Sans traitement préalable, ces eaux ne peuvent pas être rejetées dans le réseau d'assainissement de la ville ni recyclées pour une réutilisation dans la MAL.

Les eaux usées de la MAL sont récupérées en un point unique de la MAL avant d'être envoyées vers le DSH situé à l'Est des locaux techniques. Un bypass automatique, selon si la MAL est en fonctionnement ou à l'arrêt, oriente les eaux en sortie du DSH :

- MAL en fonctionnement : vers la cuve tampon d'eau usée pour recyclage, avec un trop-plein vers les EUI (en cas de temps pluvieux lors du lavage). La cuve tampon est dimensionnée à 4m<sup>3</sup>, permettant de recevoir les eaux de lavage à recycler avant le traitement des eaux (hypothèse de débit, sera déterminé selon la technologie de recyclage de l'outil : 130L/min). Le taux de retraitement de la machine à laver a une valeur cible de 80%.
- MAL à l'arrêt : vers les EP, après passage au DSH.

La Machine à laver est alimentée en eau dure et eau douce. Pour un lavage d'une rame US sans lavage de nez, la consommation d'eau est de 2839 L d'eau dure, et 1090 L d'eau douce. Pour le lavage des 2 nez de rame, la consommation d'eau supplémentaire est de 385L d'eau dure.

Les volumes des cuves réservoir tampon d'eau adoucie et d'eau dure (1,5m<sup>3</sup> et 6,5m<sup>3</sup>) sont dimensionnées pour un lavage de pointe de 4 rames US sans lavage de nez (ou 2 UM2) en 1h.

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Heure de pointe   | 4 US sans nez à la suite |
|   | 60 min (58 min)          |
| Scénario considéré pour le dimensionnement des cuves de process | 8 US sans nez à la suite |
|   | 126 min                  |
|   | Fonctionnement de nuit   |

|                           |  |     |    |
|---------------------------|--|-----|----|
| Volume cuves de recyclage | Volume cuve eau recyclée (hors volume pompes)                    | 6,3 | m3 |
|                           | Volume cuve eau adoucie (hors volume pompes)                     | 1,2 | m3 |
|                           | Volume réservoir tampon en amont du process (hors volume pompes) | 4,0 | m3 |

La Machine à laver sera alimentée en eau adoucie par (priorité décroissante) :

- L'eau de pluie recyclée, captée sur les toitures du 2VFP.
- En cas d'absence de pluie, l'eau adoucie proviendra de l'eau de ville, traitée par un adoucisseur.

La Machine à laver sera alimentée en eau dure par (priorité décroissante) :

1. le réseau d'eau recyclé de la machine à laver y compris l'eau de pluie captée sur la dalle étanche de la machine à laver hors lavage,
2. le réseau d'eau ville de la station de maintenance TGV, utilisé exclusivement en cas de manque d'eau recyclée ou pluviale.

Le passage entre l'un ou l'autre type d'eau d'alimentation d'eau dure et adoucie est géré automatiquement. En entrée de MAL, l'apport d'eau dure sera géré par une électrovanne respectant les priorités d'alimentation évoquées ci-dessus.

Le raccordement au réseau d'alimentation d'eau de la machine à laver devra être protégé par un dispositif de protection permettant de protéger à minima le réseau amont d'une pollution, tant le réseau d'eau recyclée que le réseau d'eau potable.

Des compteurs pour les consommations d'eau, de produits, et d'électricité seront prévus et l'automate permettra à tout moment de faire le point sur ces consommations

Le fonctionnement interne de la MAL est traité dans la notice outillages.

**Voir V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_PROSS\_NOT\_001\_A\_Notice\_Outils Process Industriel**

## 9. GESTION DES EAUX USEES DOMESTIQUES (EUD)

### 9.1. PRINCIPE DE CONCEPTION

Le site sera équipé d'un réseau d'eaux usées domestiques en continuité avec la situation actuelle. Les objectifs du réseau cible sont les suivants :

- Récupération des eaux usées domestiques de l'ensemble des bâtiments construits et existants conservés en situation projet.

La liste exhaustive des bâtiments concernés est la suivante :

- Le bâtiment Magasin
- Le bâtiment SNCF
- Le poste de garde
- Le bâtiment IP existant : conservation du rejet existant + 2 nouveaux rejets EUd
- Le bâtiment aiguillage existant : conservation du rejet existant

- Récupération des eaux usées de process assimilées domestiques via le local technique

Les process concernés par cette catégorisation sont les suivants :

- Effluents de vidange WC eau claire
- Eaux usées/vidanges de la MAL

A chaque lavage de la MAL, un certain pourcentage des eaux utilisées est évacué avec la rame ou diffusé dans l'air. Les volumes d'eau non dispersés sont collectés sur la dalle de la MAL et sont traités pour être réutilisées lors de prochains lavages. De ce fait, le système est dimensionné pour ne pas générer d'eaux usées à évacuer. Néanmoins, il peut arriver que certaines cuves doivent être vidangées partiellement ou totalement lors d'opérations d'entretien ou en cas de trop plein. Ces vidanges se font donc dans le réseau d'eau usée domestique.

- Vidange des cuves de rétention des eaux pluviales lors des opérations de nettoyage

Les eaux usées de ces trois process transitent toutes par le local technique. Une récupération des eaux usées sur ce local.

- Réutilisation des réseaux EU existants compatible avec la situation cible (projet de suppression du cisaillement)
- Dépose des réseaux existants EU non utiles localisés dans l'emprise du projet
- Création d'un nouveau point de rejet sur le réseau public (ovoïde) afin d'optimiser le linéaire de pose de nouveau réseau et réutilisation du rejet du point de rejet du bâtiment préfabriqué Ouest / base travaux pour le rejet du poste gardien
- Respect du débit de rejet autorisé par la Métropole de Nantes

Les réseaux d'eaux usées domestiques ne sont usuellement pas limités en débit de rejet jusqu'à saturation du réseau exutoire. Néanmoins, les échanges avec la Métropole de Nantes ont conclu sur la transmission par cette dernière d'un débit de rejet maximum de 10 l/s pour les rejets en eau usée. A l'heure de la rédaction de ce rapport, des échanges sont en cours entre la MOA SNCF et le Métropole de Nantes afin de clarifier ce point compte tenu de la grande capacité de débit de l'ovoïde exutoire. L'objectif de ces échanges est de supprimer cette contrainte de débit limitant.

En attendant les conclusions, un système de rétention des eaux usées domestiques devra être étudié afin de garantir le débit de rejet de 10 l/s autorisé.

- Régulation du pH

Comme évoqué plus haut, une cuve de traitement du pH sera positionnée avant rejet au réseau (effluents vidange WC très alcalins).

- Mise en œuvre d'un comptage volumétrique

A la demande de la Métropole, un comptage des volumes d'eaux usées sera mis en œuvre afin de calculer la redevance assainissement sur les volumes rejetés et non sur l'AEP compte tenu des écarts de consommations entre AEP et EU liées aux voyages des rames. Ce comptage sera par défaut gravitaire via un système Venturi ou via pompage dans le cas où le réseau est équipé d'une station de relevage.

Le diamètre du réseau sera dimensionné selon la formule de Manning Strickler présentée ci-dessus. La section minimum sera Ø110. Les débits retenus seront issus des études de consommation des bâtiments et des équipements de process. Le réseau sera en PVC et présentera une pente de 1% minimum afin de garantir l'autocurage.

## 9.2.DESCRPTION DU RESEAU

Le réseau EUD est constitué de plusieurs branches :

- Une branche permettant la collecte des eaux provenant des bâtiment aiguillage et SNCF
- Une branche permettant la collecte des eaux des bâtiments IP et magasin
- Une branche permettant la collecte des eaux provenant des locaux techniques MAL et vidange WC, et remontant jusqu'à la MAL.

Ces branches se rejoignent dans pour constituer un tronçon Nord-Sud permettant le raccord à l'ovoïde public.

Ce réseau collecte peut collecter un débit supérieur aux 10 L/s autorisés par la Métropole. Par ailleurs. Par conséquent, une rétention en volume est prévue pour la régulation du débit à 10 L/s. Cette rétention est positionnée à l'ouest des locaux techniques.

A l'aval de cette rétention, les eaux transitent par un système de régulation de pH dans une cuve en inox de volume 1m<sup>3</sup>. Le fonctionnement de cette cuve est similaire à celle des eaux usées industrielles et est détaillé dans le chapitre suivant traitant des eaux usées industrielles.

La structure du réseau est présentée dans l'image ci-dessous :

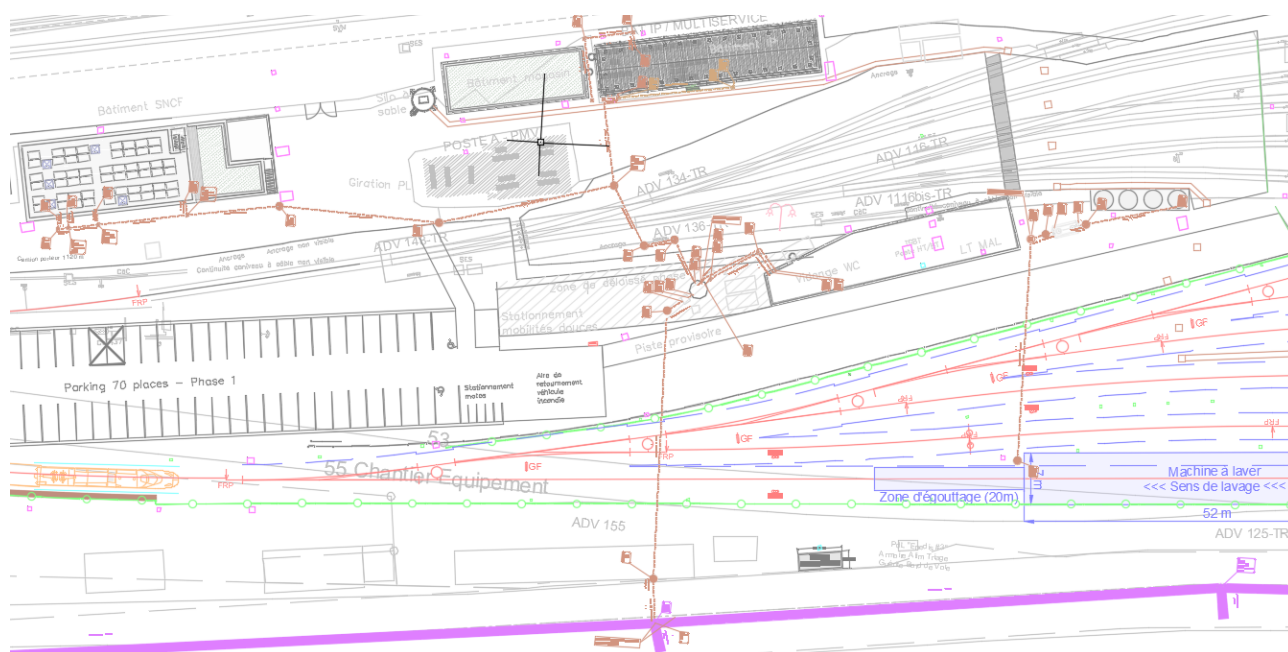


Figure 22: Réseau EUD principal

Ce réseau se raccorde à l'ovoïde au droit d'un nouveau point de rejet. Un comptage volumétrique est mis en œuvre au droit du raccord.

Un deuxième réseau EUD est prévu pour raccorder le local gardien à l'ovoïde. Ce réseau ne nécessite pas la création d'un nouveau point de rejet, car celui existant au droit du bâtiment préfabriqué peut être conservé.

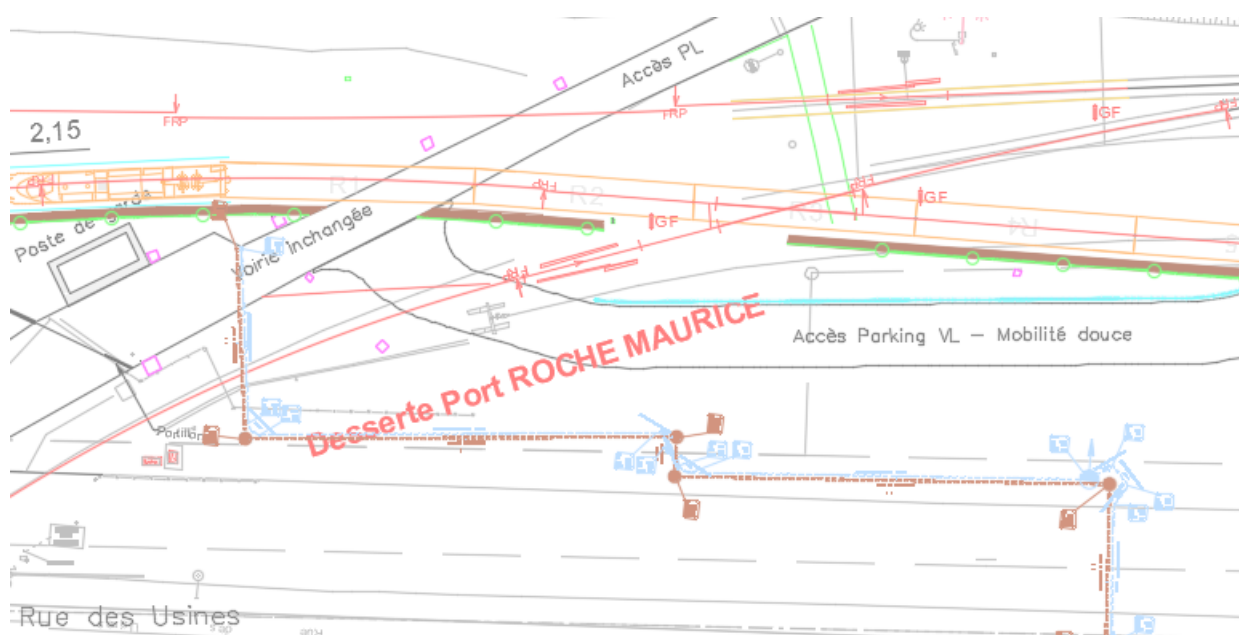


Figure 23: Réseau EUD du poste de garde

### 9.3.DETERMINATION DES DEBITS ET DIMENSIONNEMENT

Le réseau d'eaux usées domestiques permettra la collecte des eaux du site. Pour le dimensionnement, les sources d'eaux usées domestiques sont catégorisées en trois types :

- Sources produisant des débits réguliers dimensionnants :
  - Le bâtiment SNCF : Le bâtiment SNCF génère des débits bien plus importants du fait de sa fonction. Il est fait renvoi ici à la note V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_BAT\_NOT\_003\_A\_Notice Technique CVC-PLB-AC. Le débit de pointe est estimé à 6.15 L/s et un débit moyen de 1.54 L/s.
  - Le bâtiment IP existant : Ce bâtiment dispose d'un rejet existant, auquel vient s'ajouter 2 nouveaux rejets EUD. Il est fait renvoi ici à la note V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_BAT\_NOT\_003\_A\_Notice Technique CVC-PLB-AC. Le débit de pointe est estimé à 3.08 L/s, et un débit moyen de 0.77 L/s.
  - Le process de vidange WC pour les effluents sans produit bactéricide. Le débit retenu est celui d'une vidange simultanée de 6 rames US de TGV M, soit 19.83L/s.

Pour ces sources, le réseau de collecte est dimensionné en PVC de dimension  $\varnothing 110$  à  $\varnothing 125$ .

- Sources produisant des débits réguliers mais non dimensionnants
  - Le bâtiment Magasin : le bâtiment magasin est équipé d'un lavabo et d'un rince œil. La génération d'eaux usées par ce bâtiment sera donc marginale, et non dimensionnante pour le réseau.
  - Le poste de garde : le poste du gardien est équipé d'un lavabo. La génération d'eaux usées par ce bâtiment sera donc marginale, et non dimensionnante pour le réseau.
  - Le bâtiment aiguillage existant : Le bâtiment n'étant pas modifié, le débit actuel sera collecté.

Pour ces sources, le réseau de collecte sera une canalisation PVC de diamètre minimal  $\varnothing 110$ .

- Sources produisant des débits d'occurrence exceptionnelle
  - Le process de la machine à laver. Le process est dimensionné pour ne pas générer d'eaux usées. Toutefois, le rejet des vidanges lors des opérations d'entretien ou en cas de trop-plein sera réalisé dans le réseau EUD.
  - Les cuves de rétention des eaux pluviales. Ces cuves ne génèrent pas d'eaux usées en fonctionnement nominal. Toutefois, le rejet des vidanges lors des opérations d'entretien sera réalisé dans le réseau EUD par pompage.

Pour ces sources, le réseau de collecte sera une canalisation PVC de diamètre minimal  $\varnothing 110$ , ou une pompe provisoire amenée spécifiquement pour les vidanges de maintenance.

## 10. GESTION DES EAUX USEES INDUSTRIELLES (EUI)

### 10.1. PRINCIPE DE CONCEPTION

Le site sera équipé d'un réseau d'eaux usées industrielles totalement indépendant de celui existant. Ce dernier sera abandonné ou laissé en place s'il n'est pas intercepté par les terrassements car son tracé est méconnu. Le réseau EUI projet sera séparé en deux sous-réseaux indépendants qui poursuivront les objectifs suivants :

- EUI générées par la vidange WC des rames utilisant le bactéricide bleu
  - Récupération des EUI au local technique (le lien entre les quais et le local technique sera fait via la multitubulaire)
  - Stockage des eaux dans des cuves afin de respecter le délai de 72h de neutralisation avant rejet
  - Définition du débit de rejet
  - Le débit de rejet des EUI est contraint par la convention de rejet actuelle du site (Q rejet autorisé = 5 l/s) et par le débit de rejet actuellement autorisé par la Métropole de 10 l/s.
  - Dans un premier temps, il sera vérifié que le débit actuel de la convention de rejet permet bien de garantir le fonctionnement normal de l'évacuation des cuves de neutralisation. Sinon, le débit sera augmenté, d'abord en deçà de 10 l/s, puis éventuellement au-delà en fonction des besoins et des discussions en cours avec la mairie. Une mise à jour de la convention de rejet serait dans ce cas nécessaire.
  - Mise en œuvre d'un comptage volumétrique via le pompage de la station de relevage ou via un système gravitaire Venturi
  - Equilibrage du pH  
Comme évoqué plus haut, une cuve de traitement du pH sera positionnée avant rejet au réseau (effluents vidange WC très alcalins).
  - Création d'un nouveau point de rejet sur l'ovoïde Rue des usines pour optimisation du linéaire de réseau à créer
- Récupération des EUI générées par le nettoyage de la fosse de la 2VFP
  - Récupération des eaux de fond de fosse 2VFP pour les opérations de nettoyage
  - Remontée de l'altimétrie du réseau via une station de relevage
  - Prétraitement des eaux dans un Débourbeur Séparateur à Hydrocarbures
  - Mise en œuvre d'un comptage volumétrique via le système de pompage ou via un système gravitaire Venturi
  - Création d'un nouveau point de rejet sur l'ovoïde Rue des usines pour optimisation du linéaire de réseau à créer

Le diamètre du réseau sera dimensionné selon la formule de Maning Strickler présenté plus haut pour les réseaux gravitaires. La section minimum sera  $\varnothing 110$ . Les débits retenus seront issus des études des équipements de process. Le réseau sera en PVC et présentera une pente de 1% minimum afin de garantir l'autocurage.

Pour les réseaux sous pression, le réseau sera en PEHD ou en PVC pression. Les conduites seront dimensionnées selon la formule de Colebrook & White.

Les débits retenus seront issus des études des équipements de process.

## 10.2. DESCRIPTION DU RESEAU

Le réseau est scindé en deux branches distinctes détaillées ci-dessous

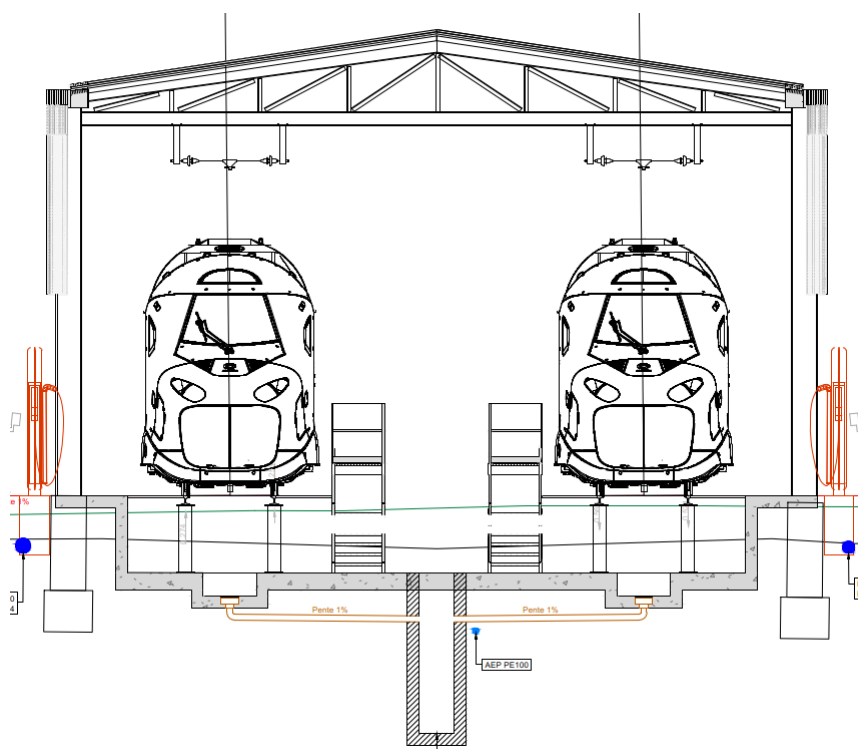


## 10.3. RESEAU 2VFP

Le réseau EUI du 2VFP récupère en fond de fosse dans deux caniveaux sous les voies les eaux de nettoyage au karcher de la halle. Les caniveaux sont raccordés tous les 50m à un regard qui évacue les eaux vers un réseau central situé sous le radier de la fosse.

Le débit généré par les 8 karchers n'est pas significatif pour le dimensionnement du réseau. Il est d'environ 1 l/s en supposant un fonctionnement simultané des 8 karchers. Le réseau est dimensionné à la section minimale (PVC Ø110). Une pente supérieure à 1% sera mise en œuvre pour favoriser l'autocurage.

Compte tenu de la forte pente et de la longueur du réseau, le collecteur central est fortement enterré, jusqu'à 5m sous le radier. Afin d'optimiser les terrassements, les branchements latéraux vers le réseau central sur fera à une altimétrie superficielle à l'aide de chutes accompagnées dans les regards. Nous estimons à 250m le linéaire de réseau central à poser sous le toit de nappe considéré dans cette zone (nappe 3,07 m NGF). Un épuisement de cette dernière sera mise en œuvre pour les travaux.



Une station de relevage est placée en bordure Ouest du 2VFP afin de remonter le réseau à des altimétries plus usuelles (relevage de 4,2 m). Un Débourbeur – Séparateur à Hydrocarbures est placé en aval afin de réaliser un traitement des effluents chargés en hydrocarbures et en MES compte tenu de l'usage du 2VFP.

Un nouveau piquage sur l'ovoïde est réalisé au Sud du 2VFP. Un système de comptage volumétrique sera mis en place en vue de la redevance Eau. En fonction de la Métropole, il sera :

- Prioritairement intégré au système de pompage de la station de relevage. Un débitmètre et compteur seront mis en place pour comptabiliser les volumes rejetés
- En cas de refus de ce système de pompage par la Métropole, un système de comptage gravitaire Venturi devra être mis en place en bordure de limite privée/publique

#### 10.4. RESEAU VIDANGE WC CHIMIQUE

Les eaux de vidange WC chimique sont ramenées des quais au local technique où elles sont broyées avant d'être stockées dans des cuves pour neutralisation. Après neutralisation, elles sont évacuées vers une cuve permettant de réguler leur pH avant d'être évacué à débit régulé vers l'exutoire.

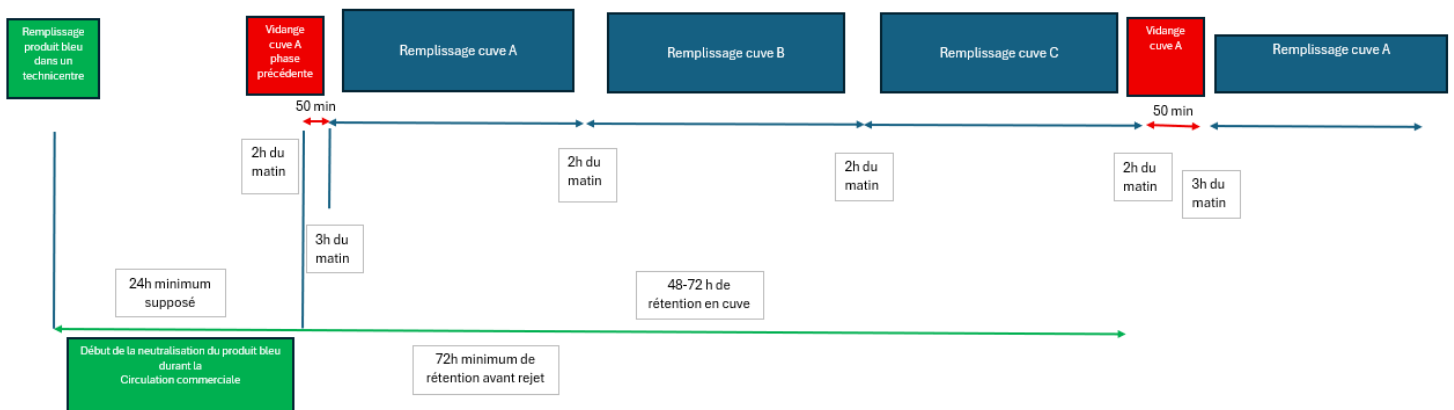
##### 10.4.1. Cuve de neutralisation

Le volume journalier d'EUI WC chimique est de 13 m<sup>3</sup>. Ce volume est composé du bactéricide produit bleu qui doit être neutralisé avant d'être rejeté au réseau public. Selon la notice du produit, ce dernier doit être vidangé et remplacé du système qu'il désinfecte dans un délai de 72h après son injection pour garantir son bon fonctionnement. Nous interprétons que ce délai d'efficacité de 72h est démaré à partir de son injection dans le système lors de la précédente opération de vidange-remplissage WC en technicentre.

| <b>ENTRETIEN</b>   |  | <b>NETAL PC-06 F</b>   |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <b>Parfum P-C</b>  |  |
|  |  | <b>PRE CHARGE TGV</b>  |  |
| <i>Domaine d'application</i>   |  | <i>Performances</i>  |  |
| Détergent bactéricide liquide pour toilettes à recirculation.<br>Conforme à la norme STM-C-702 en vigueur.   |  | 2 % en volume dans l'eau de remplissage initial des réservoirs de toilettes.<br><br>Adjonction manuelle ou automatique pour pompe doseuse. |  |
| <i>Mise en œuvre</i>   |  |  |  |
| Assure la non-prolifération bactérienne et le nettoyage des circuits.<br><del>Bonne stabilité de la solution diluée dans le temps, particulièrement en période estivale (jusqu'à 40 °C). En fonction de l'utilisation des WC, la vidange et le renouvellement du NETAL PC-06 se feront dans un délai de 72 heures.</del> |  |  |  |
| Utilisable avec les matériaux suivants : laiton, acier inox, aluminium, verre, stratifié verre-résine, PVC ainsi que joints VITON, PTFE, et caoutchouc NITRILE.<br>Support déconseillé : acier galvanisé.  |  |  |  |

Selon nos estimations, un délai d'au moins 24h est garanti entre le remplissage des rames en produit bleu et la prochaine vidange des cuves WC.

Selon le débit de rejet de la convention de 5 l/s, la vidange de ces 13 m<sup>3</sup> se fait en 43 min (22 min dans le cas d'un débit de 10 l/s). En prenant l'hypothèse d'une durée fixe quotidienne de non fonctionnement de la vidange WC de 43 min (ou 22 min en doublant le débit de rejet), le principe de stocke-neutralisation est détaillé dans le logigramme ci-dessous.



Le site sera donc équipé de 3 cuves de 15 m<sup>3</sup> permettant la neutralisation du bactéricide. Elles seront équipées de vannes, de pompes à air et à eau afin de permettre ce fonctionnement consécutif.

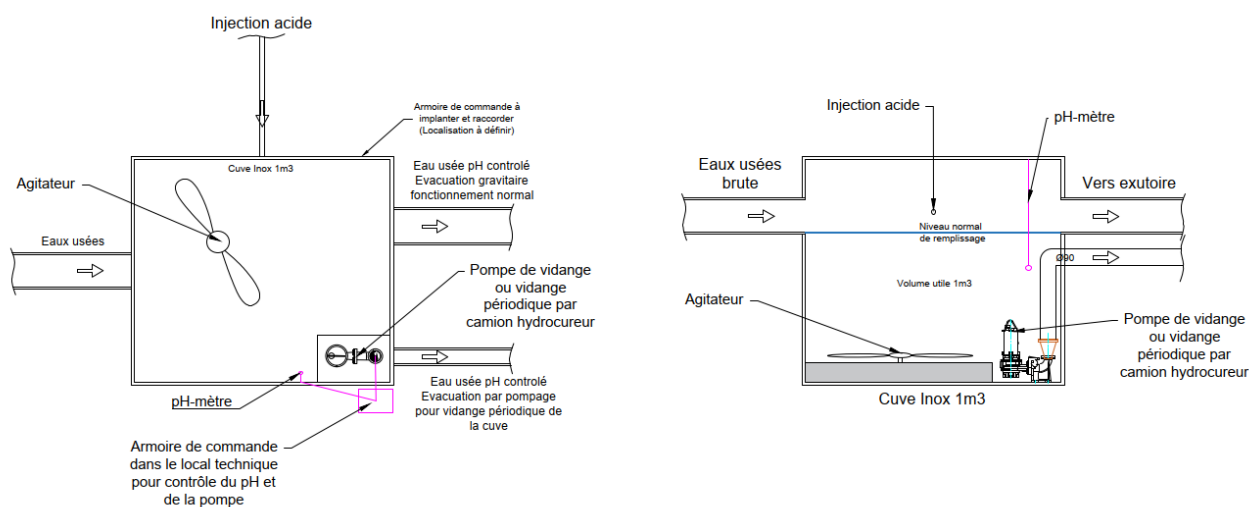
## 10.4.2. Cuve de gestion du pH

Le détail des cuves et du fonctionnement est décrit dans le §7. Une vidange journalière des cuves à un débit régulé est effectuée par pompage vers une cuve inox d'1m<sup>3</sup> où de l'acide sulfurique est injectée afin de réguler le pH entre 5,5 et 8,5. Le débit de rejet à l'aval de cette cuve de gestion de pH est de 5 l/s conformément à convention de rejet actuelle.

Les vidanges de cuve de neutralisation sont réalisées une fois par jour pendant 50 min maximum afin de vidanger les 15 m<sup>3</sup> de la cuve de neutralisation. Le fonctionnement de la cuve d'équilibrage de pH est le suivant :

- Cuve vide en début de cycle
- Remplissage de la cuve jusqu'au niveau de la conduite gravitaire de vidange par les eaux usées vidangées
- Démarrage de l'équilibrage de pH par injection d'acide. L'acide est dispersé à l'aide d'un agitateur. Le ratio de traitement de l'acide est de 3 L d'acide pour 997L d'eaux usés. L'acide est injecté à débit fixe tant que le pH est supérieur à 8,5.
- La cuve est évacuée par surverse gravitaire. La somme des débits d'acide et d'eaux usées permet d'atteindre le débit de rejet cible de 5 l/s
- A la fin de la vidange des cuves de neutralisation, le volume restant dans la cuve est vidangé par pompage (1 m<sup>3</sup>) à débit régulé de 5 l/s. Un système de nettoyage automatique à l'eau claire puis vidange par pompage est réalisé après vidange de la cuve inox afin d'éviter les dépôts de matière en fond de cuve empêchant notamment le fonctionnement de l'agitateur.

NOTA : pour la cuve similaire pour l'EUD, le fonctionnement et la vidange localisés dans une journée n'est pas adapté car les EUD sont produites en continu. De ce fait, nous préconisons une vidange hebdomadaire en journée creuse afin de garantir un fonctionnement continu tout en évitant les dépôts et le colmatage pouvant empêchant le fonctionnement de l'agitateur.



Les principales caractéristiques de fonctionnement sont rappelées ci-dessous pour les débits de rejet de 5 l/s (valeur de convention actuelle) et de 10 l/s (débit maximum de rejet autorisé par la Métropole de Nantes). La cuve similaire des EUD fonctionne pour un débit global de 10 l/s.

| Débit de rejet au réseau        | 5 EUI | 10 EUD | l/s |
|---------------------------------|-------|--------|-----|
| Volume utile cuve pH            | 1     | 1      | m3  |
| Débit eaux usées                | 4,985 | 9,97   | l/s |
| Débit acide                     | 0,015 | 0,03   | l/s |
| Temps de séjour dans la cuve pH | 3,35  | 1,7    | min |

Le volume quotidien d'EU WC chimique est de 13 m3 et le volume quotidien d'EUD est d'environ 60 m3 (55 m3 pour les EU wc claire et une estimation de 5 m3 pour les autres productions d'EUD du site). Le volume d'eaux usées global à traiter avec de l'acide est donc d'environ 73 m3, soit un besoin de 220 L d'acide quotidiennement. Ce volume d'acide sera stocké dans le local technique dans une cuve d'1,5 ou de 2 m3 qui garantira une autonomie d'une semaine ou de 10j.

#### 10.4.3. Raccordement sur le réseau public

A l'aval de la cuve inox, le réseau Compte tenu du diamètre de rejet de 5 l/s, le réseau sera en PVC Ø110 et présentera une pente supérieure à 1% pour garantir l'autocurage.

Un nouveau piquage sur l'ovoïde est réalisé au Sud du 2VFP. Un système de comptage volumétrique sera mis en place en vue de la redevance Eau. En fonction de la Métropole, il sera :

- Prioritairement intégré au système de pompage de la station de relevage. Un débitmètre et compteur seront mis en place pour comptabiliser les volumes rejetés
- En cas de refus de ce système de pompage par la Métropole, un système de comptage gravitaire Venturi devra être mis en place en bordure de limite privée/publique

## 11. RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)

### 11.1. PRINCIPE DE CONCEPTION

Le réseau AEP garantira les objectifs suivants :

- Desserte de tous les bâtiments nouveaux et existants conservés (voir §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)
- Desserte du local technique qui desservira ensuite tous les équipements de process, à savoir :
  - Les quais pour la vidange WC et les karchers
  - La MAL
  - Les cuves du process de réutilisation de l'eau pluviale pour le nettoyage

Il est à noter que le réseau entre le local technique est utilisé soit par de l'eau potable soit par de l'eau pluviale recyclée à l'exception de la desserte des cuves de recyclage EP au Nord. La fin du réseau AEP strict sera donc au local technique sur lequel sera positionné des disconnecteurs pour garantir la qualité sanitaire du réseau AEP de consommation.

- Réutilisation du réseau existant quand sa conservation est compatible avec le projet cible
- La dépose du réseau AEP existant abandonné sans les emprises du projet
- Le remplacement de la chambre existante par une nouvelle chambre de comptage de dimensions 2,8 m x 1,4 m x 1,25 m

En fonction du profil en long retenu, il sera équipé de ventouses et de vidanges. La vitesse dans les conduites devra être comprise entre 1,5 et 2,5 m/s.

Les débits d'AEP sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

| Type         | Détail                     | Débit de pointe | Commentaire  |
|--------------|----------------------------|-----------------|--|
| Bâtiments    | Magasin                    | Négligeable     | Equipements AEP: douche de sécurité + rince œil                                  |
|              | Local technique            | Négligeable     |  |
|              | IP                         | 3,08            | Consommation journalière d'une personne  |
|              | Poste gardien              | Négligeable     |  |
| MAL          | Eau adoucie                | 3,55            | Uniquement en pénurie d'eau pluviale recyclée                                    |
| Vidange WC   | Rinçage rames eaux claires | 5,71            |  |
| Karcher 2VFP |                            | Négligeable     | 8 karchers de 0,2 l/s utilisés pendant 1h par jour, Pas d'utilisation simultanée |

Figure 24. Débits de pointe AEP

Le réseau sera en PEHD DN32 sur les différentes branches et en DN 40 pour la branche Sud qui se raccorde à la chambre de comptage.

La structure du réseau est illustrée ci-dessous :

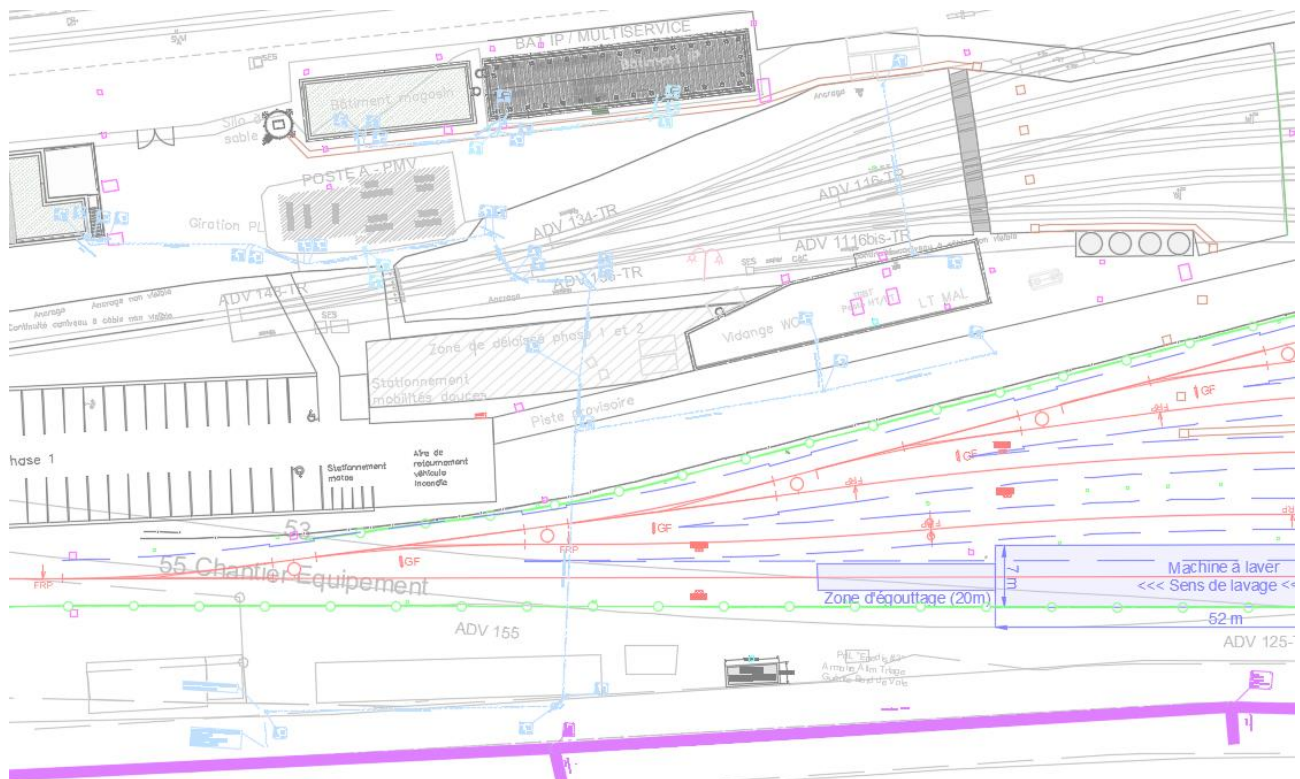


Figure 25: Réseau AEP

## 12. RESEAU POUR LA DEFENSE INCENDIE (AEI)

---

### 12.1. PRINCIPE DE CONCEPTION

Le réseau AEI répondra aux demandes du SDIS44 formulées lors de la réunion du 06/03/2025, à savoir :

- La mise en place de deux poteaux incendie DN 100 sur le site, l'un aux niveaux des bâtiments au Nord et le second à l'Est du parking. Les poteaux seront placés à moins de 5m de la chaussée la plus proche afin de placer les camions et motopompes
- Le dimensionnement d'un réseau permettant le fonctionnement d'un poteau à la fois

### 12.2. DESCRIPTION DU RESEAU

Deux poteaux incendies sont positionnés sur le site :

- Un à proximité de l'aire de retournement des véhicules incendie, à l'extrémité du parking, qui permettra la protection de la zone des locaux techniques
- Un à l'est du bâtiment SNCF, pour assurer la couverture de la zone des bâtiments.

Le réseau AEI permet de raccorder ces deux poteaux au réseau public. La structure du réseau est constituée comme suit :

- Le réseau AEI est connecté au sud-ouest au réseau public, en lieu et place du raccord AEP existant. Au droit du raccord, une chambre de comptage est implantée.
- Le réseau est constitué d'un tronçon partant plein est pour rejoindre la traversée sud-nord du site en tranchée commune avec d'autres réseaux.
- Au droit de la piste provisoire, une branche part vers l'ouest pour l'alimentation du poteau à proximité du parking.
- Le réseau se prolonge dans l'axe sud-nord jusqu'à la traversée des voies existantes non déposées. Après les avoir franchis, il part vers le nord-ouest au poteau à l'est du bâtiment SNCF.

La structure du réseau est présentée ci-dessous :

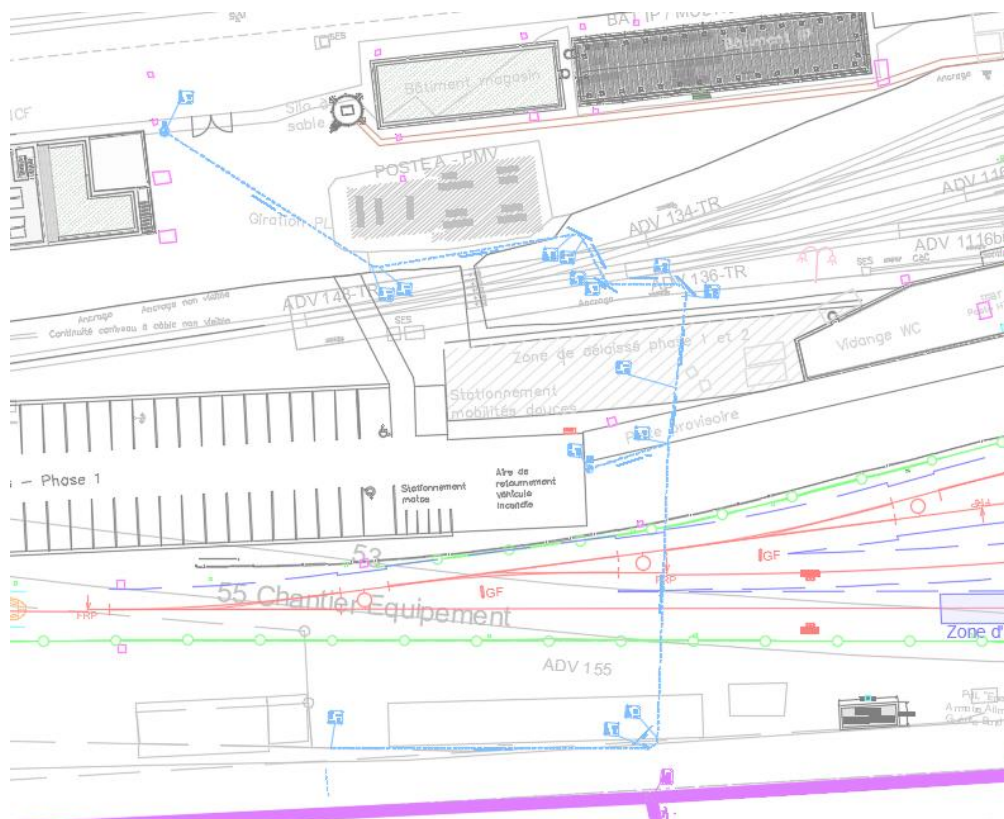


Figure 26: Réseau AEI

### 12.3. DIMENSIONNEMENT

Les deux poteaux incendies sont des poteaux DN100. Conformément aux indications des services du SDIS44, il n'est pas nécessaire de prévoir leur fonctionnement en simultané.

Par conséquent, le réseau ne fait pas l'objet d'un dimensionnement par la modélisation. Une canalisation usuelle en PEHD de DN110, suffisante pour l'alimentation des poteaux DN100, est prévue.

## 13. REUTILISATION DES EAUX PLUVIALES

### 13.1. PRINCIPE DE CONCEPTION

Dans une démarche d'écoconception, d'optimisation des coûts d'entretien et de réutilisation des eaux pluviales à la parcelle, le projet intègre la réutilisation des eaux pluviales de certaines toitures pour des usages divers

#### **Toitures végétalisées**

Le bâtiment SNCF sera partiellement équipé d'une toiture végétalisée permettant une réutilisation directe des eaux pluviales tombant sur la parcelle.

#### **Récupération des eaux pluviales de toitures pour les eaux grises du bâtiment**

Le bâtiment SNCF récupère les eaux pluviales d'une partie de la toiture afin de répondre à ses besoins en eaux grises dans le bâtiment, notamment pour les chasses des WC. Un système de rétention et de filtration est mis en œuvre en ce sens afin de respecter les normes en vigueur. Le volume de la rétention est défini en fonction des besoins du bâtiment.

#### **Voir V37-515-CHAN-PRO-SETEC-BAT-NOT-003-A-Notice Technique CVC-PLB-AC.**

Récupération des eaux pluviales de toitures pour les divers process du site

La toiture du 2VFP représente près de 6 000 m<sup>2</sup> imperméable dont les eaux pluviales doivent être stockées et infiltrées dans le cadre du projet de gestion des eaux pluviales du site. Compte tenu des divers besoins d'eau claire sur le site, la récupération des EP de toiture du 2VFP a été étudiée en alternative à l'eau potable. Ce choix permet ainsi des économies sur les équipements de gestion des eaux pluviales et des économies sur les coûts d'exploitation vis-à-vis de l'AEP.

Un système de récupération et de traitement des EP de toiture 2VFP est donc mis en place pour les usages suivants :

- Eau adoucie de la MAL
- Rinçage des cuves de vidange WC à l'eau claire
- Nettoyage de la fosse du 2VFP au karcher

Les besoins journaliers compatibles avec cette eau recyclée sont estimés à 32 m<sup>3</sup> tandis que la pluie mensuelle de référence (6 mm en 1h) appliquée à la toiture 2VFP génère la récupération de 34 m<sup>3</sup>. Compte tenu de cette corrélation, le système de récupération et traitement des eaux pluviales a été dimensionné pour la pluie mensuelle.

## 13.2. SYSTEME DE TRAITEMENT ET REUTILISATION DE L'EAU PLUVIALE POUR LES PROCESS

Les besoins journaliers compatibles avec l'utilisation d'eau pluviale recyclée sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

|  |   |             |  |
|--|---|-------------|--|
| Consommation journalière eau pluviale recyclée | Conso MAL Eau pluviale adoucie journalière  | 13,1        | m3   |
|  | Conso karcher Eau pluviale journalière      | negligeable | 6 karchers de 0,2 l/s utilisés pendant 1h par jour ==> négligé car utilisation trop ponctuelle |
|  | Conso vidange WC Eau pluviale journalière   | 19,4        | m3   |
|  | Total consommation journalière eau pluviale | 32,4        | m3   |

Ces volumes sont approvisionnés aux équipements depuis le local technique qui les alimente :

- Prioritairement en eaux pluviale recyclé en fonction des stocks disponibles
- En eau potable en cas de pénurie d'eau pluviale recyclée.

Les eaux de toiture du 2VFP sont récupérées et emmenées gravitairement au Nord du site vers les équipements de recyclage de l'eau pluviale. La filière est dimensionnée pour un débit de traitement de 140 L/ min et est composée de l'amont vers l'aval :

- D'un dégrilleur automatique évacuant les particules de dimensions supérieures à 0,5 mm
- D'une cuve tampon de 26 m3 permettant de stocker les eaux pluviales dégrillées dans le cas où le débit d'eau pluviale est supérieur au débit de traitement de la filière
- D'un filtre à sables et d'un filtre à poches permettant de filtrer les MES
- une lampe UV afin de neutraliser le développement bactérien dans les eaux
- Enfin une cuve de stockage des eaux pluviales recyclée de 11 m3

La cuve de stockage est reliée par pompage au local technique.

Il est à noter que la cuve de stockage des EP recyclée est plus petite que la cuve tampon. Cette dernière a été dimensionnée vis-à-vis des besoins journaliers tandis que la cuve de stockage est dimensionnée vis-à-vis de la production d'eau de pluie. L'objectif est de contenir l'entièreté de la pluie mais de ne traiter que les volumes quotidiennement utilisés. Si la cuve d'EP recyclée est pleine, la filière s'arrête tandis que l'eau pluviale brute est stockée dans la cuve tampon.

La cuve tampon étant dimensionné pour la pluie mensuelle, elle sera débordée pour les pluies supérieures. Le réseau amont monte alors en charge et se déverse en surverse vers le réseau d'eau pluviale qui va au bassin sous le quai 3.

Mis à part les cuves, les équipements sont posés sur une dalle d'épaisseur 20 cm. Ces équipements sont protégés par un abri de type préfabriqué.

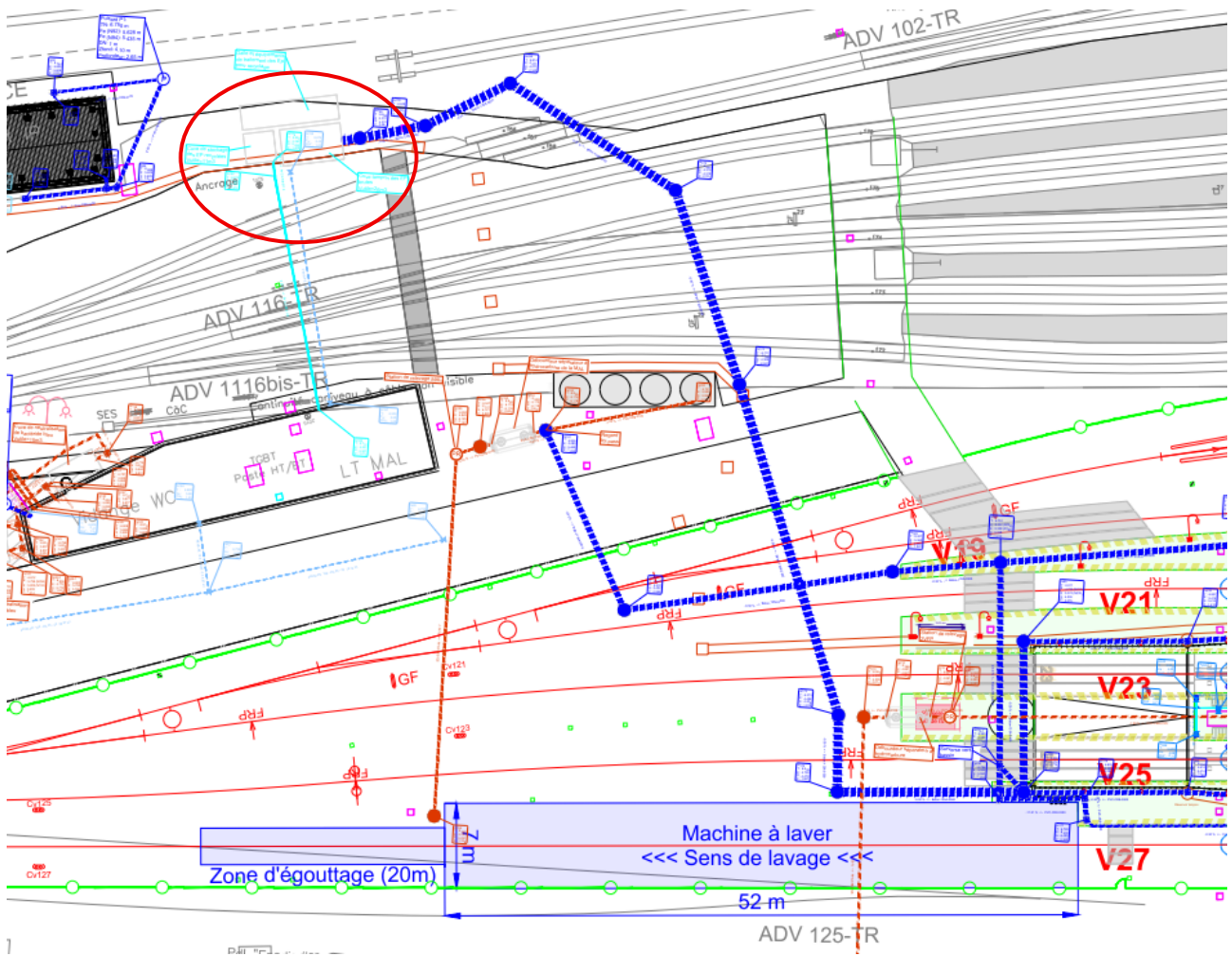


Figure 27. Localisation des équipements de recyclage EP

## 14. DEVOIEMENT DES RESEAUX

---

Le dévoiement des réseaux existant est explicité sur le plan de référence V37-515-CHAN-PRO-SETEC-VRD-VUP-014-A-Dépose et dévoiement des réseaux. Ce plan présente plusieurs phases d'interventions à réaliser en fonction du phasage travaux général sur le site.

### 14.1. SITUATION EXISTANTE

Voir planche « situation existante » sur le plan de référence ainsi que le paragraphe §5.2 de la présente notice.

#### Eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales est structuré en deux branches principales.

La première permet la collecte des eaux de la zone du bâtiment IP, tandis que la seconde est située autour du bâtiment aiguillage. Cette dernière se raccorde au réseau d'eaux usées (EU) à proximité du bâtiment aiguillage, ce qui confère à ce tronçon un caractère unitaire.

#### Eaux usées

Le réseau d'eaux usées domestiques longe le bâtiment IP, puis traverse la future zone du silo avant de s'orienter vers le sud, en direction de l'ovoïde, auquel il se connecte.

Le bâtiment aiguillage est également raccordé à ce réseau au niveau de son passage en façade.

Par ailleurs, il y a un autre tronçon existant allant des cuves d'effluents à la branche axe Nord-Sud au sud du parking et à l'est de la zone des cuves.

#### Alimentation en eau potable

Le réseau d'eau potable suit un tracé similaire à celui des eaux usées domestiques, longeant le bâtiment IP et traversant la future zone du silo. Toutefois, il se raccorde au réseau multitubulaire au sud du bâtiment aiguillage.

Un autre tronçon alimente également la zone du local de vidange WC et des cuves d'effluents.

#### Multitubulaire

Le réseau multitubulaire assure la liaison entre la zone des cuves et le faisceau existant, permettant l'acheminement de différents fluides techniques. Il traverse donc de part en part la zone projet.

### 14.2. PHASES 1 ET 2 : DEVOIEMENT ET SUPPRESSION DES RESEAUX EN INTERFACE AVEC LES TRAVAUX DE BATIMENTS

On utilisera les vues de la « Phase 1 – Dévoiement de réseaux en interface avec travaux anticipés (bâtiments) » et de la « Phase 2 – Dépose de réseaux en interface avec travaux anticipés (bâtiments) » du même fichier utilisé pour la situation existante. Le 1<sup>er</sup> marché qui va arriver sur site est le marché bâtiment pour construire plusieurs infrastructures nécessaires au futur agencement du site.

Certains dévoiements de réseaux seront à réaliser dans le cadre de ce marché afin d'assurer la continuité de l'exploitation du site pendant la réalisation des travaux de bâtiment.

Lors de ces phases, il y aura plusieurs créations et suppression de réseaux :

### Eaux pluviales

Le réseau en interface avec la construction du bâtiment magasin sera déposé (phase 2), ainsi que l'ensemble des regards qui lui sont associés. Ce réseau est la branche de la zone du bâtiment IP. Ce bâtiment restant utilisé pendant les travaux, un nouveau réseau d'eaux pluviales doit être réalisé préalablement (phase 1) à la dépose de l'existant.

Ce réseau sera créé autour du bâtiment magasin, pour la collecte de eaux de toiture du bâtiment magasin et de l'ouest du bâtiment IP. Il est essentiel de respecter avec précision son implantation, car il a été positionné pour ne pas pénétrer dans l'enveloppe des terrassements liés au bâtiment magasin. Il va s'insérer entre le bâtiment IP et le bâtiment magasin, puis longer ce dernier, traverser la zone du silo et se rejeter dans un puisard de 1,2 m de diamètre à créer, situé en haut à droite de la zone de retournement poids lourd.

Les canalisations seront en PVC CR8, de diamètre 200 mm, spécifiques aux eaux pluviales.

### Eaux usées

Le réseau en interface avec la construction du bâtiment magasin sera déposé (phase 2), ainsi que l'ensemble des regards qui lui sont associés. Cette interface concerne le réseau d'eaux usées en provenance du bâtiment IP. Ce bâtiment restant utilisé pendant les travaux, un nouveau réseau d'eaux usées doit être réalisé préalablement (phase 1) à la dépose de l'existant.

Ce réseau se connecte au bâtiment IP en deux points :

- Au nord : Le réseau passe entre le bâtiment IP et la bâtiment magasin, en évitant de pénétrer dans l'enveloppe des terrassements liés au bâtiment magasin. Il se raccorde au réseau d'eau usée existant au sud du bâtiment IP
- Au sud, la connexion du bâtiment IP au réseau d'eaux usées existant n'est pas modifiée

La partie aval du réseau existant étant en interface avec les travaux du bâtiment magasin, un nouveau cheminement est proposé. Il part vers le sud puis fera un virage vers l'ouest le long de la face Sud du bâtiment aiguillage. Ce tronçon aboutira à un regard déjà en place, situé au sud-ouest du bâtiment aiguillage.

Les canalisations prévues seront en PVC CR8, de diamètre 125 mm, pour les eaux usées.

### Alimentation en eau potable

Le réseau en interface avec la construction du bâtiment magasin sera déposé (phase 2), ainsi que l'ensemble des regards qui lui sont associés. Cette interface concerne le réseau d'adduction d'eau potable desservant le bâtiment IP. Ce bâtiment restant utilisé pendant les travaux, un nouveau réseau AEP doit être réalisé préalablement (phase 1) à la dépose de l'existant.

Ce réseau reliera le réseau existant au niveau du bâtiment IP au bâtiment aiguillage, en diagonale, pour atteindre la façade Est de ce dernier. Ensuite, le réseau se poursuivra en aérien le long de la façade Sud du bâtiment, via la mise en place d'une nourrice, avant de se raccorder au réseau existant.

Un deuxième réseau AEP doit être réalisé en phase 2, liée à la dépose de la multitubulaire en phase 1 (voir ci-dessous). Le réseau AEP transitant dans le site s'intégrant dans la multitubulaire, l'abandon d'un tronçon de celle-ci requiert la pose d'un nouveau tronçon de réseau. Ce dernier partira d'une

chambre du multitubulaire située plus au sud, se branchera sur le réseau existant au sud du bâtiment aiguillage, et se raccordera à la chambre déjà en place.

Les canalisations seront en PEHD DN32.

### Multitubulaire

La multitubulaire partant de la chambre existante qui est sous le futur parking jusqu'à la chambre qui alimente le faisceau de maintenance existant au nord sera déposée, ainsi que cette dernière chambre (phase 2). Ces déposes sont nécessaires pour la réalisation des travaux dans la zone des locaux techniques. Afin d'assurer la continuité du service du faisceau de maintenance, la multitubulaire fera préalablement l'objet d'un dévoiement (phase 1).

Elle sera reconstruite depuis la chambre existante située sous le futur parking, jusqu'à son raccordement à la multitubulaire existante, au niveau des faisceaux existant. Son tracé passera au sud du futur bâtiment vidange WC, où une nouvelle chambre sera également créée, pour une connexion ultérieure.

## 14.3. PHASE 3 : DEMARRAGE DES TRAVAUX PRINCIPAUX

La phase 3 correspond aux travaux qui sont après le marché bâtiment et au début du marché principal. On utilisera les vues de la « Phase 3 – Dévoiement de réseau en début de travaux principaux (Terrassement) » du même fichier utilisé pour la situation existante.

Lors de la phase 3, il y aura des déposes et des dévoiements pour les réseaux d'eaux pluviales, d'eaux usées et d'eau potable.

### Eaux pluviales

Deux tronçons du réseau d'eaux pluviales seront dévoyés :

Premier tronçon : la canalisation posée lors de la phase 1, située au niveau de l'emprise du futur silo à sable, sera déposée. Un nouveau tracé sera mis en place afin de raccorder le réseau au puisard en contournant les fondations du silo. Ce nouveau tronçon constituera le réseau d'eaux pluviales définitif, et permettra d'assurer la continuité de la gestion des eaux pluviales des toitures du bâtiment magasin et de l'ouest du bâtiment IP.

Deuxième tronçon : la canalisation reliant le bâtiment aiguillage à un regard existant sera également déposée. Une nouvelle canalisation sera mise en œuvre pour raccorder ce bâtiment à un puisard situé dans l'angle supérieur droit de la zone de retournement destinée aux poids lourds. Ainsi, la continuité de service du bâtiment aiguillage est assurée. La gestion des eaux pluviales de toiture de ce bâtiment est mise en cohérence avec le projet, c'est-à-dire que ses eaux pluviales ne seront plus mélangées aux eaux usées mais infiltrées.

### Eaux usées

Le réseau d'eaux usées situé dans la zone d'interface avec la future zone de retournement des poids lourds sera déposé. Ce réseau assurait la liaison entre le puisard de la zone concernée et le regard implanté sous le bâtiment aiguillage, mais son utilité est annulée dans la configuration projet. Sa dépose est rendue nécessaire par les travaux d'aménagement de la zone de retournement.

### Alimentation en eau potable

Deux tronçons du réseau d'alimentation en eau potable seront également déposés :

Premier tronçon : la canalisation située en interface avec la zone de retournement des poids lourds sera retirée. Elle assurait la liaison entre le réseau de la zone bâtiment (proche du futur silo à sable) et le bâtiment aiguillage, mais son utilité est annulée dans la configuration projet. Sa dépose s'inscrit dans le cadre du réaménagement de cette zone.

Deuxième tronçon : une canalisation située à l'ouest de la zone des cuves de vidange WC et traversant la voie V27 Tiroir, sera également déposée pour permettre la réalisation de la plateforme de la voirie d'accès au parking. Au préalable, un tronçon de réseau doit être posé pour permettre de garder l'alimentation de la zone de la base vie travaux.

## 14.4. PHASE 4 : DEMARRAGE DES TRAVAUX SUR LA V27 TIROIR

La phase 4 correspond aux travaux de dévoiement en cours de chantier du marché principal, avant la réalisation des terrassements de la plateforme de la voie V27 tiroir. On utilisera les vues de la « Phase 4 – Dévoiement de réseaux avant terrassement voie tiroir 27 » du même fichier utilisé pour la situation existante.

Dans le cadre de la phase 4, des déposes de réseaux sont prévues pour les eaux pluviales, les eaux usées, l'eau potable ainsi que pour les cuves d'effluents de 45 m<sup>3</sup>.

Concernant la zone des cuves, il convient de prendre en compte la présence de la voie tiroir 27 : aucun réseau ne doit entrer en interface avec cette voie.

### Eaux pluviales

La cuve d'eaux pluviales situés dans la zone des cuves sera déposée car elle est en interface avec la voie tiroir 27.

Dans cette même zone, la partie du réseau en interface avec la voie 27 tiroir sera également déposée. Les réseaux non interfacés seront laissés en place et abandonnés.

### Eaux usées

Deux tronçons du réseau d'eaux usées seront déposés :

Premier tronçon : Les cuves d'effluents, qui sont considérés comme des eaux usées, seront déposées car elles sont en interface avec la voie tiroir 27. La partie du réseau en interface avec la voie 27 tiroir sera également déposée. Les réseaux non interfacés seront laissés en place et abandonnés.

Deuxième tronçon : il se situe à l'aval du réseau d'eaux usées, au niveau du raccordement avec l'ovoïde. Il est constitué :

- D'une branche en axe Nord-Sud au sud du parking et à l'est de la zone des cuves. Ce tronçon, raccordant l'ovoïde jusqu'au futur parking sera déposé. En effet, il est en interface avec les travaux sur la V27 et ne sera plus utilisé après la pose du réseau d'eaux usées projet.
- D'une branche venant de l'ouest raccordant possiblement le bâtiment préfabriqué existant à la branche précitée. Ce tronçon sera en interface avec les travaux de la V27 et ne sera plus utilisé après la démolition du bâtiment.

### Alimentation en eau potable

Trois tronçons du réseau d'alimentation en eau potable sont concernés par cette phase :

Premier tronçon : il s'agit de la nourrice installée lors de la phase 1, située sur le flanc sud du bâtiment aiguillage. Elle sera déposée une fois que le raccordement définitif en AEP des bâtiments existants aura été réalisé.

Deuxième tronçon : ce tronçon est localisé au niveau du raccordement avec la chambre AEP, en axe nord-sud, au sud du parking et à l'est de la zone des cuves. Les réseaux AEP présents dans cette zone et en interface avec les travaux sur la V27 seront déposés.

Troisième tronçon : ce tronçon est situé juste à côté des cuves, au nord de ces derniers, en plein milieu de la voie tiroir 27. En raison de sa position, il sera également déposé. Ce tronçon desservant notamment la zone de la base vie, un réseau d'adduction d'eau potable provisoire sera donc à mettre en œuvre pour l'alimentation de la base vie, avant la dépose du réseau existant. Ce nouveau réseau longera la limite d'emprise SNCF.

## 15. ESTIMATIONS, ANALYSE DES ECARTS AVEC L'ETUDE AVP

---

Le montant lié aux travaux hydrauliques a été fortement réduit. Les raisons sont les suivantes :

1. Les données de nappe ont montré que celle-ci est plus basse qu'anticipé en AVP. Les interfaces avec la nappe sont donc réduites
2. Les données de perméabilité sont meilleures qu'anticipé en AVP. Les volumes de tamponnement pour infiltration sont donc réduits, pour les noues, le bassin d'eau pluvial et les puisards d'infiltration
3. Le linéaire de canalisation d'eaux usées industrielles de fond de fosse a été réduit en ne réalisant qu'une branche principale pour les deux voies, contre deux en AVP.
4. La réalisation des tranchées drainantes des voies ballastées hors quai retenue en AVP n'est pas prolongée en PRO
5. Le positionnement sous quai du bassin d'infiltration permet de réduire le linéaire de réseau d'eaux pluviales pour raccorder les surfaces assainies du faisceau au bassin. En conséquence, il y a également moins de réseaux EP posés en profondeur
6. Les réseaux alimentant le bassin des eaux pluviales sous quai étant moins profonds, celui-ci peut être calé plus haut que le bassin prévu à l'AVP. En conséquence, ce bassin nécessite moins de terrassements. De plus, il peut fonctionner par infiltration (en lien avec les points 1 et 2), ce qui évite des équipements (station de relevage) et des linéaires de canalisations en sortie. De plus, le bassin peut être réalisé en tranchée drainante, technique bien moins coûteuse qu'un bassin en génie civil classique.
7. Les cuves de rétention des effluents de vidange WC sont au nombre de 3, contre 4 en AVP, et elles sont de volume plus faible qu'en AVP.
8. Les déposes et dévoiement de réseaux pour les travaux, estimés grossièrement en AVP, ont pu être pu affinés en PRO du fait d'un meilleur niveau de détails
9. Le PRO valorise la réalisation de tranchée unique pour la pose de plusieurs réseaux. En pratique, ce point devra être particulièrement suivi en phase travaux.

## 17. ANNEXES

---

-  2025.04.15\_CR Visite sur site VRD
-  V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_VRD\_CAR\_013\_A\_Carnet de plans types hydrauliques
-  V37\_515\_CHAN\_PRO\_SETEC\_VRD\_CAR\_013\_A\_Carnet de plans types hydrauliques
-  V37-515-CHAN-PRO-SETEC-VRD-VUP-012-A Vue en plan réseaux humides
-  V37-515-CHAN-PRO-SETEC-VRD-VUP-012-A Vue en plan réseaux humides
-  V37-515-CHAN-PRO-SETEC-VRD-VUP-014-A-Dépose et dévoiement des réseaux
-  V37-515-CHAN-PRO-SETEC-VRD-VUP-014-A-Dépose et dévoiement des réseaux

