

Département du Doubs (25)

# Communauté Urbaine Grand Besançon Métropole – Commune de Chaucenne



## Diagnostic et schéma directeur d'assainissement collectif

### Rapport de Phase 2

Partenaires techniques et financiers :



Dossier  
2302011/FAC  
Aout 2024 / V2



## Suivi de l'étude

---

**Numéro de dossier :**

2302011/FAC

**Maître d'ouvrage :**

Communauté Urbaine Grand Besançon Métropole – Commune de Chaucenne

**Mission :**

Diagnostic et schéma directeur d'assainissement collectif

**Avancement :**

Phase 1 : Etats des lieux et recueil de données

Phase 2 : Campagnes de mesures, investigations de terrain, diagnostic

Phase 3 : Construction du schéma directeur

**Date de réunion de présentation du présent document :**

Mardi 25 Juin 2024

**Suivi du document :**

| Version | Date    | Modifications                                  | Rédacteur | Relecteur |
|---------|---------|------------------------------------------------|-----------|-----------|
| V1      | 06/2024 | Document initial                               | QUH       | MIB       |
| V2      | 08/2024 | Intégration des investigations complémentaires | MIB       | STP       |

**Contact :**

Réalités Environnement  
11 Rue Alfred de Vigny  
25000 BESANCON  
Tel : 04 78 28 46 02  
E-mail : [environnement@realites-be.fr](mailto:environnement@realites-be.fr)  
[www.realites-be.fr](http://www.realites-be.fr)

**Nom du chef de projet :**

Steve Petetin

## Sommaire

---

### **Phase 2 : Campagne de mesures ..... 9**

---

#### **I. Présentation des mesures sur réseau ..... 11**

- I.1. Déroulement et organisation des mesures..... 11
- I.2. Contexte pluviométrique ..... 12
- I.3. Contexte hydrologique..... 15

#### **II. Mesures de débit ..... 16**

- II.1. Evolution générale du débit ..... 16
- II.2. Charges hydrauliques de temps sec, contexte nappe basse..... 19
- II.3. Charges hydrauliques de temps sec, contexte nappe haute ..... 22
- II.4. Charges hydrauliques de temps de pluie ..... 24
- II.5. Conclusions..... 27

### **Phase 2 : Investigations de terrain.....29**

---

#### **I. Sectorisation nocturne des eaux claires parasites permanentes ..... 31**

- I.1. Objectifs et méthodologie..... 31

#### **II. Mesures de pollution et bilans réglementaires ..... 35**

- II.1. Principe..... 35
- II.2. Résultats des mesures sur réseau ..... 36
- II.3. Bilans 24h « nappe basse » ..... 38
- II.4. Bilans 24h en nappe haute..... 40

#### **III. Caractérisation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur ..... 42**

- III.1. Contexte ..... 42
- III.2. Résultats ..... 42

#### **IV. Inspections télévisées ..... 43**

- IV.1. Principe..... 43
- IV.2. Périmètre..... 43
- IV.3. Résultats ..... 44

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>V. Mise en évidence du raccordement des eaux pluviales du lotissement St Jean au réseau d'eaux usées .....</b> | <b>45</b> |
| <b>VI. Tests au fumigène .....</b>                                                                                | <b>46</b> |
| VI.1. Principe.....                                                                                               | 46        |
| VI.2. Périmètre de prospection .....                                                                              | 47        |
| VI.3. Résultats .....                                                                                             | 47        |
| <b>Conclusions et suite de l'étude .....</b>                                                                      | <b>49</b> |
| <b>I. Synthèse .....</b>                                                                                          | <b>51</b> |
| I.1. Campagne de mesures .....                                                                                    | 51        |
| I.2. Investigations complémentaires .....                                                                         | 51        |
| I.3. Investigations à venir .....                                                                                 | 52        |
| <b>Annexes .....</b>                                                                                              | <b>53</b> |

## Table des annexes

---

**Annexe 2-1** : Localisation des points de mesures

**Annexe 2-2** : Fiches descriptives des points de mesures

**Annexe 2-3** : Analyse de temps sec – contexte nappe basse

**Annexe 2-4** : Analyse de temps sec – contexte nappe haute

**Annexe 2-5** : Analyse de temps de pluie

**Annexe 2-6** : Résultats des campagnes de mesures

**Annexe 2-7** : Résultats des inspections nocturnes

**Annexe 2-8** : Rapports d'analyse

**Annexe 2-9** : Caractérisation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur

**Annexe 2-10** : Fiches inspections télévisées

**Annexe 2-11** : Synthèse cartographique des inspections télévisées

**Annexe 2-12** : Résultats des tests au fumigène

## Avant-propos

---

La communauté urbaine Grand Besançon Métropole est une entité occupant l'Ouest du département du Doubs. Elle porte, entre autres, les compétences assainissement collectif et non collectif sur son territoire.

Le bureau d'études Réalités Environnement a été missionné pour réaliser le diagnostic et le schéma directeur d'assainissement collectif du système de Chaucenne.

Les objectifs du schéma directeur sont l'élaboration de solutions techniques répondant aux préoccupations des collectivités à savoir :

- Garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées ;
- D'inventorier les pollutions industrielles à traiter,
- Respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles et en maîtrisant les eaux pluviales,
- Réaliser le diagnostic de la station d'épuration, et définir, en fonction du résultat, soit un programme d'investissement sur les installations existantes, soit des préconisations de nouvelles installations avec leurs localisations et le programme de travaux correspondant ;
- Élaborer un programme pluriannuel cohérent d'investissements afin d'assurer le meilleur compromis économique en s'inscrivant en harmonie avec la législation.
- Proposer une mise à jour du zonage d'assainissement

L'étude s'organisera en 3 étapes principales :

- Phase 1 : Etat des lieux et recueil de données ;
- Phase 2 : Campagne de mesures de débits sur réseaux, visites nocturnes ; investigations complémentaires, caractérisation de l'impact sur le milieu naturel ; étude de faisabilité d'une zone de rejet végétalisée ;
- Phase 3 : Construction du schéma directeur d'assainissement.

---

**Le présent document constitue le rapport de phase 2 du diagnostic et schéma directeur d'assainissement collectif du système de Chaucenne.**

---





## **Phase 2 : Campagne de mesures**



## I. Présentation des mesures sur réseau

### I.1. Déroulement et organisation des mesures

#### ➤ Durée et période :

Les campagnes de mesures « nappe basse » et « nappe haute » ont été réalisées l'une à la suite de l'autre, soit un total de 6 semaines de mesures réalisées entre le 19/10/2023 et le 29/11/2023.

#### ➤ Localisation et type de mesures de débit :

L'Annexe 2-1 localise les différents points de mesures.

L'Annexe 2-2 présente les fiches descriptives de chaque point de mesures.

La liste des points de mesures et des dispositifs installés figurent dans le tableau suivant.

| Point de mesures     | Principe de suivi                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| P1 – Grande Rue      | Mesure hauteur sur seuil                                     |
| P2 – Chemin des Prés | Mesure hauteur sur seuil                                     |
| P3 – Entrée STEP     | Mesure marnage poste, suivi de surverse et pluviométrie      |
| P4 – Sortie STEP     | Mesure hauteur en amont du rétrécissement d'un canal Venturi |

Le point de mesures 3 comporte trois dispositifs : suivi du marnage dans le puits ; suivi du temps de fonctionnement du poste ; mesure de pluviométrie.

Le dispositif de marnage a permis, entre autres, d'appréhender le fonctionnement de la surverse, identifiée lors de l'installation (voir photo suivante).

#### ➤ Fréquence des mesures de débit :

La mesure des débits a été réalisée à une fréquence d'une minute (un enregistrement par minute) pour les points de mesure sur réseau.

La mesure de marnage dans le poste de refoulement a été réalisée à une fréquence de 20 secondes.

#### ➤ Evénements particuliers :

Des fréquentes mises en charge du réseau d'assainissement ont concerné l'ensemble du réseau de collecte lors d'évènements pluvieux significatifs.



Surverse du poste

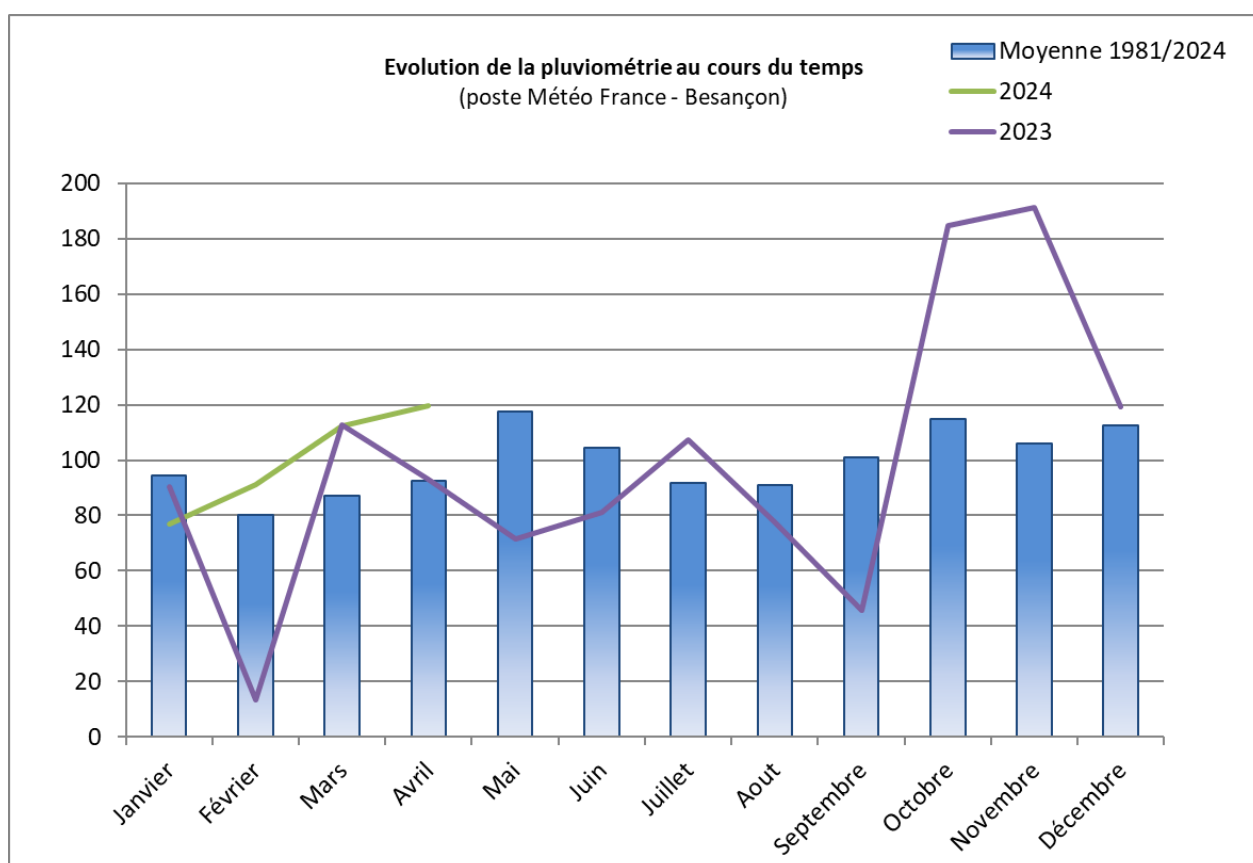


Clapet anti-retour en aval de la surverse

## I.2. Contexte pluviométrique

### I.2.1. Contexte général

Sur l'ensemble de l'année 2023, la pluviométrie est à l'équilibre par rapport à la moyenne annuelle observée, avec 1188 mm de précipitations enregistrées, contre 868 mm en 2022. Les cumuls mensuels de précipitations les plus élevés sont observés en fin d'année 2023, pendant les campagnes de mesures.



Evolution de la pluviométrie au cours du temps sur la station de Besançon

### I.2.2. Pluviométrie locale

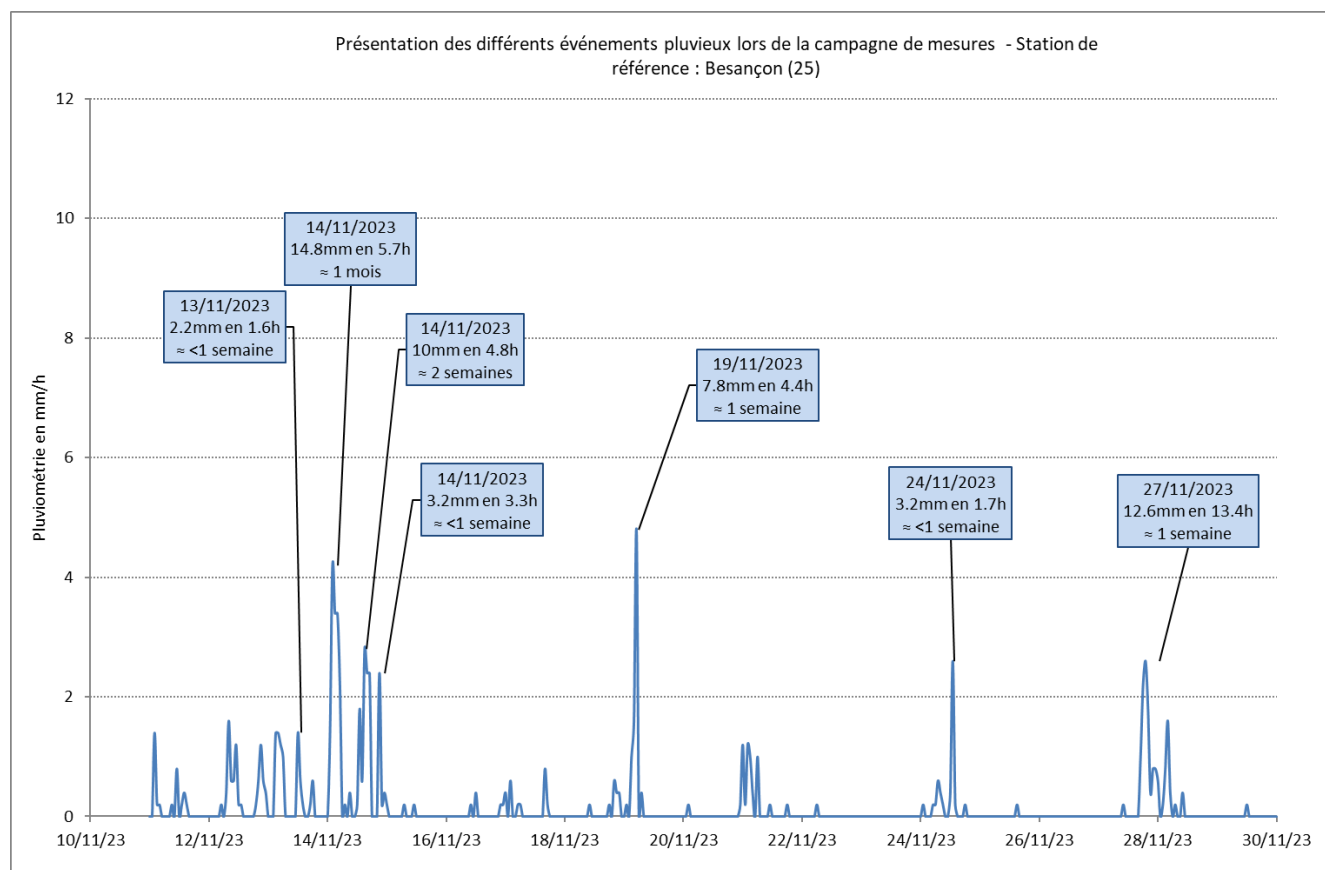
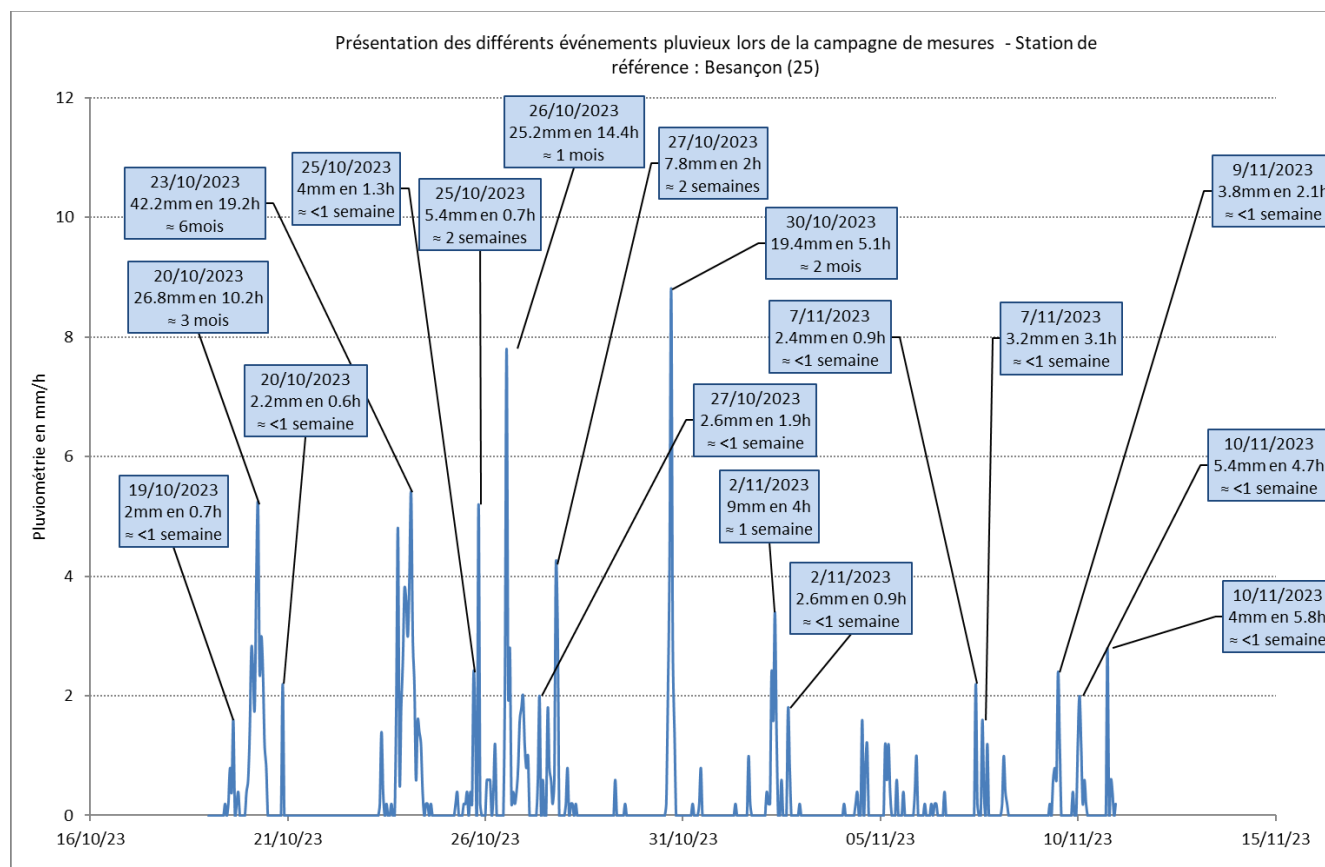
Le suivi pluviométrique a été réalisé avec un pluviomètre installé dans l'enceinte du poste de relevage en entrée de station. Celui-ci a permis de suivre la pluviométrie sur la zone d'étude durant la campagne de mesures.

Une pluviométrie de 293 mm au total a été enregistrée sur le site de mesure.

Les principaux événements pluvieux sont recensés dans le tableau ci-dessous. Ces pluies significatives et leurs périodes de retour associées ont été estimées grâce à la station de référence de Besançon (25) :

|    | Événement        |                  | Durée | Cumul | Période de retour |
|----|------------------|------------------|-------|-------|-------------------|
|    | Début            | Fin              | min   | mm    |                   |
| 1  | 19/10/2023 14:36 | 19/10/2023 15:18 | 42    | 2     | <1 semaine        |
| 2  | 20/10/2023 01:24 | 20/10/2023 11:36 | 612   | 26.8  | 3 mois            |
| 3  | 20/10/2023 21:24 | 20/10/2023 22:00 | 36    | 2.2   | <1 semaine        |
| 4  | 23/10/2023 18:06 | 24/10/2023 13:18 | 1152  | 42.2  | 6mois             |
| 5  | 25/10/2023 16:54 | 25/10/2023 18:12 | 78    | 4     | <1 semaine        |
| 6  | 25/10/2023 20:30 | 25/10/2023 21:12 | 42    | 5.4   | 2 semaines        |
| 7  | 26/10/2023 12:12 | 27/10/2023 02:36 | 864   | 25.2  | 1 mois            |
| 8  | 27/10/2023 09:24 | 27/10/2023 11:18 | 114   | 2.6   | <1 semaine        |
| 9  | 27/10/2023 18:54 | 27/10/2023 20:54 | 120   | 7.8   | 2 semaines        |
| 10 | 30/10/2023 14:54 | 30/10/2023 20:00 | 306   | 19.4  | 2 mois            |
| 11 | 02/11/2023 05:48 | 02/11/2023 09:48 | 240   | 9     | 1 semaine         |
| 12 | 02/11/2023 16:30 | 02/11/2023 17:24 | 54    | 2.6   | <1 semaine        |
| 13 | 07/11/2023 10:12 | 07/11/2023 11:06 | 54    | 2.4   | <1 semaine        |
| 14 | 07/11/2023 14:12 | 07/11/2023 17:18 | 186   | 3.2   | <1 semaine        |
| 15 | 09/11/2023 11:42 | 09/11/2023 13:48 | 126   | 3.8   | <1 semaine        |
| 16 | 10/11/2023 00:30 | 10/11/2023 05:12 | 282   | 5.4   | <1 semaine        |
| 17 | 10/11/2023 18:06 | 10/11/2023 23:54 | 348   | 4     | <1 semaine        |
| 18 | 13/11/2023 12:30 | 13/11/2023 14:06 | 96    | 2.2   | <1 semaine        |
| 19 | 14/11/2023 01:24 | 14/11/2023 07:06 | 342   | 14.8  | 1 mois            |
| 20 | 14/11/2023 13:12 | 14/11/2023 18:00 | 288   | 10    | 2 semaines        |
| 21 | 14/11/2023 21:24 | 15/11/2023 00:42 | 198   | 3.2   | <1 semaine        |
| 22 | 19/11/2023 03:36 | 19/11/2023 08:00 | 264   | 7.8   | 1 semaine         |
| 23 | 24/11/2023 12:42 | 24/11/2023 14:24 | 102   | 3.2   | <1 semaine        |
| 24 | 27/11/2023 17:54 | 28/11/2023 07:18 | 804   | 12.6  | 1 semaine         |

**La campagne de mesures a été marquée par un très important cumul pluviométrique, avec 24 événements pluvieux significatifs, dont un avec une occurrence biannuelle.**

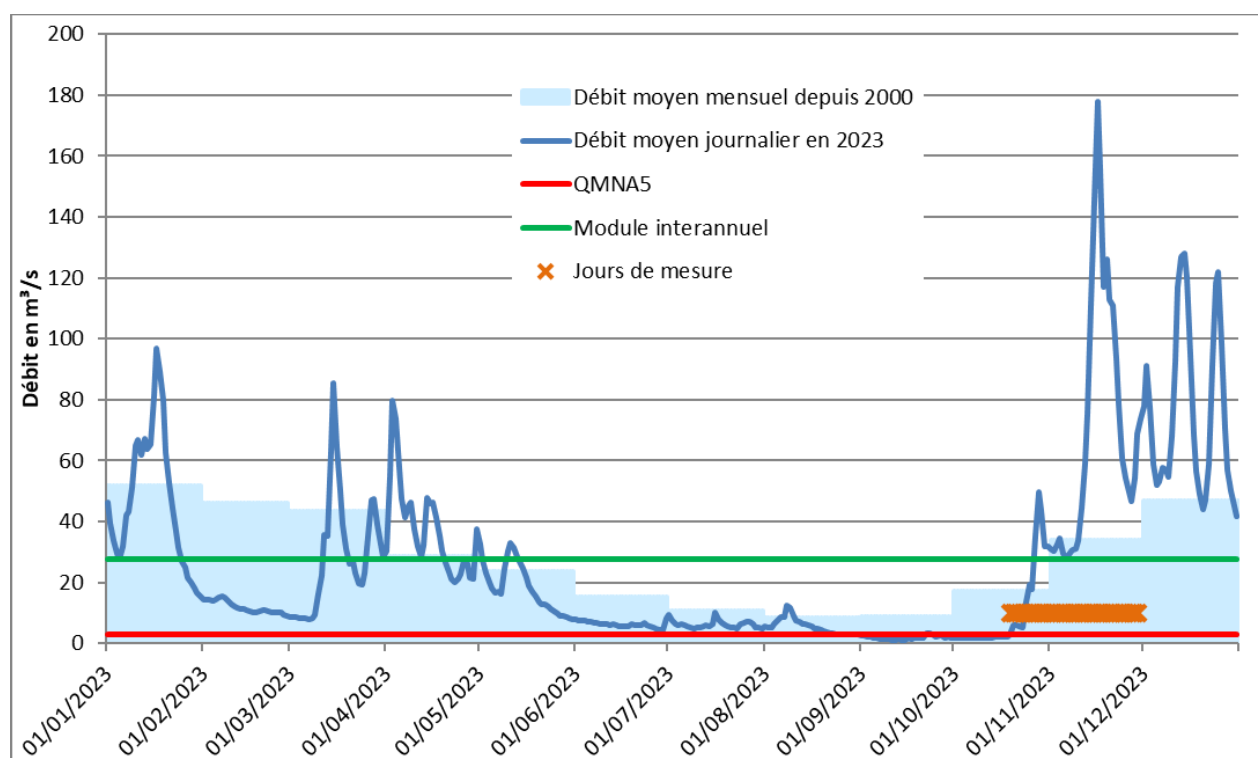


### I.3. Contexte hydrologique

Source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>

La station de mesures hydrologiques la plus proche de la zone d'étude est située à Pin (70), au niveau de la rivière l'Ognon. Cette rivière est représentative de l'hydrologie de la zone d'étude.

Le graphique ci-dessous permet d'apprécier les variations du débit du cours d'eau en 2023 :



*Suivi hydrologique à la station de mesures de l'Ognon à Pin – Code hydro U107402001*

Ce graphique met en évidence un régime hydrologique très variable sur la période de mesures : d'abord à l'assez, le débit de la rivière a augmenté fortement pendant la campagne de mesures, pour atteindre un niveau élevé, représentatif des précipitations relevées conséquentes.

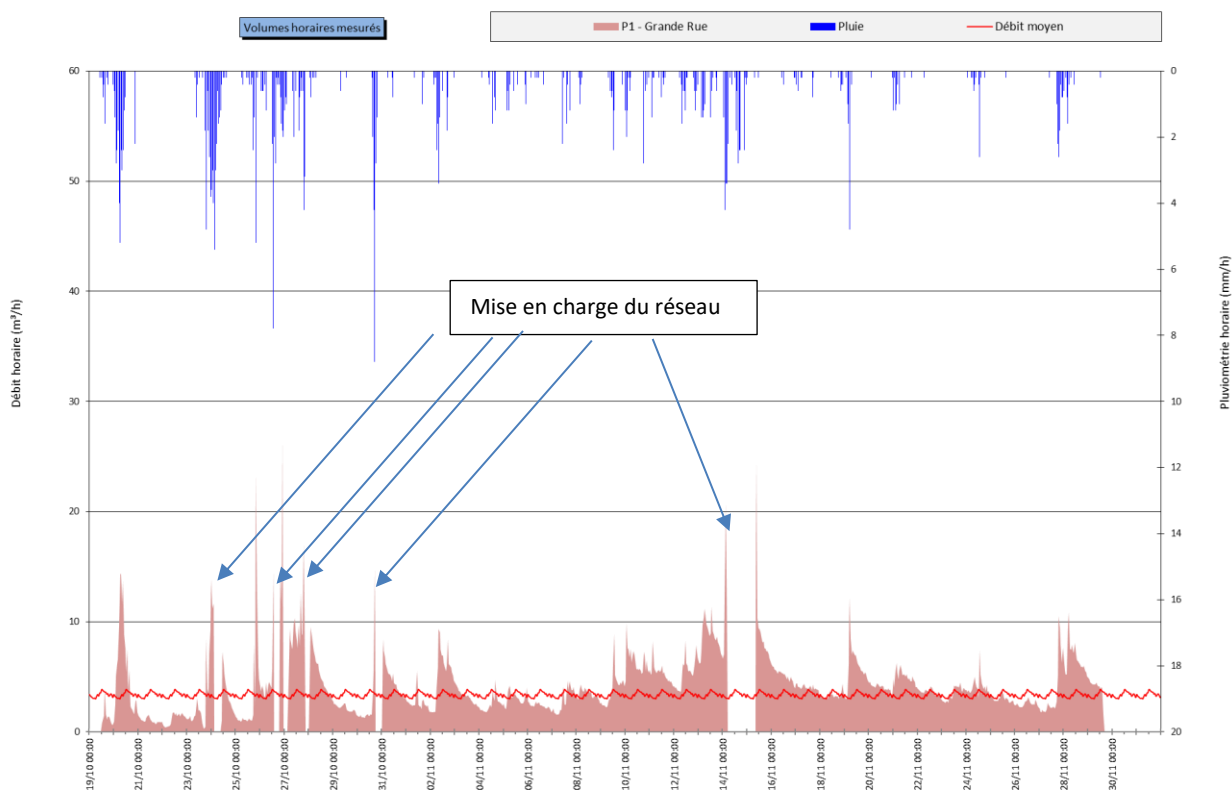
**La campagne de mesures a été initiée pendant une période de nappe basse (sols pauvres en eau, étiage des cours d'eaux), le contexte hydrologique a rapidement évolué vers une période de hautes eaux, propice à l'observation d'infiltrations d'eaux parasites permanentes.**

## II. Mesures de débit

### II.1. Evolution générale du débit

Les graphiques suivants montrent l'évolution du débit au droit de chaque point de mesure durant la campagne.

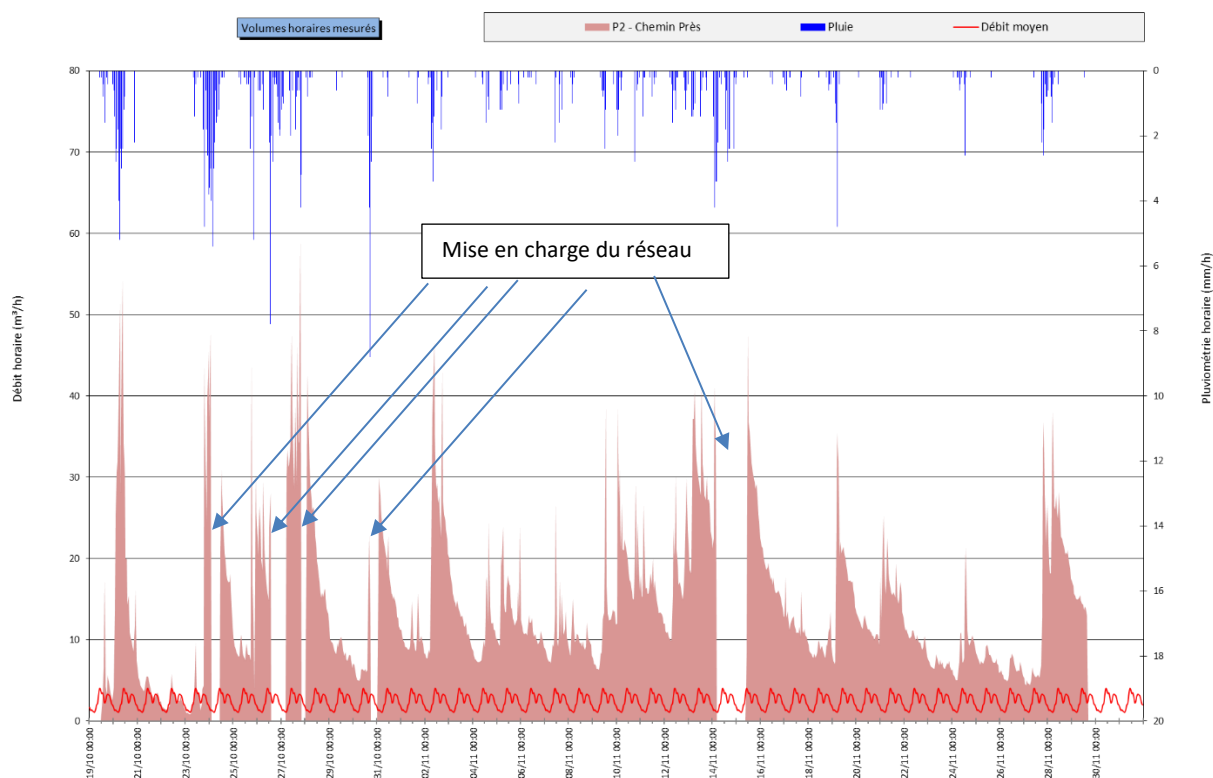
#### ➡ Point de mesures n°01 : Grande Rue



L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Des réactions spontanées du réseau d'assainissement lors d'événements pluvieux, même de faible intensité ;
- Des mises en charge du réseau (6 périodes au total sur autant de semaines), dont une importante observée entre le 14 et le 15 novembre 2023 ;
- Des variations de débit relativement caractéristiques d'eaux usées domestiques, observés sur les deux journées de temps sec du 21 et du 22 octobre 2023 ;
- Un débit de fond variable, témoin d'une part d'eaux claires parasites permanentes pouvant être importante en particulier en période de ressuyage.

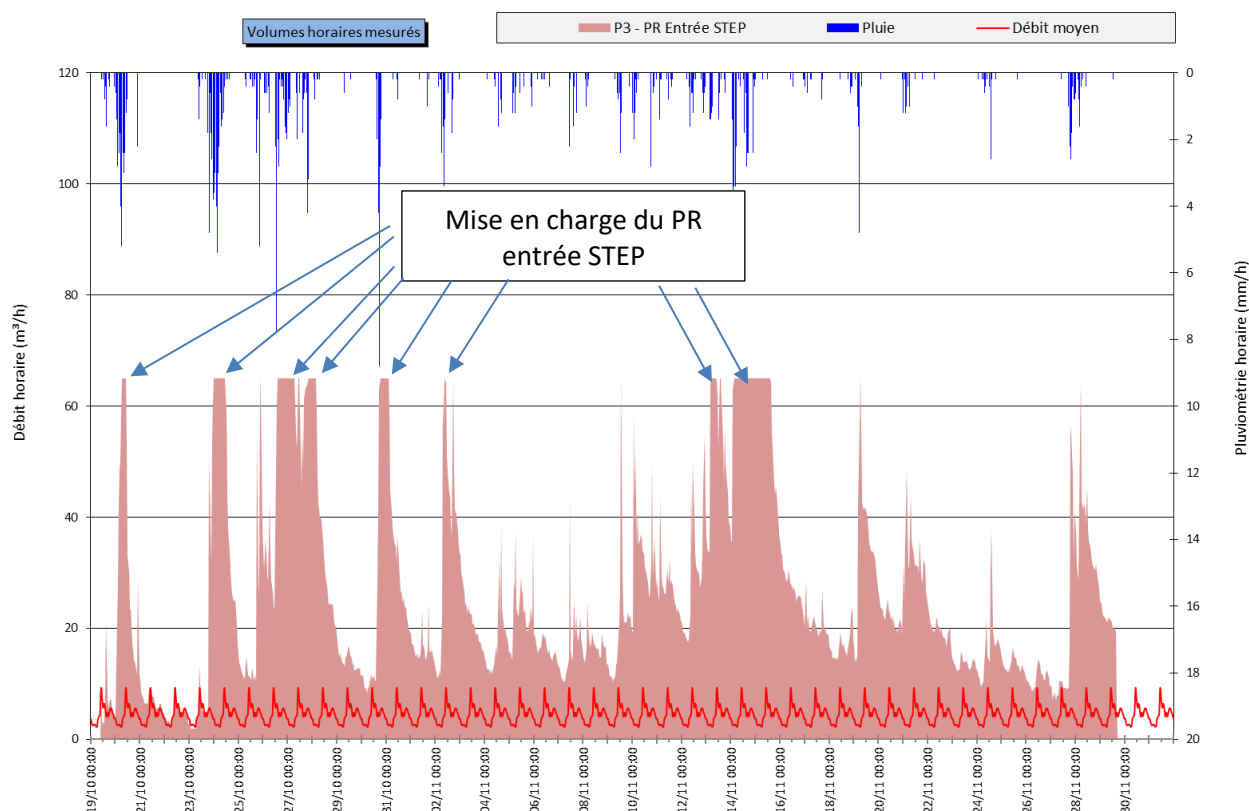
## ➡ Point de mesures n°02 – Chemin des Près



L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- D'importantes réactions, quasi immédiates, du réseau d'assainissement lors d'événements pluvieux, même de faible intensité ;
- Des mises en charge du réseau (6 périodes au total sur autant de semaines), dont une importante observée entre le 14 et le 15 novembre 2023 ;
- Des variations de débit relativement caractéristiques d'eaux usées domestiques, observés sur les deux journées de temps sec du 21 et du 22 octobre 2023 ;
- Un débit de fond variable, témoin d'une part d'eaux claires parasites permanentes pouvant être importante en particulier en période de ressuyage

### ➡ Point de mesures n°03 : PR Entrée STEP



L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- De multiples et importantes mises en charge du poste de relevage, lors d'événements pluvieux, même de faible intensité ;
- Une période de saturation du poste, sur les journées du 14 et le 15 novembre 2023, ayant occasionnée une mise en charge des réseaux en amont ;
- Des variations de débit relativement caractéristiques d'eaux usées domestiques, observés sur les deux journées de temps sec du 21 et du 22 octobre 2023 ;
- Un débit de fond important, témoin d'une part d'eaux claires parasites permanentes élevée pour un réseau séparatif ;
- Des apports d'eaux claires parasites plus marqués en fin de campagne de mesure, dus à une saturation des sols.

## II.2. Charges hydrauliques de temps sec, contexte nappe basse

L'*Annexe 2-3* présente les fiches d'analyse des débits de temps sec et contexte de nappe basse pour les points de mesure.

### II.2.1. Débits moyens et comparaison aux volumes attendus

Les charges hydrauliques de temps sec sont déterminées en réalisant une analyse des débits horaires sur les journées de temps sec avec un débit nocturne stabilisé. Les précipitations importantes et régulières durant les mesures ne permettent de retenir que les journées du 21 et du 22 octobre 2023.

Il en résulte les données suivantes :

| Point de mesure      | Débits moyens de temps sec |                                         |                                       | Débit journalier attendu* | Nombre d'EH estimé* | Différence Q mesuré - Q attendu |
|----------------------|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                      | Journalier mesuré          | Horaire maximal                         | Horaire minimum                       |                           |                     |                                 |
| P1 – Grande Rue      | 26 m <sup>3</sup> /j       | 1.6 m <sup>3</sup> /h<br>(de 10h à 11h) | 0.7 m <sup>3</sup> /h<br>(de 5h à 6h) | 12 m <sup>3</sup> /j      | 129                 | ≈ + 119 %                       |
| P2 – Chemin des Prés | 58 m <sup>3</sup> /j       | 4 m <sup>3</sup> /h<br>(de 10h à 11h)   | 1.1 m <sup>3</sup> /h<br>(de 5h à 6h) | 33 m <sup>3</sup> /j      | 366                 | ≈ + 58 %                        |
| P3 – PR Entrée STEP  | 100 m <sup>3</sup> /j      | 5.9 m <sup>3</sup> /h<br>(de 13h à 14h) | 2.3 m <sup>3</sup> /h<br>(de 5h à 6h) | 47 m <sup>3</sup> /j      | 548                 | ≈ + 113 %                       |

\* Données d'après le fichier client (consommations 2022) et une répartition par point de mesure d'après le plan des réseaux.

**Il ressort de cette analyse que les volumes moyens journaliers estimés représentent le double de l'estimation réalisée à partir des consommations d'eau potable.**

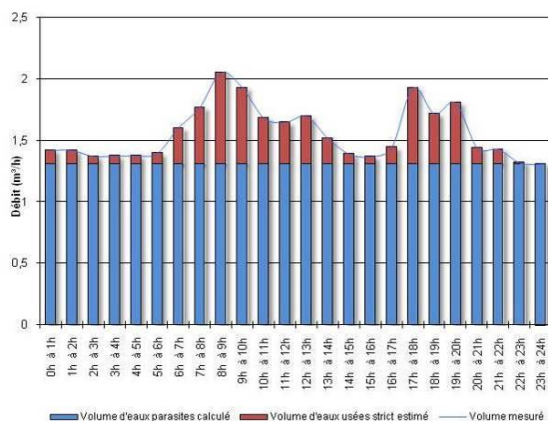
### II.2.2. Quantification des eaux claires parasites permanentes

Les eaux claires parasites permanentes englobent les différentes sources d'intrusion d'eaux dans le réseau d'assainissement par temps sec. Elles peuvent être :

- D'origine naturelle : Captage de sources, drainage de nappes, fossés, inondations de réseaux ou de postes de refoulement, etc.
- D'origine artificielle : Fontaines, drainage de terrains ou de bâtiments, eaux de refroidissement, rejet de pompe à chaleur, de climatisation, chasses d'eau de réseaux, trop-plein de réservoir, vide cave, etc.

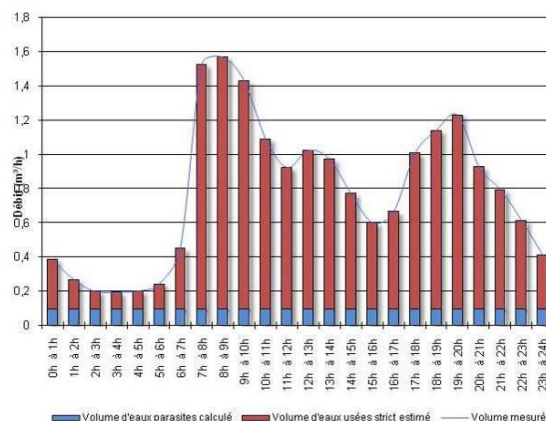
Ces eaux sont présentées comme permanentes, en opposition aux eaux parasites d'origine pluviale, directement tributaires des conditions météorologiques. Elles restent néanmoins généralement soumises à des variations saisonnières du fait de la fluctuation du niveau des nappes et de l'état de saturation des sols en eau. Les graphiques ci-dessous illustrent cette approche :

■ Point de mesure où les eaux parasites sont **importantes**



Le débit de fond est marqué et constant. Le minimum nocturne est important. Les variations de débit, par temps sec, sont limitées.

■ Point de mesure où les eaux parasites sont **peu importantes**



Le débit minimum nocturne est faible. Les variations de débit sont directement fonction des rejets domestiques, ou industriels.

Les eaux parasites entraînent une surcharge des réseaux d'assainissement et de la station d'épuration, génèrent des coûts de fonctionnement et de renouvellement supplémentaires, nuisent au bon fonctionnement de la station d'épuration et constituent par conséquent une source de dégradation du milieu naturel.

La quantification des eaux claires parasites permanentes peut être appréhendée selon plusieurs méthodes.

➤ **Méthode 1 : Etude des minima nocturnes :**

Cette approche consiste à rechercher le débit horaire minimum, survenant en période nocturne, sur une période de 3 h.

On applique alors un coefficient de correction qui considère une part d'eaux usées dans le volume minimum mesuré, correspondant aux quelques rejets existants en période nocturne (eaux résiduelles, machines à laver, etc.).

On évalue ainsi un débit horaire d'eaux claires parasites permanentes.

➤ **Méthode 2 : Etude des volumes théoriques et mesurés par temps sec :**

Cette approche repose sur l'analyse des débits théoriquement attendus, d'après le nombre d'habitants raccordés sur le bassin de collecte considéré et l'étude du rôle de l'eau, notamment dans le cas de rejets non domestiques.

Ce volume attendu est comparé au volume mesuré par temps sec, à partir desquels on déduit par différence le volume excédentaire engendré par les eaux claires parasites permanentes.

### ➤ **Méthode 3 : Etude de la dilution des effluents**

Cette approche est basée sur la comparaison entre les concentrations théoriques et les concentrations mesurées des substances polluantes.

Les concentrations théoriques sont issues des données bibliographiques actuelles (Guide de l'Assainissement – Le Moniteur, la ville et son assainissement – CERTU, Mémento technique de l'eau – Degrémont), recoupées par les mesures réalisées par nos services depuis une dizaine d'années.

Les concentrations de terrain sont mesurées sur des échantillons représentatifs du débit écoulés, échantillons qui traduisent par conséquent la qualité des eaux véhiculées par le réseau d'assainissement.

**Suivant la configuration du bassin de collecte (nombre et type de raccordés, superficie et linéaire du bassin, etc.), et la qualité des informations collectées (rôles d'eau et d'assainissement), ces méthodes sont considérées globalement (moyenne des résultats) ou singulièrement.**

### ➤ **Synthèse au droit des points de mesures sur la période d'analyse de temps sec et nappe basse :**

Les résultats de cette analyse sont présentés dans la fiche en [Annexe 2-3](#). Une synthèse est proposée ci-dessous :

| Point de mesures     | Débit journalier moyen de temps sec mesuré | Eaux claires parasites permanentes |                  | Eaux usées |                  |                       | Méthode(s) utilisée(s) |
|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|------------------|------------|------------------|-----------------------|------------------------|
|                      |                                            | Part                               | Débit journalier | Part       | Débit journalier | % du volume théorique |                        |
| P1 - Grande Rue      | 26 m³/j                                    | 55%                                | 15 m³/j          | 45%        | 12 m³/j          | 98%                   | 1 et 2                 |
| P2 - Chemin des Prés | 58 m³/j                                    | 39%                                | 23 m³/j          | 61%        | 35 m³/j          | 109%                  | 1 et 2                 |
| P2-P1                | 32m³/j                                     | -                                  | -                | -          | -                | -                     | -                      |
| P3 - PR Entrée STEP  | 100 m³/j                                   | 50%                                | 50 m³/j          | 50%        | 50 m³/j          | 106%                  | 1 et 2                 |
| P3-P2                | 42m³/j                                     | -                                  | -                | -          | -                | -                     | -                      |

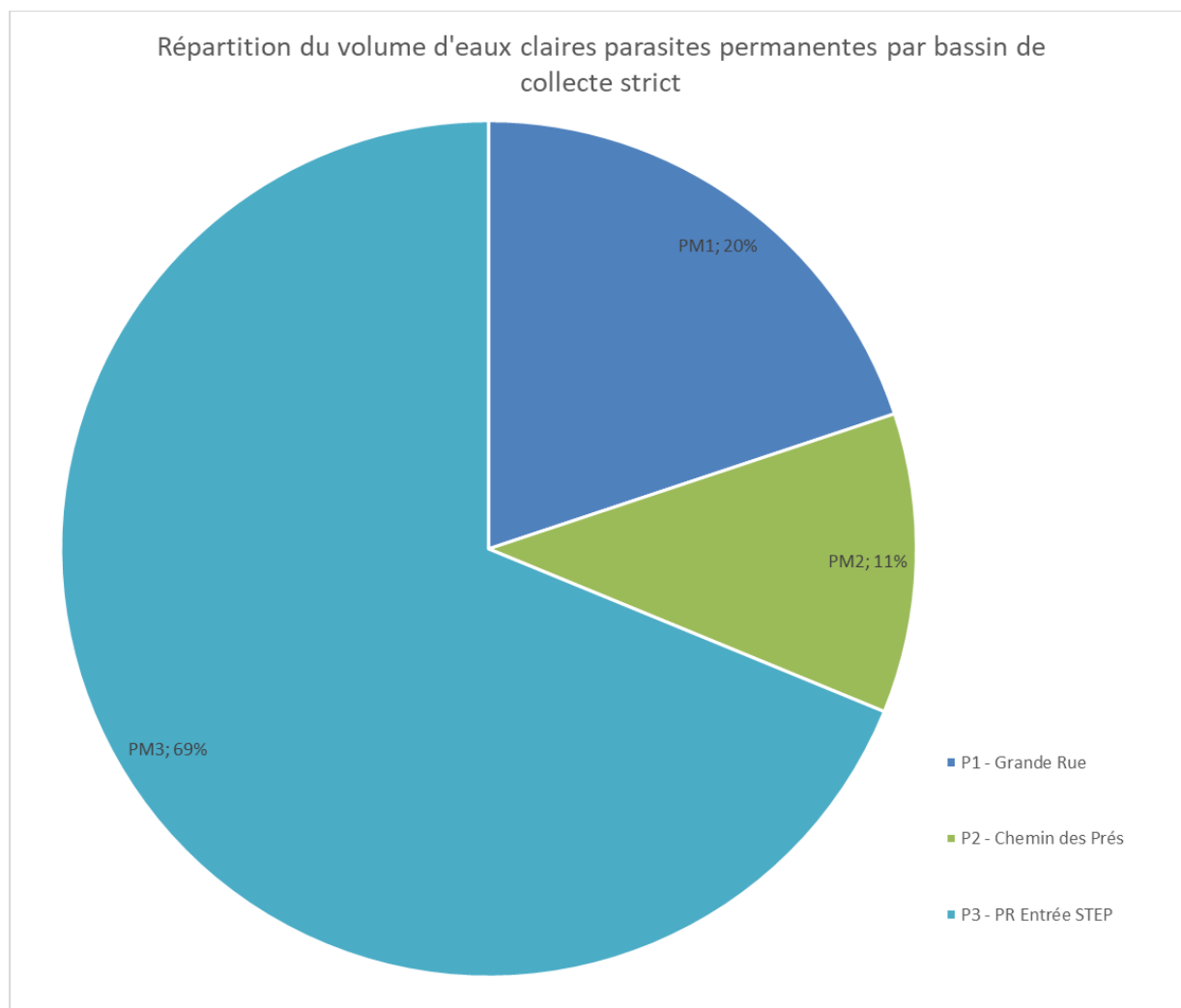
### ➤ **Conclusions :**

Cette analyse met en valeur la présence, en tout début de campagne de mesures, d'eaux parasites permanentes à hauteur de 50% des effluents collectés sur l'ensemble du système.

Ces eaux parasites proviendraient majoritairement du bassin versant en amont direct du poste de refoulement.

La collecte d'eaux usées, d'un point de vue hydraulique, semble correcte puisqu'en aval du système de collecte, les volumes d'eaux usées estimés et théoriques sont équivalents.

La quantification des eaux claires parasites permanentes résulte d'une approche théorique tributaire des charges hydrauliques mesurées. Cette approche est d'autant plus incertaine que les charges hydrauliques sont faibles.



### II.3. Charges hydrauliques de temps sec, contexte nappe haute

L'Annexe 2-4 présente les fiches d'analyse des débits de temps sec et contexte de nappe haute, pour les points de mesure.

#### II.3.1. Débits moyens et comparaison aux volumes attendus

Les charges hydrauliques de temps sec et nappe haute ont été déterminées en réalisant une analyse des débits horaires d'une journée avec absence de précipitation, suite à une période pluvieuse.

Les journées du 23 et 26 novembre 2023 ont été prises en compte dans cette analyse.

| Point de mesure      | Débits moyens de temps sec |                                   |                                 | Débit journalier attendu* | Nombre d'EH estimé* | Différence Q mesuré - Q attendu |
|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                      | Journalier mesuré          | Horaire maximal<br>(de 12h à 13h) | Horaire minimum<br>(de 3h à 4h) |                           |                     |                                 |
| P1 - Grande Rue      | 80 m³/j                    | 3.9 m³/h<br>(de 12h à 13h)        | 3 m³/h<br>(de 3h à 4h)          | 12 m³/j                   | 129                 | ≈ + 570 %                       |
| P2 - Chemin des Prés | 157 m³/j                   | 7.9 m³/h<br>(de 12h à 13h)        | 5.2 m³/h<br>(de 4h à 5h)        | 33 m³/j                   | 366                 | ≈ + 382 %                       |
| P3 - PR Entrée STEP  | 304 m³/j                   | 14.6 m³/h<br>(de 11h à 12h)       | 11 m³/h<br>(de 3h à 4h)         | 47 m³/j                   | 548                 | ≈ + 546 %                       |

\* Données d'après le fichier client (consommations 2021) et une répartition par point de mesure d'après le plan des réseaux.

Il ressort de cette analyse que des surdébits importants sont mesurés en temps sec et après une période de précipitations. Ainsi, en entrée de station d'épuration, il est mesuré en moyenne 6 à 7 fois plus d'effluents qu'en théorie.

### II.3.2. Quantification des eaux claires parasites permanentes

#### ➤ Synthèse au droit des points de mesures sur la période d'analyse de temps sec et nappe haute :

Les résultats de cette analyse sont présentés dans la fiche en Annexe 2-4. Une synthèse est proposée ci-dessous :

| Point de mesures     | Débit journalier moyen de temps sec mesuré | Eaux claires parasites permanentes |                       | Eaux usées |                      | % du volume théorique | Méthode(s) utilisée(s) |
|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
|                      |                                            | Part                               | Débit journalier      | Part       | Débit journalier     |                       |                        |
| P1 - Grande Rue      | 80 m <sup>3</sup> /j                       | <b>86%</b>                         | 69 m <sup>3</sup> /j  | <b>14%</b> | 11 m <sup>3</sup> /j | 94%                   | 1 et 2                 |
| P2 - Chemin des Prés | 157 m <sup>3</sup> /j                      | <b>80%</b>                         | 126 m <sup>3</sup> /j | <b>20%</b> | 31 m <sup>3</sup> /j | 96%                   | 1 et 2                 |
| P2-P1                | 77 m <sup>3</sup> /j                       | -                                  | -                     | -          | -                    | -                     | -                      |
| P3 - PR Entrée STEP  | 304 m <sup>3</sup> /j                      | <b>85%</b>                         | 258 m <sup>3</sup> /j | <b>15%</b> | 46 m <sup>3</sup> /j | 98%                   | 1 et 2                 |
| P3-P2                | 147 m <sup>3</sup> /j                      | -                                  | -                     | -          | -                    | -                     | -                      |

#### ➤ Conclusions :

Après une période humide (1 mois de précipitations), la part d'eaux claires parasites permanentes est prépondérante sur l'ensemble du système d'assainissement de Chauenne (85% d'eaux parasites en aval du système).

Le débit journalier moyen de temps sec mesuré étant de 304 m<sup>3</sup>/j, la capacité hydraulique nominale de la station d'épuration est alors dépassée de 152% dans ces conditions.

La collecte d'eaux parasites permanentes est assez homogène sur l'ensemble du système.

## II.4. Charges hydrauliques de temps de pluie

L'Annexe 2-5 présente la fiche d'analyse des débits par temps de pluie, pour chaque point de mesures.

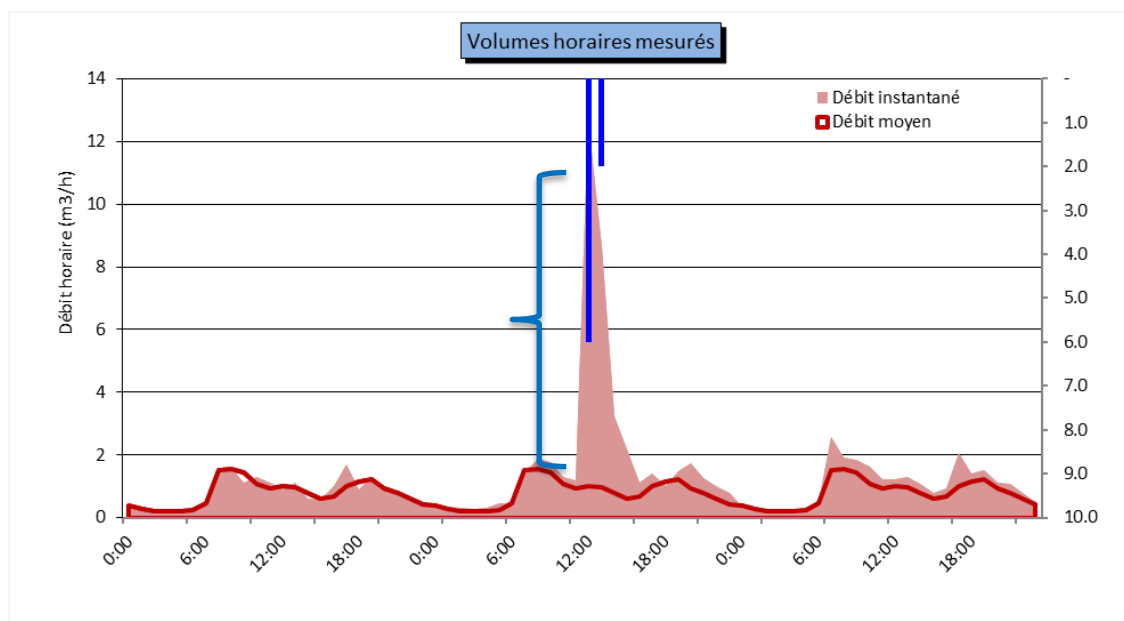
### II.4.1. Présentation

Le contexte météorologique a permis d'enregistrer plusieurs événements pluviométriques significatifs durant la campagne de mesures.

Une analyse fine des conditions d'écoulement pendant et après chaque événement pluviométrique permet de :

- Cerner le fonctionnement du système d'assainissement vis-à-vis de l'intrusion des eaux pluviales ;
- Quantifier les volumes supplémentaires générés lors d'une pluie ;
- Définir les surfaces actives raccordées aux réseaux d'eaux usées.

Le graphique ci-dessous illustre l'approche qui est menée pour interpréter l'évolution des débits par temps de pluie :



Le débit supplémentaire généré lors d'un événement pluvieux est comparé au débit moyen observé par temps sec sur la même période.

On en déduit ainsi le débit intrusif consécutif au ruissellement. Connaissant la pluviométrie locale instantanée, il est alors possible de déterminer la surface active correspondante.

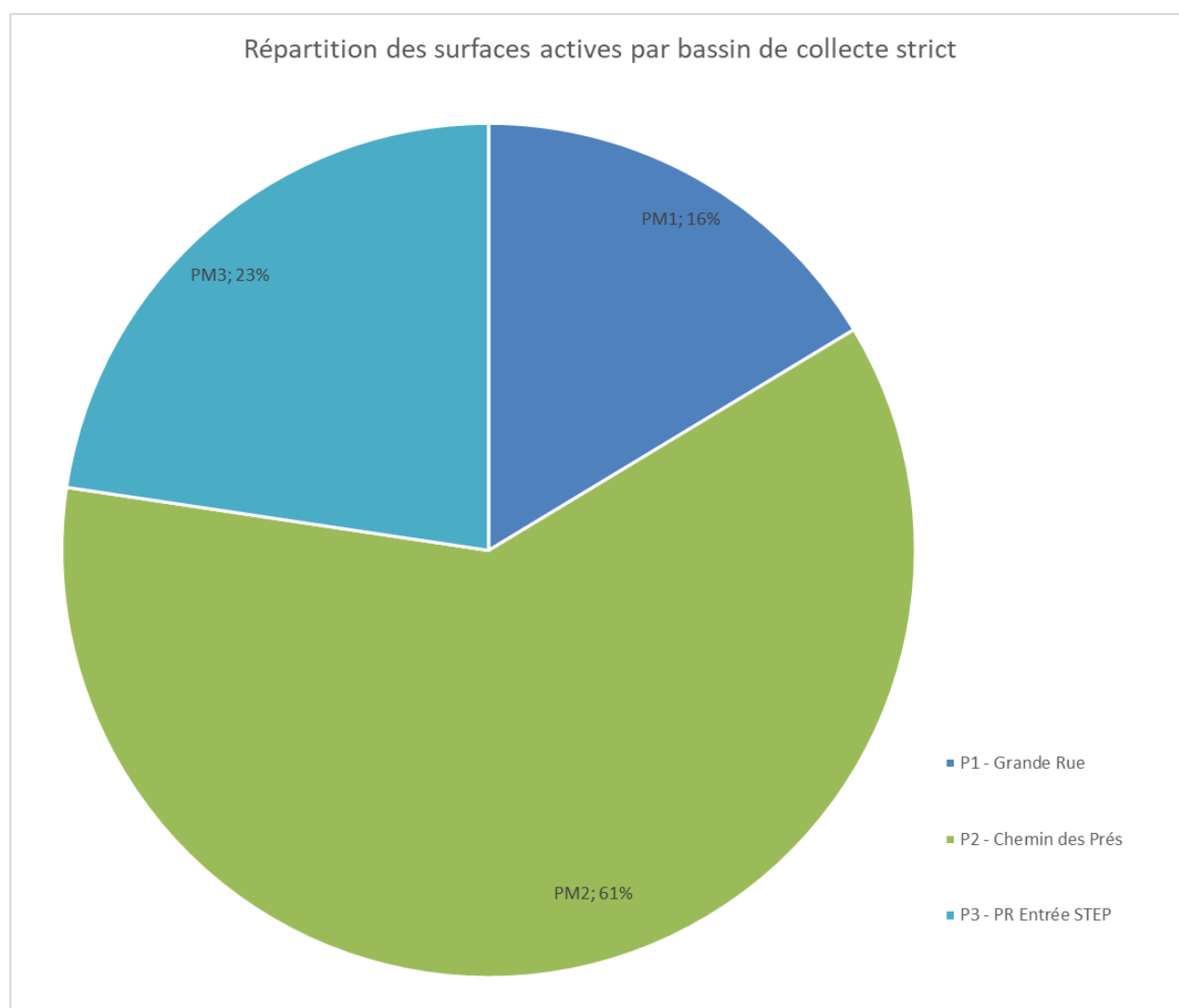
### II.4.2. Résultats au droit des points de mesures sur réseau

Les événements pluviométriques les plus significatifs ont été considérés et analysés.

Les surfaces actives ont été évaluées au moyen d'une corrélation entre le débit intrusif et la pluviométrie survenue durant les trois premières heures de chaque événement pluvieux significatif. La corrélation réalisée est variable suivant les points, résultat lié à la configuration de chaque site (type de réseau, présence de déversoir en amont, etc.).

### ➡ Synthèse au droit des points de mesure :

| Point de mesure      | Surface active<br>raccordée en amont<br>du point de mesures | Linéaire de réseaux<br>par bassin de<br>collecte | Ratio d'intrusion                                   | Type de<br>réseau en<br>amont | Qualité de la<br>corrélation |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| P1 - Grande Rue      | ~ 2 600 m <sup>2</sup>                                      | 1 066 ml                                         | 2.4 m <sup>2</sup> /ml<br>26 m <sup>2</sup> /maison | Séparatif                     | Bonne                        |
| P2 - Chemin des Prés | ~ 12 300 m <sup>2</sup>                                     | 3 064 ml                                         | 4 m <sup>2</sup> /ml<br>46 m <sup>2</sup> /maison   | Séparatif                     | Bonne                        |
| P2-P1                | ~ 9 700 m <sup>2</sup>                                      | 1 998 ml                                         | 4.9 m <sup>2</sup> /ml<br>57 m <sup>2</sup> /maison | Séparatif                     | -                            |
| P3 - PR Entrée STEP  | ~ 15 900 m <sup>2</sup>                                     | 5 365 ml                                         | 3 m <sup>2</sup> /ml<br>40 m <sup>2</sup> /maison   | Séparatif                     | Bonne                        |
| P3-P2                | ~ 3 600 m <sup>2</sup>                                      | 2 301 ml                                         | 1.6 m <sup>2</sup> /ml<br>27 m <sup>2</sup> /maison | Séparatif                     | -                            |



La surface active à l'exutoire de la collecte d'eaux usées est évaluée à près de 16 000 m<sup>2</sup>.

Les eaux pluviales collectées à Chauenne proviennent en majorité du bassin versant 2 (lotissements) avec près d'1 hectare de surface active.

Les ratios d'intrusion sont élevés sur l'ensemble du système ( $3\text{m}^3/\text{ml}$ ,  $40\text{m}^3/\text{bâtiment}$ ) ; ces ratios sont usuellement rencontrés en aval de bassins de collecte unitaire, et non des réseaux séparatifs comme cela est censé être le cas à Chaucenne.

#### ➔ Conclusions :

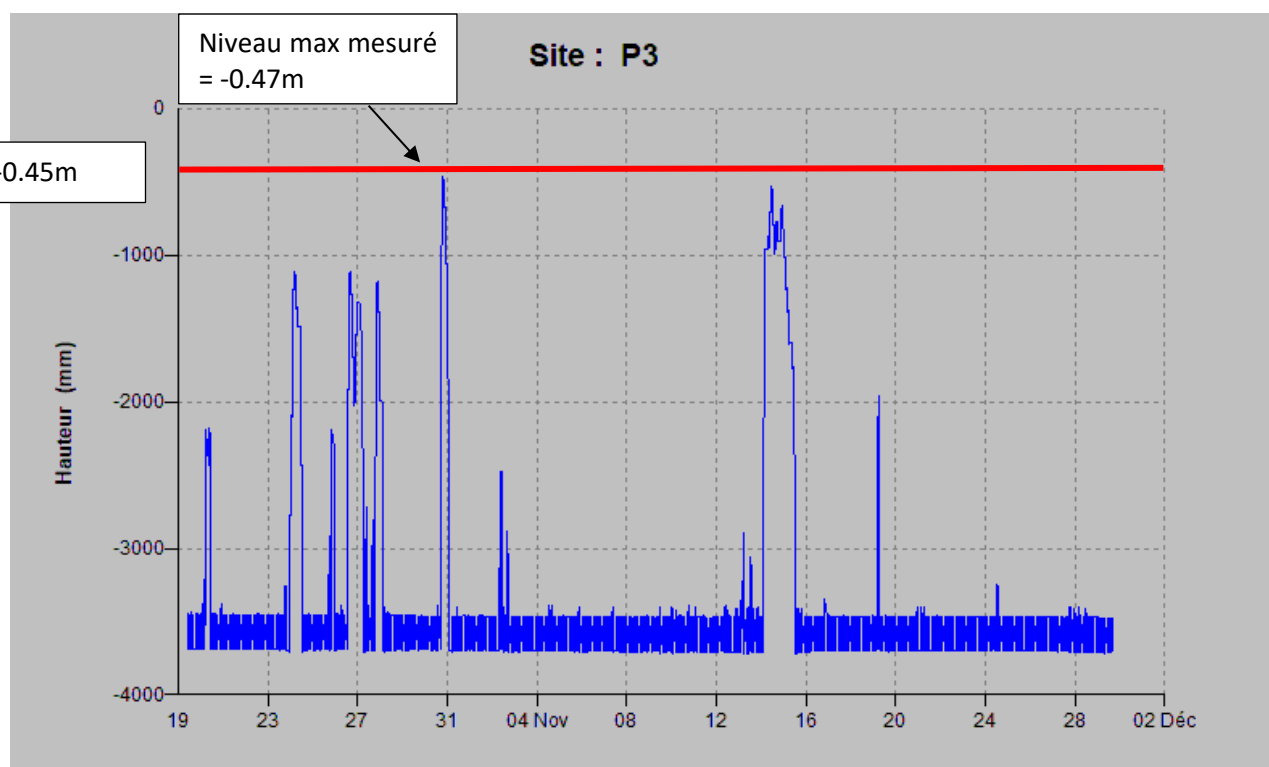
Le réseau de collecte de Chaucenne est très sensible aux intrusions d'eaux pluviales., alors que ce dernier est censé être séparatif.

Afin de localiser l'origine de ces apports d'eaux claires, des investigations complémentaires telles que des tests au fumigène et/ou des contrôles de branchements seront nécessaires.

### II.4.3. Résultats au droit des déversoirs d'orage

Le réseau d'assainissement de Chaucenne présente un trop-plein au droit du poste de refoulement.

D'après nos enregistrements, la cote de trop-plein n'a pas été atteinte pendant la campagne de mesures.



Aucun déversement n'a été mesuré par temps de pluie au droit du point de déversement recensé.

Il se pourrait néanmoins que les orifices permettant le passage des gaines électriques (orifices situés plus bas que le trop-plein du poste) puissent faire office de points de délestage d'effluents.

## II.5. Conclusions

L'ensemble des résultats sont présentées en Annexe 2-6 sous forme de cartographie de synthèse.

Les campagnes de mesures « nappe haute » et « nappe basse », réalisées dans un contexte très pluvieux et favorable aux intrusions d'eaux parasites, ont permis de caractériser la collecte d'eaux usées de Chaucenne :

- Une collecte massive d'eaux parasites permanentes, en particulier en période de ressuyage ;
- Une surface active connectée exceptionnellement élevée pour un réseau séparatif.

---

**Ainsi, la charge hydraulique moyenne reçue par la station d'épuration est de l'ordre de 650 m<sup>3</sup>/j, soit plus de 3 fois la capacité nominale de l'ouvrage et 13 fois la charge hydraulique théorique.**

---





## **Phase 2 : Investigations de terrain**



## I. Sectorisation nocturne des eaux claires parasites permanentes

### I.1. Objectifs et méthodologie

La localisation des eaux claires parasites permanentes consiste à visiter le réseau d'assainissement en période nocturne par temps sec et à sectoriser l'origine des intrusions, qu'elles soient ponctuelles ou diffuses.

La méthodologie est la suivante :

- Mesure de débit à l'exutoire du réseau à minuit ;
- Remontée des réseaux et mesure à chaque nœud ;
- Lorsqu'une variation de débit est constatée, mesure au niveau des regards intermédiaires afin de sectoriser au maximum l'origine de l'intrusion ou de la perte, l'objectif étant de localiser le défaut entre deux regards ;
- Inspection de l'ensemble des réseaux qui véhiculent un débit non nul ;
- Bouclage de la nuit en effectuant une nouvelle mesure à l'exutoire afin de valider le débit nocturne, essentiellement composé d'eaux claires parasites ;
- Les débits mesurés lors de la nuit sont en partie recalés sur les résultats de la campagne de mesures.

Les tronçons identifiés comme sensibles aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes sont ensuite hiérarchisés selon une densité d'infiltration par kilomètre :

| Ratio d'infiltration                 | Sensibilité                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| > 5 m <sup>3</sup> /h.km             | Réseaux très sensibles aux intrusions d'ECPP        |
| 2 < densité < 5 m <sup>3</sup> /h.km | Réseaux moyennement sensibles aux intrusions d'ECPP |
| < 2 m <sup>3</sup> /h.km             | Réseaux peu sensibles aux intrusions d'ECPP         |

### I.2. Déroulement des investigations

Les inspections nocturnes ont été réalisées à une équipe durant la nuit du 15 au 16 Novembre 2023, après une longue période pluvieuse (254 mm en 4 semaines).

Aucun dysfonctionnement n'est à déplorer.

### I.3. Résultats

Les intrusions sectorisées lors de la visite nocturne sont présentées sur plans en Annexe 2-7.

**Le débit nocturne mesuré était de l'ordre de 31 m<sup>3</sup>/h en aval de la collecte de Chaucenne.**

Aucun déversement d'eaux brutes vers le milieu naturel n'a été observé au droit du trop-plein du PR.

### I.3.1. Intrusions diffuses

Les intrusions constatées sont en partie diffuses, c'est-à-dire au niveau de tronçons de réseaux, plus ou moins longs.

Le tableau suivant précise les secteurs apparus comme les plus sensibles aux eaux claires parasites permanentes :

| Identifiant | Localisation                                 | Apport    | Linéaire | Sensibilité |
|-------------|----------------------------------------------|-----------|----------|-------------|
|             |                                              | (m³/h)    | (ml)     | m³/h.km     |
| T1          | Berges de la Lanterne – Les Barots ouest     | 5         | 1155     | 4,32        |
| T2          | Route des Barots                             | 0,7       | 237      | 2,79        |
| T3          | Route des Barots                             | 0,7       | 101      | 6,8         |
| T4          | Rue des Jardins                              | 0,4       | 34       | 10,72       |
| T5          | Grande Rue                                   | 0,4       | 79       | 5,26        |
| T6          | Rue des Tilleuls                             | 0,2       | 71       | 2,96        |
| T7          | Berges de la Lanterne, amont chemin des Prés | 1,6       | 748      | 2,13        |
| T8          | Rue de Chaney                                | 0,2       | 88       | 2,06        |
| T9          | Rue de Besançon                              | 0,4       | 22       | 16,4        |
| T10         | Chemin des Perrières                         | 0,4       | 45       | 8,1         |
| T11         | Rue St Jean                                  | 0,4       | 153      | 2,41        |
| T12         | Grande Rue                                   | 0,3       | 96       | 3,42        |
| T13         | Grande Rue                                   | 0,2       | 38       | 4,74        |
| T14         | Chemin Symphorien Perreux                    | 0,5       | 88       | 6,14        |
| T15         | Rue des Anciennes Ecoles                     | 1,4       | 184      | 7,82        |
| T16         | Rue de la Bascule                            | 0,4       | 34       | 10,58       |
| T17         | Chemin des Sapins                            | 0,7       | 101      | 7,13        |
| TOTAL       |                                              | 13.8 m³/h | 3 288 ml |             |

De nombreux tronçons de collecte généraient des intrusions d'eaux parasites permanentes :

- 9 tronçons très sensibles (linéaire total : 688 ml),
- 8 tronçons moyennement sensibles (linéaire total : 2 586 ml).

Tous ces tronçons, qui représentent 60% du linéaire de collecte, généraient 44% des effluents nocturnes.

Les tronçons jugés comme étant les plus sensibles drainaient 5.3 m³/h d'eaux parasites permanentes et représentent un linéaire total d'environ 690 ml.

### I.3.2. Infiltration ponctuelle

Plusieurs défauts ponctuels drainant des eaux claires parasites permanentes ont été mis en évidence, dont un défaut majeur :

| Localisation                  | Type                                       | Apports (m³/h)    |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| PR STEP                       |                                            | 0,36              |
| Berges de la lanterne (RV54)  | Défaut d'étanchéité                        | 0.11              |
| Route des Barots (RV85)       |                                            | 0.72              |
| Grande Rue (RV60)             |                                            | 0.04              |
| Grande Rue (RV13)             |                                            | 0.11              |
| Rue de la Bascule (RV43)      |                                            | 0.07              |
| Rue de Besançon (RV115)       | Branchement 2 rue du château d'eau         | 0.18              |
| Rue de Chaney (près du RV 26) | Défaut d'étanchéité (boite de branchement) | 1.08              |
| Rue de Besançon (RV5)         | Défaut d'étanchéité                        | <b>11.5</b>       |
|                               | Branchement 1 rue de Besançon              | 1.08              |
| Rue de Besançon (RV84)        | Branchement 3 rue de Besançon              | 0.11              |
| Rue St Jean (RV48)            | Défaut d'étanchéité                        | 0.18              |
| Rue St Jean (RV50)            | Branchement 3 rue st Jean                  | 0.18              |
| Rue St Jean (RV47)            | Branchement 5 ou 6 rue st Jean             | 0.18              |
| Rue St Jean (RV47)            | Défaut d'étanchéité                        | 0.11              |
| <b>Total</b>                  | <b>15 apports ponctuels</b>                | <b>16.01 m³/h</b> |

Quelques exemples d'intrusions sont proposés ci-dessous (regard de visite 5, rue de Besançon) :



---

**Le volume total d'eaux claires parasites permanentes trouvé par apport ponctuel est de l'ordre de 16 m<sup>3</sup>/h. Ceci représente près de 52% des écoulements nocturnes du système de Chaucenne.**

**La reprise du regard R5, générant un apport de 11,5 m<sup>3</sup>/h, diminuerait de plus d'un tiers les apports d'eaux claires sur le réseau de collecte de Chaucenne.**

---

## II. Mesures de pollution et bilans réglementaires

### II.1. Principe

Des mesures de débit et de pollution ont été réalisées par temps sec, de manière à évaluer les charges organiques transitant dans le réseau au niveau de l'ouvrage de traitement (entrée et sortie d'ouvrage) ainsi qu'aux points de mesures intermédiaires.

Chaque mesure a été réalisée à l'aide de préleveurs automatiques ; un échantillon moyen représentatif des débits écoulés sur 24h a été reconstitué sur la base des prélèvements effectués. Les échantillons reconstitués ont ensuite été transmis par glacière au laboratoire d'analyses Eurofins le jour même.

Deux séries de mesures ont été réalisées dans des contextes de hautes eaux ; du mardi 7 au mercredi 8 novembre 2023 et du mardi 28 au mercredi 29 novembre 2023.

Pour caractériser les effluents de temps sec, les paramètres pH, DBO<sub>5</sub>, DCO, MES, NTK, NGL et Pt ont été analysés.



*Installation du préleveur en P1 (Grande Rue)*



*Installation du préleveur en P2 (Chemin des Prés)*



*Installation du préleveur en P3 (PR STEP)*



*Installation du préleveur en P4 (PR STEP)*

## II.2. Résultats des mesures sur réseau

Les résultats des mesures de pollution sont résumés dans les tableaux ci-dessous. Les rapports d'analyse sont présentés en Annexe 2-8.

### II.2.1. PM1 – Grande Rue

|                                                                                   |                |                                                            |  |                      |       |     |            |                                            |       |                       |       |     |            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------|--|----------------------|-------|-----|------------|--------------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-----|------------|--|
|  |                | SDA GBM Chaucenne - Mesures sur le réseau d'assainissement |  |                      |       |     |            |                                            |       |                       |       |     |            |  |
|                                                                                   |                | Fiche Charges polluantes de temps sec                      |  |                      |       |     |            |                                            |       |                       |       |     |            |  |
|                                                                                   |                | P1 - Grande Rue                                            |  |                      |       |     |            |                                            |       |                       |       |     |            |  |
| Présentation                                                                      |                | BILAN n°1 - 24h - P1 - Grande Rue                          |  |                      |       |     |            | BILAN n°2 - 24h - P1 - Grande Rue          |       |                       |       |     |            |  |
| Durée bilan : 24 h                                                                |                | Période : du 07/11 à 13h au 08/11/23 à 13h                 |  |                      |       |     |            | Période : du 28/11 à 13h au 29/11/29 à 13h |       |                       |       |     |            |  |
| Pop. Théorique : 129 EH                                                           |                | Météo : Temps sec                                          |  | Débit jour : 89 m³/j |       |     |            | Météo : Temps sec                          |       | Débit jour : 121 m³/j |       |     |            |  |
| Résultats d'analyse et calculs des flux                                           |                |                                                            |  |                      |       |     |            |                                            |       |                       |       |     |            |  |
| Paramètres                                                                        | Concentrations |                                                            |  | Flux                 |       |     |            | Concentrations                             |       |                       | Flux  |     |            |  |
|                                                                                   | Valeur         | Unité                                                      |  | Valeur               | Unité | EH  | Base       | Valeur                                     | Unité | Valeur                | Unité | EH  | Base       |  |
| DBO <sub>5 nd</sub>                                                               | 58,0           | mg/l                                                       |  | 5,1                  | kg/j  | 86  | 60 g/j.EH  | 59,0                                       | mg/l  | 7,2                   | kg/j  | 119 | 60 g/j.EH  |  |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                 | 117,0          | mg/l                                                       |  | 10,4                 | kg/j  | 86  | 120 g/j.EH | 130,0                                      | mg/l  | 15,8                  | kg/j  | 132 | 120 g/j.EH |  |
| MEST                                                                              | 36,0           | mg/l                                                       |  | 3,2                  | kg/j  | 35  | 90 g/j.EH  | 49,0                                       | mg/l  | 5,9                   | kg/j  | 66  | 90 g/j.EH  |  |
| Azote Kjeldahl                                                                    | 23,2           | mg/l                                                       |  | 2,1                  | kg/j  | 137 | 15 g/j.EH  | 18,9                                       | mg/l  | 2,3                   | kg/j  | 153 | 15 g/j.EH  |  |
| Phosphore total                                                                   | 1,9            | mg/l                                                       |  | 0,2                  | kg/j  | 84  | 2 g/j.EH   | 1,5                                        | mg/l  | 0,2                   | kg/j  | 91  | 2 g/j.EH   |  |
| pH                                                                                | 7,6            |                                                            |  |                      |       |     |            | 7,3                                        |       |                       |       |     |            |  |
| Rapport DCO <sub>nd</sub> / DBO <sub>5 nd</sub>                                   | 2,02           |                                                            |  |                      |       |     |            | 2,20                                       |       |                       |       |     |            |  |

Les effluents se caractérisent par une bonne biodégradabilité (rapport DCO/ DBO<sub>5</sub> entre 2 et 2.2) et un pH compris entre 7.3 et 7.6.

La charge organique reçue oscille entre 86 et 132 EH (pollution carbonée en DCO) ; entre 137 et 152 EH pour la pollution azotée ; soit une moyenne de 127 EH, très proche de l'estimation de population raccordée (129 EH).

### II.2.2. PM2 – Chemin des Prés (aval BV 1 et 2)

|                                                                                     |                |                                                            |        |                       |     |            |                |                                            |        |                       |     |            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|-----|------------|----------------|--------------------------------------------|--------|-----------------------|-----|------------|--|
|  |                | SDA GBM Chaucenne - Mesures sur le réseau d'assainissement |        |                       |     |            |                |                                            |        |                       |     |            |  |
|                                                                                     |                | Fiche Charges polluantes de temps sec                      |        |                       |     |            |                |                                            |        | P2 - Chemin Près      |     |            |  |
| Présentation                                                                        |                | BILAN n°1 - 24h - P2 - Chemin Près                         |        |                       |     |            |                | BILAN n°2 - 24h - P2 - Chemin Près         |        |                       |     |            |  |
| Durée bilan : 24 h                                                                  |                | Période : du 07/11 à 14h au 08/11/23 à 14h                 |        |                       |     |            |                | Période : du 28/11 à 13h au 29/11/29 à 13h |        |                       |     |            |  |
| Pop. Théorique : 366 EH                                                             |                | Météo : Temps sec                                          |        | Débit jour : 264 m³/j |     |            |                | Météo : Temps sec                          |        | Débit jour : 435 m³/j |     |            |  |
| Résultats d'analyse et calculs des flux                                             |                |                                                            |        |                       |     |            |                |                                            |        |                       |     |            |  |
| Paramètres                                                                          | Concentrations |                                                            | Flux   |                       |     |            | Concentrations |                                            | Flux   |                       |     |            |  |
|                                                                                     | Valeur         | Unité                                                      | Valeur | Unité                 | EH  | Base       | Valeur         | Unité                                      | Valeur | Unité                 | EH  | Base       |  |
| DBO <sub>5 nd</sub>                                                                 | 37,0           | mg/l                                                       | 9,8    | kg/j                  | 163 | 60 g/j.EH  | 29,0           | mg/l                                       | 12,6   | kg/j                  | 210 | 60 g/j.EH  |  |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                   | 92,0           | mg/l                                                       | 24,3   | kg/j                  | 202 | 120 g/j.EH | 65,0           | mg/l                                       | 28,3   | kg/j                  | 236 | 120 g/j.EH |  |
| MEST                                                                                | 29,0           | mg/l                                                       | 7,7    | kg/j                  | 85  | 90 g/j.EH  | 19,0           | mg/l                                       | 8,3    | kg/j                  | 92  | 90 g/j.EH  |  |
| Azote Kjeldahl                                                                      | 21,9           | mg/l                                                       | 5,8    | kg/j                  | 385 | 15 g/j.EH  | 7,8            | mg/l                                       | 3,4    | kg/j                  | 226 | 15 g/j.EH  |  |
| Phosphore total                                                                     | 1,4            | mg/l                                                       | 0,4    | kg/j                  | 185 | 2 g/j.EH   | 0,9            | mg/l                                       | 0,4    | kg/j                  | 192 | 2 g/j.EH   |  |
| pH                                                                                  | 7,4            |                                                            |        |                       |     |            | 7,5            |                                            |        |                       |     |            |  |
| Rapport DCO <sub>nd</sub> / DBO <sub>5 nd</sub>                                     | 2,49           |                                                            |        |                       |     |            | 2,24           |                                            |        |                       |     |            |  |

Les effluents se caractérisent par une biodégradabilité correcte (rapport DCO/ DBO<sub>5</sub> entre 2.2 et 2.5) et un pH compris entre 7.4 et 7.5.

La charge organique reçue oscille entre 202 et 236 EH (pollution carbonée en DCO) ; entre 226 et 385 EH pour la pollution azotée ; soit une moyenne de 262 EH, soit 72% de l'estimation de population raccordée (366 EH).

Cette sous- charge organique doit être relativisée, compte tenu de l'ensemble des incertitudes (mesures de débit, faibles concentrations, prélèvements réalisés en amont d'un déversoir, disparités des résultats sur le paramètre azoté).

### II.2.3. PM3 – PR STEP (Aval système)

|                                                                                   |                |                                                                                                                        |        |                       |     |            |                |                                            |        |                       |     |                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|-----|------------|----------------|--------------------------------------------|--------|-----------------------|-----|---------------------|--|
|  |                | <div>SDA GBM Chaucenne - Mesures sur le réseau d'assainissement</div> <div>Fiche Charges polluantes de temps sec</div> |        |                       |     |            |                |                                            |        |                       |     | P3 - PR Entrée STEP |  |
| Présentation                                                                      |                | BILAN n°1 - 24h - P3 - PR Entrée STEP                                                                                  |        |                       |     |            |                | BILAN n°2 - 24h - P3 - PR Entrée STEP      |        |                       |     |                     |  |
| Durée bilan : 24 h                                                                |                | Période : du 07/11 à 15h au 08/11/23 à 15h                                                                             |        |                       |     |            |                | Période : du 28/11 à 14h au 29/11/29 à 14h |        |                       |     |                     |  |
| Pop. Théorique : 548 EH                                                           |                | Météo : Temps sec                                                                                                      |        | Débit jour : 438 m³/j |     |            |                | Météo : Temps sec                          |        | Débit jour : 615 m³/j |     |                     |  |
| Résultats d'analyse et calculs des flux                                           |                |                                                                                                                        |        |                       |     |            |                |                                            |        |                       |     |                     |  |
| Paramètres                                                                        | Concentrations |                                                                                                                        | Flux   |                       |     |            | Concentrations |                                            | Flux   |                       |     |                     |  |
|                                                                                   | Valeur         | Unité                                                                                                                  | Valeur | Unité                 | EH  | Base       | Valeur         | Unité                                      | Valeur | Unité                 | EH  | Base                |  |
| DBO <sub>5 nd</sub>                                                               | 36,0           | mg/l                                                                                                                   | 15,8   | kg/j                  | 263 | 60 g/j.EH  | 14,0           | mg/l                                       | 8,6    | kg/j                  | 144 | 60 g/j.EH           |  |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                 | 110,0          | mg/l                                                                                                                   | 48,2   | kg/j                  | 402 | 120 g/j.EH | 61,0           | mg/l                                       | 37,5   | kg/j                  | 313 | 120 g/j.EH          |  |
| MEST                                                                              | 77,0           | mg/l                                                                                                                   | 33,7   | kg/j                  | 375 | 90 g/j.EH  | 18,0           | mg/l                                       | 11,1   | kg/j                  | 123 | 90 g/j.EH           |  |
| Azote Kjeldahl                                                                    | 19,4           | mg/l                                                                                                                   | 8,5    | kg/j                  | 567 | 15 g/j.EH  | 9,9            | mg/l                                       | 6,1    | kg/j                  | 406 | 15 g/j.EH           |  |
| Phosphore total                                                                   | 1,6            | mg/l                                                                                                                   | 0,7    | kg/j                  | 350 | 2 g/j.EH   | 0,8            | mg/l                                       | 0,5    | kg/j                  | 258 | 2 g/j.EH            |  |
| pH                                                                                | 7,3            |                                                                                                                        |        |                       |     |            | 7,5            |                                            |        |                       |     |                     |  |
| Rapport DCO <sub>nd</sub> / DBO <sub>5 nd</sub>                                   | 3,06           |                                                                                                                        |        |                       |     |            | 4,36           |                                            |        |                       |     |                     |  |

Les effluents se caractérisent par une biodégradabilité moyenne à médiocre selon le bilan considéré (rapport DCO/ DBO<sub>5</sub> entre 3.1 et 4.4) et un pH compris entre 7.3 et 7.5.

La charge organique reçue oscille entre 313 et 402 EH (pollution carbonée en DCO) ; entre 406 et 567EH pour la pollution azotée ; soit une moyenne de 422 EH, soit 77% de l'estimation de population raccordée (366 EH).

Cette sous- charge organique doit être relativisée, compte tenu de l'ensemble des incertitudes (mesures de débit, faibles concentrations, disparités des résultats d'analyse).

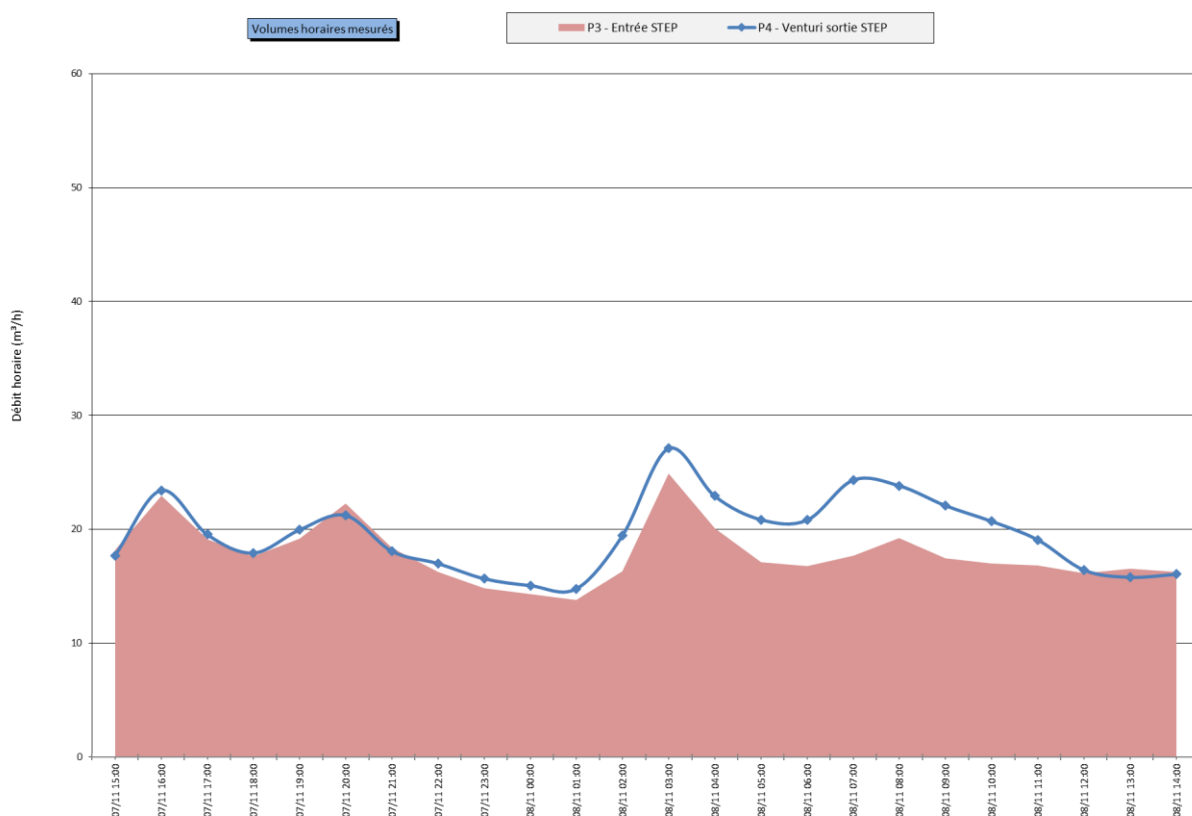
## II.3. Bilans 24h « nappe basse »

### II.3.1. Mesures de débit

Les fiches techniques présentées en Annexe 2-2 présentent les dispositifs de mesures utilisés pour cette prestation :

- Le site de mesures P3, au niveau du poste de relevage, a été utilisé pour quantifier les effluents bruts entrant dans l'unité de traitement.
- Une mesure de débit des eaux traitées a été réalisée au droit du canal de comptage existant

#### ➔ Evolution des débits :



L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Des variations diurnes et nocturnes, avec un pic important en fin de matinée, caractéristiques d'une collecte d'effluents domestiques ;
- La présence d'un écoulement nocturne important.

Le tableau suivant récapitule les principales caractéristiques hydrauliques du bilan :

| Débit                    | Entrée station d'épuration | Sortie station d'épuration |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Débit total du bilan 24h | 438 m³/j                   | 470 m³/j                   |
| Débit maximum horaire    | 24.9 m³/h                  | 27.1 m³/h                  |
| Débit minimum horaire    | 13.8 m³/h                  | 15.1 m³/h                  |

La station d'épuration étant dimensionnée pour traiter jusqu'à 200 m<sup>3</sup>/j, les volumes reçus lors du bilan correspondent à 219 % de la capacité hydraulique nominale.

Le volume journalier en sortie de station est légèrement supérieur à celui mesuré en entrée de station le jour du bilan (+7%).

### II.3.2. Charges organiques et performances épuratoires

#### ➡ Résultats :

Les résultats des analyses et des flux correspondants sont consignés dans le tableau suivant. Les rapports d'analyse sont présentés en Annexe 2-8.

|                                                                                   |                |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------|-----|--------------------------------------------|---------|-----------|--------------|----------|-----|------------|
|  |                | SDA GBM Chaucenne - Mesures sur le réseau d'assainissement |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| Bilan de fonctionnement du système épuratoire                                     |                |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| Présentation                                                                      |                | Bilan 1 - P3 - Entrée STEP                                 |           |              |          |     | Bilan 1 - P4 -Sortie STEP                  |         |           |              |          |     |            |
| Durée bilan : 24 h                                                                |                | Période : du 07/11 à 15h au 08/11/23 à 15h                 |           |              |          |     | Période : du 07/11 à 15h au 08/11/23 à 15h |         |           |              |          |     |            |
| Pop. Théorique : 548 EH                                                           |                | Météo :                                                    | Temps sec | Débit jour : | 438 m³/j |     |                                            | Météo : | Temps sec | Débit jour : | 470 m³/j |     |            |
| Résultats d'analyse et calculs des flux                                           |                |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| Paramètres                                                                        | Concentrations |                                                            |           | Flux         |          |     | Concentrations                             |         |           | Flux         |          |     |            |
|                                                                                   | Valeur         | Unité                                                      |           | Valeur       | Unité    | EH  | Base                                       | Valeur  | Unité     | Valeur       | Unité    | EH  | Base       |
| DBO <sub>5</sub> nd                                                               | 36,0           | mg/l                                                       |           | 15,8         | kg/j     | 263 | 60 g/j.EH                                  | 6,0     | mg/l      | 2,8          | kg/j     | 47  | 60 g/j.EH  |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                 | 110,0          | mg/l                                                       |           | 48,2         | kg/j     | 402 | 120 g/j.EH                                 | 11,0    | mg/l      | 5,2          | kg/j     | 43  | 120 g/j.EH |
| MEST                                                                              | 77,0           | mg/l                                                       |           | 33,7         | kg/j     | 375 | 90 g/j.EH                                  | 5,0     | mg/l      | 2,4          | kg/j     | 26  | 90 g/j.EH  |
| Azote Kjeldahl                                                                    | 19,4           | mg/l                                                       |           | 8,5          | kg/j     | 566 | 15 g/j.EH                                  | 1,1     | mg/l      | 0,5          | kg/j     | 34  | 15 g/j.EH  |
| Phosphore total                                                                   | 1,6            | mg/l                                                       |           | 0,7          | kg/j     | 350 | 2 g/j.EH                                   | 1,7     | mg/l      | 0,8          | kg/j     | 400 | 2 g/j.EH   |
| pH                                                                                | 7,3            |                                                            |           |              |          |     |                                            | 7,1     |           |              |          |     |            |
| Rapport DCO <sub>nd</sub> / DBO <sub>5</sub> nd                                   | 3,06           |                                                            |           |              |          |     |                                            | 1,83    |           |              |          |     |            |
| Rendement de l'ouvrage de traitement                                              |                |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| Paramètres                                                                        | Jour 1         |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
|                                                                                   | %              |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| DBO <sub>5</sub> nd                                                               | 82,1           |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                 | 89,3           |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| MEST                                                                              | 93,0           |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| Azote Kjeldahl                                                                    | 93,9           |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |
| Phosphore total                                                                   | -14,0          |                                                            |           |              |          |     |                                            |         |           |              |          |     |            |

#### ➡ Vérification du respect de l'arrêté :

Le tableau suivant compare les résultats obtenus en sortie de station d'épuration avec la réglementation en vigueur, soit l'arrêté du 21/07/2015, qui impose des seuils de concentration et de rendement :

| Paramètres       | Concentrations       |                       | Rendements        |                    |
|------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
|                  | Valeur limite (mg/l) | Valeur mesurée (mg/l) | Valeur limite (%) | Valeur mesurée (%) |
| DBO <sub>5</sub> | 35                   | 6                     | 60                | 82                 |
| DCO              | 200                  | 11                    | 60                | 89                 |
| MES              | -                    | 5                     | 50                | 93                 |

La température de l'effluent en sortie de station d'épuration le jour de la mesure était de 9 °C.

L'analyse des résultats montre que la station d'épuration satisfait aux exigences de l'arrêté en vigueur.

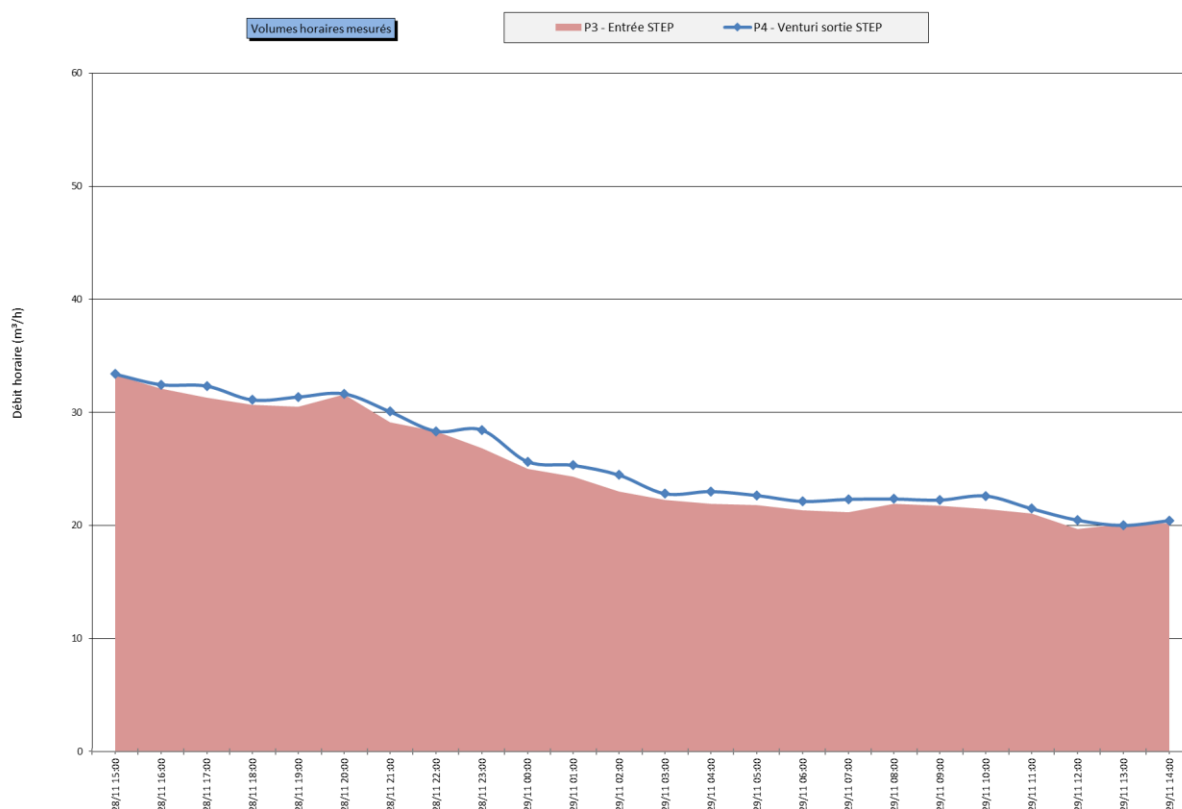
## II.4. Bilans 24h en nappe haute

### II.4.1. Mesures de débit

Les fiches techniques présentées en Annexe 2-2 présentent les dispositifs de mesures utilisés pour cette prestation :

- Le site de mesures P3, au niveau du poste de relevage, a été utilisé pour quantifier les effluents bruts entrant dans l'unité de traitement.
- Une mesure de débit des eaux traitées a été réalisée au droit du canal de comptage existant

#### ➔ Evolution des débits :



Le débit mesuré en entrée comme en sortie de station d'épuration chute continuellement. Ce phénomène de ressuyage témoigne du rechargement temporaire d'intrusions d'eaux parasites pendant une période consécutive à d'importantes pluies.

Le tableau suivant récapitule les principales caractéristiques hydrauliques du bilan :

| Débit                    | Entrée station d'épuration | Sortie station d'épuration |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Débit total du bilan 24h | 615 m³/j                   | 626 m³/j                   |
| Débit maximum horaire    | 33.3 m³/h                  | 33.4 m³/h                  |
| Débit minimum horaire    | 19.7 m³/h                  | 20 m³/h                    |

La station d'épuration étant dimensionnée pour traiter jusqu'à 200 m<sup>3</sup>/j, les volumes reçus lors du bilan correspondent à 307 % de la capacité hydraulique nominale.

Le volume journalier en sortie de station est légèrement supérieur à celui mesuré en entrée de station le jour du bilan (+2%).

#### II.4.2. Charges organiques et performances épuratoires

##### ➡ Résultats :

Les résultats des analyses et des flux correspondants sont consignés dans le tableau suivant. Les rapports d'analyse sont présentés en Annexe 2-8.

|                                                                                   |                       |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|--------------|-----|-----------------------|--------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|------------|
|  |                       | <b>SDA GBM Chaucenne - Mesures sur le réseau d'assainissement</b> |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| <b>Fiche Charges polluantes de temps sec</b>                                      |                       |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              | <b>P4 - Venturi sortie STEP</b> |            |
| <b>Présentation</b>                                                               |                       | <b>Bilan n°2 - P3 - Entrée STEP</b>                               |  |                       |              |     |                       | <b>Bilan n°2 - P4 - Sortie STEP</b>        |              |                       |              |                                 |            |
| Durée bilan : 24 h                                                                |                       | Période : du 28/11 à 15h au 29/11/23 à 15h                        |  |                       |              |     |                       | Période : du 28/11 à 15h au 29/11/29 à 15h |              |                       |              |                                 |            |
| Pop. Théorique : 548 EH                                                           |                       | Météo : Temps sec                                                 |  | Débit jour : 615 m³/j |              |     |                       | Météo : Temps sec                          |              | Débit jour : 626 m³/j |              |                                 |            |
| <b>Résultats d'analyse et calculs des flux</b>                                    |                       |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| <b>Paramètres</b>                                                                 | <b>Concentrations</b> |                                                                   |  | <b>Flux</b>           |              |     | <b>Concentrations</b> |                                            |              | <b>Flux</b>           |              |                                 |            |
|                                                                                   | <i>Valeur</i>         | <i>Unité</i>                                                      |  | <i>Valeur</i>         | <i>Unité</i> | EH  | Base                  | <i>Valeur</i>                              | <i>Unité</i> | <i>Valeur</i>         | <i>Unité</i> | EH                              | Base       |
| DBO <sub>5</sub> nd                                                               | 14,0                  | mg/l                                                              |  | 8,6                   | kg/j         | 144 | 60 g/j.EH             | 3,0                                        | mg/l         | 1,9                   | kg/j         | 31                              | 60 g/j.EH  |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                 | 61,0                  | mg/l                                                              |  | 37,5                  | kg/j         | 313 | 120 g/j.EH            | 12,0                                       | mg/l         | 7,5                   | kg/j         | 63                              | 120 g/j.EH |
| MEST                                                                              | 18,0                  | mg/l                                                              |  | 11,1                  | kg/j         | 123 | 90 g/j.EH             | 3,0                                        | mg/l         | 1,9                   | kg/j         | 21                              | 90 g/j.EH  |
| Azote Kjeldahl                                                                    | 9,9                   | mg/l                                                              |  | 6,1                   | kg/j         | 406 | 15 g/j.EH             | 0,7                                        | mg/l         | 0,4                   | kg/j         | 29                              | 15 g/j.EH  |
| Phosphore total                                                                   | 0,8                   | mg/l                                                              |  | 0,5                   | kg/j         | 246 | 2 g/j.EH              | 1,2                                        | mg/l         | 0,8                   | kg/j         | 376                             | 2 g/j.EH   |
| pH                                                                                | 7,5                   |                                                                   |  |                       |              |     |                       | 7,4                                        |              |                       |              |                                 |            |
| Rapport DCO <sub>nd</sub> / DBO <sub>5</sub> nd                                   | 4,36                  |                                                                   |  |                       |              |     |                       | 4,00                                       |              |                       |              |                                 |            |
| <b>Rendement de l'ouvrage de traitement</b>                                       |                       |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| <b>Paramètres</b>                                                                 | <b>Jour 1</b>         |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
|                                                                                   | <b>%</b>              |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| DBO <sub>5</sub> nd                                                               | 78,2                  |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| DCO <sub>nd</sub>                                                                 | 80,0                  |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| MEST                                                                              | 83,0                  |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| Azote Kjeldahl                                                                    | 92,8                  |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |
| Phosphore total                                                                   | -52,7                 |                                                                   |  |                       |              |     |                       |                                            |              |                       |              |                                 |            |

##### ➡ Vérification du respect de l'arrêté :

Le tableau suivant compare les résultats obtenus en sortie de station d'épuration avec la réglementation en vigueur, soit l'arrêté du 21/07/2015, qui impose des seuils de concentration et de rendement :

| Paramètres       | Concentrations       |                       | Rendements        |                    |
|------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
|                  | Valeur limite (mg/l) | Valeur mesurée (mg/l) | Valeur limite (%) | Valeur mesurée (%) |
| DBO <sub>5</sub> | 35                   | 3                     | 60                | 78                 |
| DCO              | 200                  | 12                    | 60                | 80                 |
| MES              | -                    | 3                     | 50                | 83                 |

La température de l'effluent en sortie de station d'épuration le jour de la mesure était de 6 °C.

L'analyse des résultats montre que la station d'épuration satisfait aux exigences de l'arrêté en vigueur.

## III. Caractérisation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur

---

### III.1. Contexte

Des mesures ont été réalisées en septembre 2023, dans un contexte d'étéage.

L'objectif étant d'évaluer l'impact des rejets de la station d'épuration sur la Lanterne ; 2 points de mesures ont été désignés avec le comité de pilotage :

- Amont STEU ;
- Aval STEU.

Une série de mesures (débit, pH, t°, conductivité, concentration et taux de saturation en oxygène) ont été réalisées par nos soins, avec des prélèvements ponctuels pour transmission au laboratoire EURIOFINS et analyse des paramètres suivants : MES, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, DCO, DBO<sub>5</sub>, NTK, Pt.

Des prélèvements pour déterminer l'Indice Biologique Diatomées (IBD) ont été également réalisés et transmis à notre prestataire AQUABIO.

Parallèlement, le SMBVO a réalisé une IBG-DCE sur ces deux stations, et transmis ses résultats en fin d'année 2023.

### III.2. Résultats

Le compte-rendu des mesures et les rapports d'analyses sont présentés en Annexe 2-9.

---

**Les résultats des mesures révèlent un impact limité du rejet de la station d'épuration sur la qualité de la Lanterne (pollution azotée) ainsi qu'une baisse de la note IBGN.**

**Le cours d'eau passe d'un état écologique mauvais à médiocre (baisse de la concentration en ortho phosphates)**

---

## IV. Inspections télévisées

### IV.1. Principe

Cette étape consiste à introduire une caméra montée sur un chariot dans les réseaux d'assainissement et à inspecter les canalisations de l'intérieur. Elle permet de repérer l'ensemble des défauts affectant une canalisation, afin de pouvoir les caractériser et ainsi proposer un programme de travaux. Une photographie est prise pour chaque défaut mis en évidence.

Les inspections faisant suite aux sectorisations nocturnes ont été réalisées en Juin 2024 par l'entreprise TECHNI-CANA. Un rapport des inspections télévisées sera fourni à la Communauté Urbaine Grand Besançon Métropole (CUGBM).

### IV.2. Périmètre

Afin d'identifier l'origine des infiltrations linéaires (sur les tronçons), il était proposé de mener des inspections télévisées sur les réseaux les plus sensibles aux intrusions, identifiés lors de la sectorisation nocturne réalisée en Novembre 2023.

En accord avec le maître d'ouvrage, plusieurs tronçons de collecte ont été ciblés :

| Fiche ITV      | Identifiant tronçon | Localisation              | Apports (m³/h) | Linéaire préconisé (ml) | Linéaire réalisé (ml) |
|----------------|---------------------|---------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|
| 1              | T1                  | Berges de la Lanterne     | 3.9            | 571                     | 358                   |
| 2              | T3 à T6             | Secteur Eglise            | 1.7            | 309                     | 309                   |
| 3              | T9 à T10            | Rue de Besançon           | 0.8            | 65                      | 65                    |
| 4              | T12, 13, 15         | Grande Rue                | 1.9            | 310                     | 310                   |
| 5              | T14                 | Chemin Symphorien Perreux | 0.4            | 88                      | 84                    |
| 6              | T16                 | Rue de la Bascule         | 0.88           | 34                      | 34                    |
| 7              | T17                 | Chemin des Sapins         | 0.7            | 101                     | 10                    |
| <b>Total :</b> |                     |                           | <b>15 m³/h</b> | <b>1 478 ml</b>         | <b>1 171 ml</b>       |

*Inventaire des tronçons inspectés à la caméra*

Le linéaire total inspecté est d'environ 1 170 ml. En raison de problèmes d'accès, deux tronçons (Berges de la Lanterne et Chemin des sapins) ont été inspectés partiellement.

**1 171 ml d'inspections télévisées ont été analysées, soit 21 % du réseau d'assainissement gravitaire du système étudié.**

### IV.3. Résultats

Ces inspections télévisées ont permis de mettre en évidence des défauts structurels ou d'étanchéité permettant des intrusions ponctuelles d'eaux parasites permanentes.

Plus précisément, 50 anomalies plus ou moins importantes ont été identifiées : défauts d'assemblage, raccordements défectueux, contrepentes, poinçonnements.

19 infiltrations, allant du suintement ou de la présence de racines, jusqu'au jaillissement, ont été localisées. Aucune arrivée d'eaux claires provenant de branchements d'eaux usées n'a été identifiée.

Autre constat : les réseaux inspectés ont été réhabilités partiellement à de nombreuses reprises : on dénombre en effet 31 manchettes en fibres ainsi qu'une quinzaine de changement de matériau (remplacement du réseau en amiante-ciment par des tronçons en PVC).

Les fiches descriptives présentes en [Annexe 2-10](#) et la planche cartographique en [Annexe 2-11](#) rendent compte de ces anomalies.

Une synthèse des résultats est présentée dans le tableau ci-dessous :

| Rue/secteur               | Fiche ITV associée | Etanchéité | Structure | Défauts principaux                                                                    | Remarques                                                     | Travaux envisageables                                                                              |
|---------------------------|--------------------|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Berges de la Lanterne     | 1                  | ~          | +         | 1 défaut d'assemblage et 1 défaut de maçonnerie                                       | Remplacements partiels de collecteurs                         | Réhabilitation ponctuelle                                                                          |
| Secteur Eglise            | 2                  | -          | ~         | Effondrement/ruptures, poinçonnements, raccordement défectueux, défauts d'assemblages | 21 réparations ponctuelles                                    | Remplacement                                                                                       |
| Rue de Besançon           | 3                  | +          | ~         | Défauts d'assemblage, rupture                                                         | 4 réparations ponctuelles, remplacement partiel de collecteur | Remplacement                                                                                       |
| Grande Rue                | 4                  | -          | ~         | Poinçonnements, raccordement défectueux, défauts d'assemblages                        | 6 réparations ponctuelles                                     | Chemisage ou réhabilitations ponctuelles. Etudier la possibilité d'un dévoiement en domaine public |
| Chemin Symphorien Perreux | 5                  | +          | +         | -                                                                                     | -                                                             | -                                                                                                  |
| Rue de la Bascule         | 6                  | -          | ~         | Raccordements défectueux, poinçonnement                                               | -                                                             | Remplacement                                                                                       |
| Chemin des Sapins         | 7                  | +          | ~         | Raccordement défectueux                                                               | -                                                             | Remplacement partiel<br>Etudier la possibilité d'un dévoiement en domaine public                   |

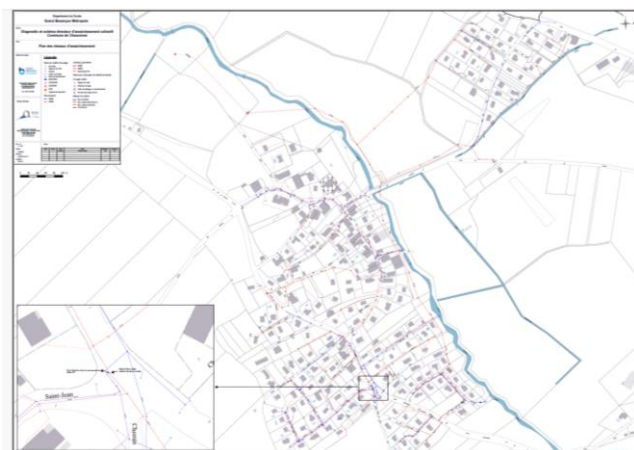
#### Synthèse des inspections télévisées

**Les inspections télévisées menées dans le cadre de ce diagnostic ont permis d'identifier des tronçons présentant des structurels pouvant être accompagnés d'infiltrations d'eaux parasites permanentes. Parmi les tronçons non étanches, certains ont déjà fait l'objet de réhabilitations.**

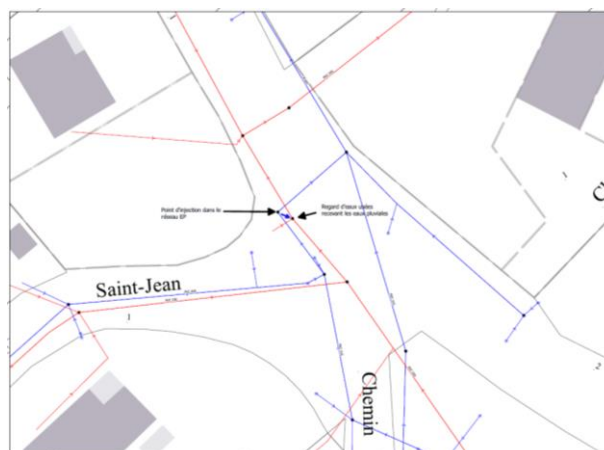
**Divers types d'aménagements seront à prévoir, selon l'emplacement des réseaux (en domaine public ou en domaine privé) et la gravité des défauts.**

## V. Mise en évidence du raccordement des eaux pluviales du lotissement St Jean au réseau d'eaux usées

Préalablement à la réalisation de tests au fumigène, un traçage des eaux pluviales de la rue de Besançon a été réalisé. En effet, il a été identifié une source importante d'eaux claires lors des inspections nocturnes, et les mesures de temps de pluie ont révélé le caractère unitaire de la collecte, alors que celle-ci est censée être séparative.



*Chaucenne – Localisation du traçage*



*Localisation des regards de visite*



*Regard de visite eaux usées n°5 - Apparition du colorant injecté dans le réseau pluvial*

Ce test a permis de confirmer l'existence d'une connexion hydraulique directe entre les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales ; cette connexion étant responsable de la présence massive d'eaux claires dans la collecte d'eaux usées.

A la suite de cette vérification, le défaut de génie civil permettant l'écoulement des eaux pluviales vers le réseau d'eaux usées a été bouché. Pendant les tests au fumigène, une obturation a été faite de manière à ce que le réseau pluvial ne soit pas enfumé.

## VI. Tests au fumigène

### VI.1. Principe

Les investigations réalisées ont consisté à injecter un fumigène dans les réseaux d'assainissement séparatif d'eaux usées et à rechercher les points de sortie de la fumée, témoins de connexion de l'élément au réseau. L'objectif principal reste la mise en exergue des apports d'eaux pluviales raccordés au réseau séparatif d'eaux usées.

Les photographies ci-dessous présentent le mode opératoire pour la réalisation des tests au fumigène.



Le fumigène est produit au moyen de paraffine alimentaire vaporisée, permettant de générer une fumée à faible température et bien évidemment non toxique.

Une fois l'élément mis en évidence, un contrôle au colorant est réalisé afin de confirmer le raccordement hydraulique au réseau d'assainissement des eaux usées. Dans le cas présent, ce sont des contrôles complets (eaux usées et eaux pluviales) qui sont réalisés.

## VI.2. Périmètre de prospection

Les tests au fumigène ont été pratiqués en Juillet 2024 sur la totalité du système d'assainissement de Chaucenne, soit près de 5.5 km de réseaux testés.

Les stations d'injection ont été définies en fonction de l'accessibilité des regards, en sachant que la fumée peut parcourir des distances importantes dans des collecteurs étanches (plus de 300 mètres, dans les deux sens). Globalement, l'injection du fumigène a été réalisée tous les 200 m.

## VI.3. Résultats

L'Annexe 2-12 permet de localiser les anomalies identifiées lors des tests au fumigène

Au total, les tests au fumigène ont mis en évidence 27 organes potentiellement raccordés au réseau d'eaux usées. Sous le terme organe, il est entendu : une gouttière, une grille ou une anomalie diverse.

Ces organes sont situés principalement en domaine privé : 22 habitations sont concernées. A noter qu'1 organe public a réagi (regard de visite non étanche).

Pour chaque habitation ou organe public concerné, une fiche « anomalie fumée » sera réalisée après vérifications des connexions hydrauliques.

Le tableau suivant présente le recensement actuel des anomalies par bassin de collecte.

| Commune   | Bassin de collecte       | Nombre d'habitations concernées | Nombre d'organes en domaine public | Surface active potentielle (m²) | Surface active évaluée suite aux mesures (m²) | % Surface active localisée |
|-----------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Chaucenne | Amont PM1 (Grande Rue)   | 8                               | 0                                  | 480                             | 2600                                          | 18%                        |
|           | Amont PM2 (Lotissements) | 6                               | 0                                  | 345                             | 9700                                          | 4%                         |
|           | Amont PM3 (PR STEP)      | 8                               | 1                                  | 775                             | 3600                                          | 22%                        |
|           | TOTAL                    | 22                              | 22                                 | 1600                            | 15 900                                        | 10%                        |

**Ces tests au fumigène auraient permis de localiser 10% de la surface active estimée en aval du système de collecte, selon les résultats des campagnes de mesures.**

Ce résultat doit être relativisé :

- Des tests au colorants seront nécessaires afin de confirmer les raccordements d'eaux pluviales au réseau d'eaux usées ;
- La surface active estimée en aval du système d'assainissement doit être revue à la baisse, après la suppression de l'interconnexion entre réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales.





## **Conclusions et suite de l'étude**

---



## I. Synthèse

---

### I.1. Campagne de mesures

La campagne de mesures a été réalisée dans un contexte de nappe basse, ayant rapidement évolué vers un contexte de nappe haute du fait des cumuls pluviométriques importants.

Comme évoqué en conclusions du chapitre de présentation des résultats des mesures, le système de Chaucenne est fortement perturbé par des entrées d'eaux claires massives, aussi bien par temps de pluie qu'en période de ressuyage.

La charge collectée et envoyée à la station d'épuration a ainsi dépassé la capacité hydraulique de l'ouvrage de traitement durant 38 jours sur les 40 journées de mesures.

La surverse du poste de refoulement, considérée comme le point A2 du système, n'aurait jamais fonctionné ; néanmoins, il ne peut être totalement exclu que des débordements d'effluents au droit du poste de refoulement (par le biais des orifices laissant passer les gaines électriques entre l'armoire et la bâche) se soient produits.

Les sectorisations nocturnes ont permis de localiser d'importantes infiltrations d'eaux claires, ainsi que des tronçons sensibles aux intrusions d'eaux parasites.

Enfin, les mesures de pollution ont mis en évidence une collecte assez satisfaisante de la pollution domestique vers le réseau d'assainissement, et souligné les bonnes performances épuratoires de l'unité de traitement, et ce en dépit de la surcharge hydraulique automnale.

### I.2. Investigations complémentaires

Les inspections télévisées ont permis d'apprécier l'état des réseaux drainant des eaux parasites permanentes.

Dans la plupart des secteurs inspectés, l'origine des entrées d'eaux claires a pu être déterminée. En effet, de nombreux défauts structurels (raccordements défectueux, poinçonnements, défauts de maçonnerie) sont responsables des entrées d'eaux parasites.

Le futur programme de travaux devra tenir compte de la présence de réseaux en amiante-ciment, des nombreuses réhabilitations ponctuelles existantes (chemisage en fibres) et de l'emplacement des réseaux de collecte (certains collecteurs endommagés traversent des propriétés privées).

Les tests au fumigène pratiqués sur l'ensemble du système d'assainissement ont permis de localiser près d'une trentaine d'anomalies (gouttière, grille, regard de visite non étanche).

Le déversement d'une partie de la collecte publique d'eaux pluviales vers le réseau d'eaux usées de la rue de Besançon constitue le principal apport d'eaux pluviales et d'eaux parasites permanentes du système d'assainissement. Après avoir mis en évidence ce défaut, ce dernier a été rapidement supprimé par le maître d'ouvrage.

### **I.3. Investigations à venir**

Des visites domiciliaires seront réalisées dans le courant de l'automne 2024. Une liste de 27 habitations, présentant pour la plupart de potentielles non-conformités de raccordements d'eaux pluviales au réseau d'eaux usées, a été soumise au maître d'ouvrage.



## Annexes

---



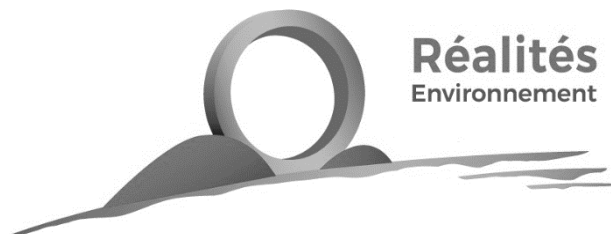


## **Annexe 2-1 :**

### **Localisation des points de mesures**

---





## **Annexe 2-2 :**

### **Fiches descriptives des points de mesures**

---





## **Annexe 2-3 :**

### **Analyse de temps sec – contexte nappe basse**

---





## **Annexe 2-4 :**

### **Analyse de temps sec – contexte nappe haute**

---





## **Annexe 2-5 :**

### **Analyse de temps de pluie**

---





## **Annexe 2-6 :**

# **Résultats des campagnes de mesures**

---





## **Annexe 2-7 :**

### **Résultats des inspections nocturnes**

---





## **Annexe 2-8 :**

### **Rapports d'analyse**

---





## **Annexe 2-9 :**

# **Caractérisation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur**





## **Annexe 2-10 :**

### **Fiches inspections télévisées**

---





## **Annexe 2-11 :**

# **Synthèse cartographique des inspections télévisées**

---





## **Annexe 2-12 :**

# Résultats des tests au fumigène

---



#### **Droit d'auteur et propriété intellectuelle**

L'ensemble de ce document (contenu et présentation) constitue une œuvre protégée par la législation française et internationale en vigueur sur le droit d'auteur et d'une manière générale sur la propriété intellectuelle et industrielle.

La structure générale, ainsi que les textes, cartographies, schémas, graphiques et photos composant ce rapport sont la propriété de la société Réalités Environnement. Toute reproduction, totale ou partielle, et toute représentation du contenu substantiel de ce document, d'un ou de plusieurs de ses composants, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation expresse de la société Réalités Environnement, est interdite, et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Conformément au CCAG-PI, le maître d'ouvrage, commanditaire de cette étude, jouit d'un droit d'utilisation du contenu commandé, pour les besoins découlant de l'objet du marché, à l'exclusion de toute exploitation commerciale (option A).