

**DEPARTEMENT DU VAUCLUSE**  
**COMMUNE DE ROBION**

**Diagnostic du système épuratoire de la  
commune de ROBION en vue de sa mise  
en conformité**

**PHASE METROLOGIQUE**

**Période sèche « Nappe basse »**



*Société Indépendante d'Ingénierie en Environnement*

**Bureau d'Etudes A.E.C.**

SARL au capital de 7 622 €. - RCS B 420 876 781 - SIRET 420 876 781 00014

Siège social Rés. La tour des Ailes 03200 VICHY

☎ : 04 70 31 04 46

☎ : 04 70 31 56 46

**Janvier 2021**

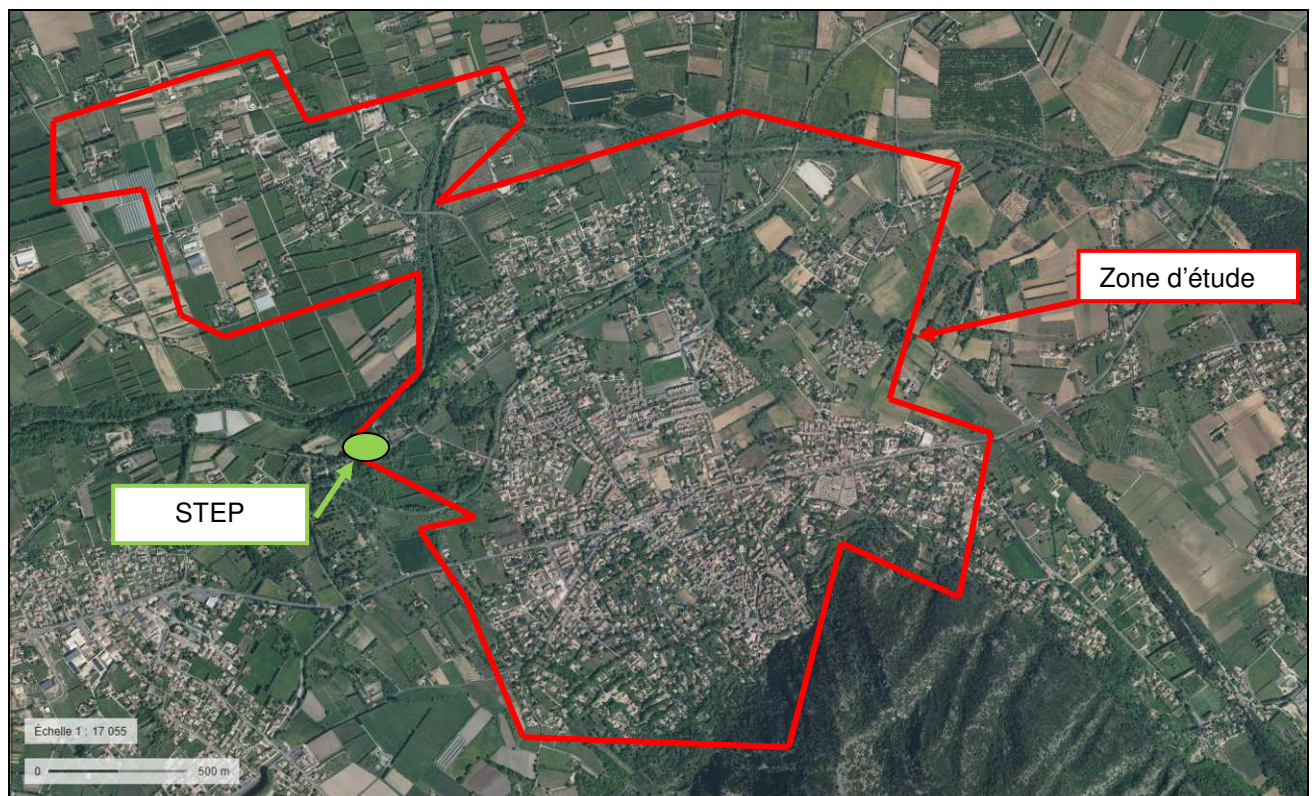
## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION - RESUME .....</b>	<b>1</b>
<b>II DEUXIEME PHASE .....</b>	<b>4</b>
<i>II.1 IMPLANTATION DES POINTS DE MESURE .....</i>	<i>4</i>
<i>II.2 DEBITMETRIE .....</i>	<i>6</i>
<i>II.2.1 Méthodologie de mesure et installation.....</i>	<i>6</i>
II.2.1.1 Poste de refoulement : .....	6
II.2.1.2 Mesure surverse au milieu naturel : .....	7
<i>II.2.2 Clés de lecture de la synthèse métrologique.....</i>	<i>8</i>
<i>II.3 CAMPAGNE DE MESURE PERIODE SECHE « NAPPE BASSE » .....</i>	<i>10</i>
<i>II.3.1 Période de mesure.....</i>	<i>10</i>
<i>II.3.2 Conditions météorologiques et suivi de nappe .....</i>	<i>10</i>
II.3.2.1 Pluviométrie : .....	10
II.3.2.2 Suivi de nappe : .....	12
<i>II.3.3 Synthèse et résultats métrologiques .....</i>	<i>13</i>
II.3.3.1 Résultats des mesures de débit sur les eaux usées .....	13
II.3.3.2 Détermination des Eaux Claires Parasites Permanentes (ECCP) .....	15
II.3.3.3 Détermination des Eaux Claires Météoriques (ECM).....	20
II.3.3.4 Détermination du taux de collecte .....	23
<i>II.3.4 Volumes surversés par les déversoirs d'orage .....</i>	<i>25</i>
<i>II.3.5 Mesure de pollution .....</i>	<i>28</i>
<b>III ORIENTATION DU DIAGNOSTIC.....</b>	<b>30</b>

## INTRODUCTION - RESUME

La commune de ROBION dispose d'un système d'assainissement séparatif et unitaire assurant la collecte, le transfert et le traitement des eaux usées.

L'objectif de la présente étude est de réaliser le diagnostic de l'ensemble du système d'assainissement de la commune afin d'en comprendre le fonctionnement et de recenser les dysfonctionnements pour sa mise en conformité. Un précédent diagnostic avait été réalisé en 2011.



Cette mission d'étude a été confiée au Bureau d'Etudes A.E.C.

Il est à signaler que la compétence assainissement a été transférée le 01/01/2020 de la commune de Robion à la communauté de communes Luberon Monts de Vaucluse,

L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse participe également au comité de pilotage.

**Situation actuelle :****Réseau :**

Le réseau d'eaux usées de la commune de ROBION est majoritairement séparatif, mais comporte des réseaux unitaires. Le RAD de 2018 mentionne que le réseau s'étend sur un linéaire de 23 843 m de réseau gravitaire, 2 543 m de refoulement, 5 494 m de réseau unitaire, 34 ml de réseau d'eaux traitées et 89 ml de réseau en trop-plein.

On recense :

- 4 postes de relèvement : PR Ancienne STEP, PR Basses Royères, PR les Mulets, PR les Vignes.
- 1 DO Chemin du temps perdu

L'exploitation du système d'assainissement a été confiée à la société SUEZ.

**Traitement :**

Le procédé de traitement de la station d'épuration est de type boues activées. Sa capacité nominale est de 3 800 EH. Le rejet des eaux traitées s'effectue dans le Coulon.

Les principaux dysfonctionnements connus du réseau sont des apports d'eaux claires parasites permanentes et météoriques. Des déversements d'eaux usées ont lieu dans le milieu naturel par temps de pluie.

## Méthodologie de l'étude :

### Première phase :

Les plans des réseaux disponibles ont été collectés et intégrés sur informatique. Des visites du réseau sur le terrain ont permis de reconnaître le fonctionnement du réseau.

**L'objectif principal de la première phase est d'appréhender le fonctionnement du réseau et ses points faibles ainsi que de définir la stratégie d'instrumentation à mettre en place en deuxième phase.**

### Deuxième phase :

Des **points de mesure fixes** sur réseau ont été installés par nappe haute pour quantifier les débits transitant dans le réseau en temps sec et en temps de pluie. Deux campagnes ont été réalisées : en période « nappe haute » et période « nappe basse ».

Des inspections nocturnes ont été également réalisées.

### Troisième phase :

Des investigations ciblées, (caméra, tests à la fumée..), orientées par les enseignements de la phase précédente, seront réalisées pour mieux sectoriser les dysfonctionnements et leur origine.

### Quatrième phase :

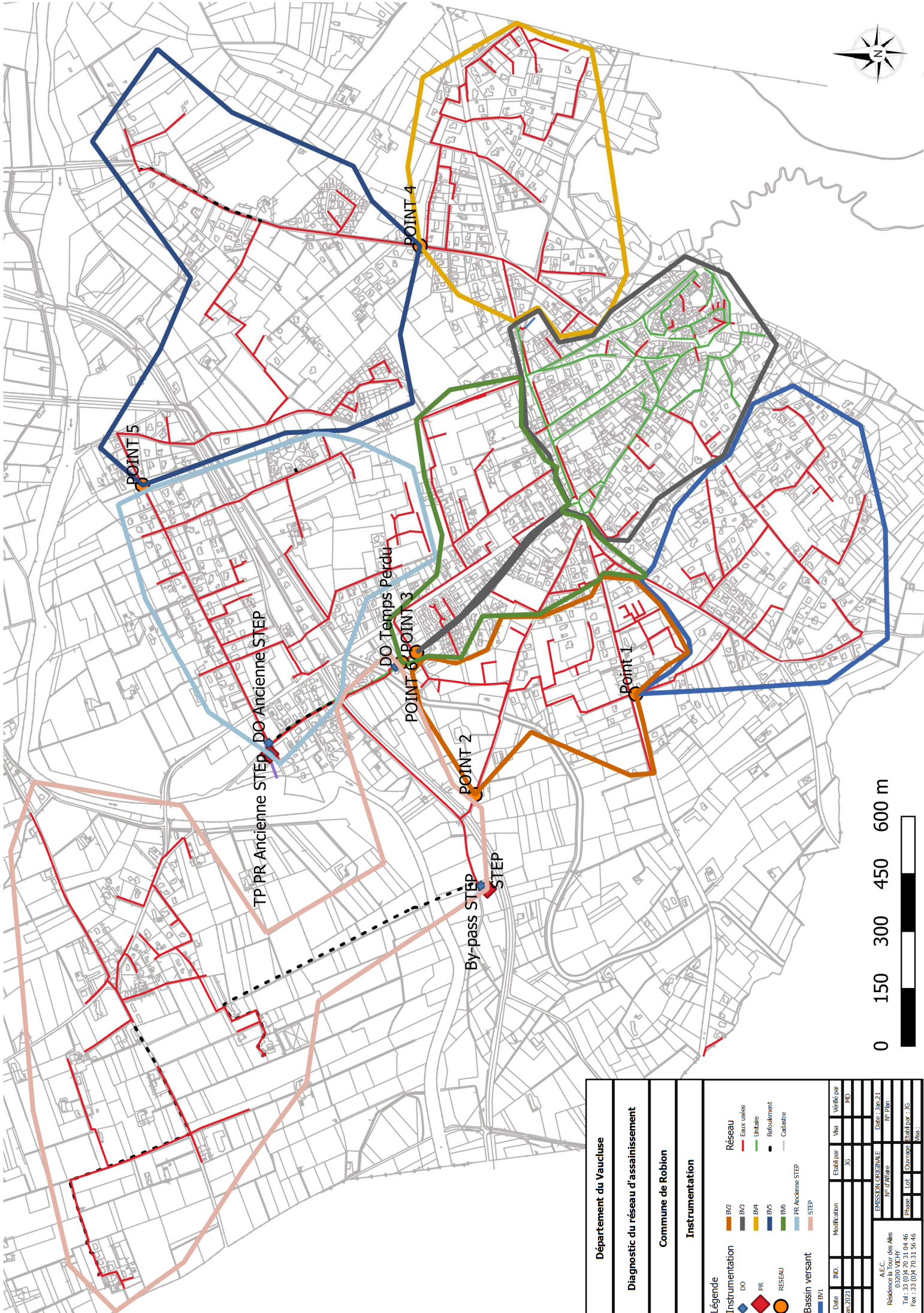
Une interprétation des mesures et des investigations menées à la précédente phase sera développée. Des **propositions de solutions techniques** seront recherchées et chiffrées pour améliorer l'efficacité des réseaux et établir une programmation de travaux, incluant les éventuels travaux sur le traitement.

## II DEUXIEME PHASE

### *II.1 Implantation des points de mesure*

Suite à la campagne de mesure période humide « nappe haute » il a été décidé de modifier l'instrumentation afin de sectoriser plus précisément les anomalies. L'instrumentation retenue est la suivante :

- Les surverses au milieu naturel afin de connaître les débits d'eaux usées rejoignant le milieu naturel :
  - **DO du Temps perdu**
  - **DO Ancienne STEP**
  - **TP PR Ancienne STEP**
  
- Les **PR présents sur le réseau** avec deux mesures (temps de fonctionnement des pompes et suivi du marnage du poste).
  - **PR Ancienne STEP**
  - **PR Station**
  
- Les points gravitaires sur le réseau 1 à 6
  
- Le suivi de la pluviométrie au moyen d'un **pluviomètre**
  
- Le suivi de la nappe au moyen **d'un piézomètre**



<b>Département du Vaucluse</b>				
<b>Diagnostic du réseau d'assainissement</b>				
<b>Commune de Robion</b>				
<b>Instrumentation</b>				
<b>Légende</b>	<b>Réseau</b>			
<b>Instrumentation</b>	<b>Eaux usées</b>			
◆ DO	— Unitaire			
◆ PR	— Refoulement			
● RESEAU	— Colmatage			
<b>Bassin versant</b>	— PR-Ancienne STEP			
■ BV1	— STEP			
Date	IND.	Modification	Etabli par	Versé par
Jun.2021			JG	MD
A.E.C.		EMISSIEN ORIGINAL	Date :	2021
Résidence des Ales		N° d'affaire	N° Plan	
03200 VICHY		Lot	Ouvrage Etabli par : JG	
Tel : 33 (0)4 70 31 04 46		Phase	Mes :	
Fax : 33 (0)4 70 31 56 46				

## II.2 Débitmétrie

### II.2.1 Méthodologie de mesure et installation

Le choix d'implantation des points de mesures suit la stratégie de sectorisation du réseau par répartition des points de mesure le long du réseau afin de sectoriser au mieux les entrées d'eaux claires parasites.

L'instrumentation proposée comprend l'équipement de poste de refoulement et de surverse au milieu naturel. Les paragraphes suivants expliquent la méthode appliquée pour l'instrumentation de chacun de ces types de points de mesure.

#### II.2.1.1 Poste de refoulement :

Les postes de refoulement font l'objet de deux instrumentations :

- La première consiste en la pose de pinces ampérométriques qui, reliées à un enregistreur, permettent d'enregistrer le temps de fonctionnement de chaque pompe de refoulement au niveau de l'armoire électrique. Un tarage des pompes permet de connaître le débit de chacune des pompes. Le volume refoulé est calculé à partir de la formule suivante pour chaque pompe que possède le poste de refoulement :

$$V \text{ (m}^3\text{)} = Q \text{ (m}^3\text{/h)} * T \text{ (h)}$$

Avec V : Volume  
Q : Débit des pompes  
T : Temps de fonctionnement des pompes

- Cette instrumentation ne permet pas de définir les faibles débits (non fonctionnement des pompes) ; notamment pour les Eaux Claires Parasites Permanentes qui arrivent au poste de refoulement, puisque lorsque les débits sont faibles, le poste peut rester inactif pendant plusieurs heures. C'est pourquoi une deuxième instrumentation est installée au niveau de la bêche du poste de refoulement avec une sonde de hauteur reliée à un enregistreur. La sonde de hauteur est placée dans la bêche du puits et enregistre le marnage du poste de refoulement (différence de hauteur entre le point bas et haut d'arrêt et de déclenchement des pompes). Connaissant le diamètre de la bêche du poste de refoulement, le calcul du volume entrant entre deux périodes de mesure donc le débit entrant en période nocturne selon la formule suivante :

Cas d'une bêche circulaire :

$$\text{Débit} = \text{Volume d'un cylindre} / \text{temps}$$
$$Q = (\pi * r^2 * \Delta H) / \Delta T$$

Avec Q : Débit nocturne entrant  
r : rayon de la bêche du PR  
 $\Delta H$  : Différence de hauteur entre deux mesures  
 $\Delta T$  : Intervalle de temps entre deux mesures

### II.2.1.2 Mesure surverse au milieu naturel :

Les déversements au milieu naturel seront instrumentés de la manière suivante : une sonde niveaumétrique calée sur la cote de déversement permettra de suivre les éventuelles surverses qui seront converties en débit par l'application d'une loi hydraulique  $Q = f(h)$ .

#### Exemple de formule pour un déversoir de type trop-plein circulaire

$$Q = K_s * A * \sqrt{I} * R_h^{2/3}$$

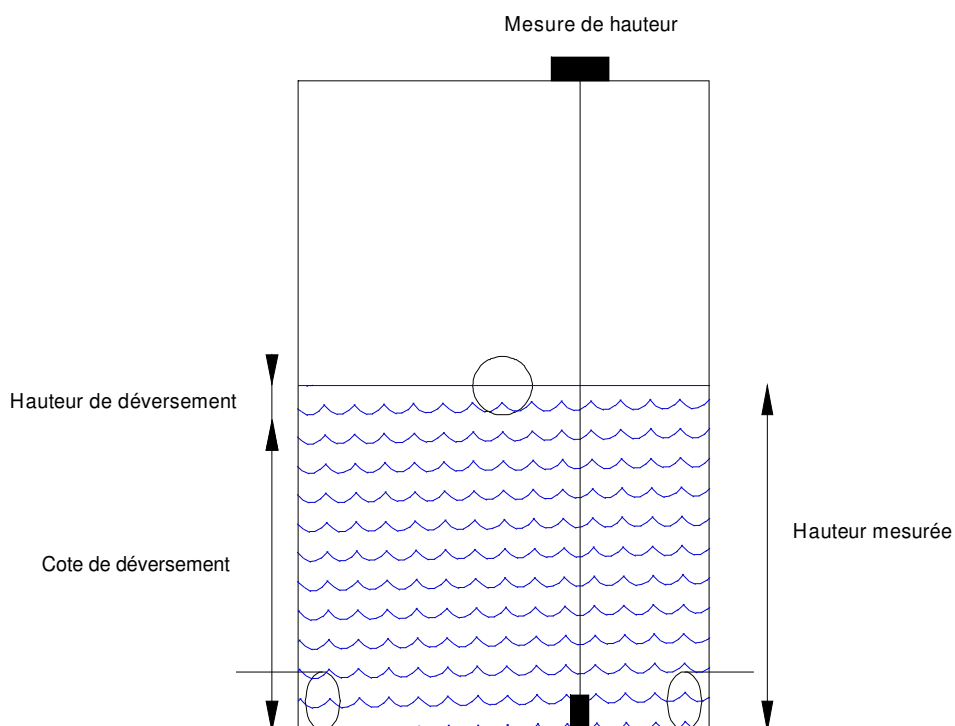
Avec  $K_s$  = Coefficient de rugosité

A = la section mouillée

I = la pente de la canalisation

$R_h$  = le rayon hydraulique

#### Schéma de principe pour le suivi d'un débit surversé type Trop Plein :



## II.2.2 Clés de lecture de la synthèse métrologique

La synthèse métrologique reprend l'ensemble des résultats pour chacun des points installés lors de la campagne de mesure sous forme d'un cartouche dont le détail des lignes qui le compose est explicité ci-après.

### Exemple de cartouche présent dans la synthèse cartographique

exemple :	Nom du point de mesure
ligne 1	VOLUME MOYEN JOURNALIER DE TEMPS SEC M3/J
ligne 2	VOLUME MOYEN JOURNALIER d'EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES EN M3/J
ligne 3	VOLUME MOYEN JOURNALIER d'EAUX USEES EN M3/J
ligne 4	POURCENTAGE D EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES DE TEMPS SEC
ligne 5	SURFACE ACTIVE EN M²
ligne 6	VOLUME MOYEN JOURNALIER CONSOMME EAU POTABLE M3/J
ligne 7	TAUX DE RACCORDEMENT HYDRAULIQUE

Ligne 1 : Le **Volume Moyen Journalier (VMJ)** (m<sup>3</sup>/j) des jours de temps sec (donc toutes les journées de temps de pluie ne sont pas retenues pour ce calcul) mesuré pendant la campagne de mesure.

Ligne 2 : Le volume moyen journalier d'**Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP)** (m<sup>3</sup>/j) pendant la campagne de mesure. Ce débit est calculé à partir du débit minimum nocturne.

Remarque : ces débits nocturnes peuvent inclure des rejets non imputables à des eaux parasites, comme des fuites des robinetteries intérieures, des rejets industriels, etc...

Ligne 3 : Le volume moyen journalier d'**Eaux Usées Strict (VEUST)** (m<sup>3</sup>/j) est obtenu en retranchant le débit d'ECPP (ligne 2) au VMJ (ligne 1).

$$\text{VEUST (m}^3\text{/j)} = \text{VMJ} - \text{ECPP}$$

Ligne 4 : Le **pourcentage d'eaux parasites** (%) est le rapport entre les ECPP (ligne 2) et le VMJ (ligne 1).

$$\% \text{ ECPP} = \text{ECPP} / \text{VMJ} * 100$$

Ligne 5 : La **Surface active (SA)**, exprimée en m<sup>2</sup>, est une surface théorique visant à représenter les surfaces imperméables (toitures, voiries,...) raccordées par erreur au réseau d'eaux usées. Ce concept n'a de sens que pour un réseau de type séparatif. Le volume d'eaux claires météoriques correspond à la différence entre le volume mesuré lors d'une journée pluvieuse et le volume moyen mesuré par temps sec. En divisant ce volume par la hauteur d'eau de pluie de l'évènement pluvieux, on obtient la surface active.

$$\text{SA (m}^2\text{)} = [(\text{Vol jour pluie} - \text{Vol jour sec}) / \text{P}] * 1000$$

Avec SA : Surface Active exprimée en m<sup>2</sup>  
 Vol<sub>jour pluie</sub> : Volume mesuré lors d'un jour de pluie exprimée en m<sup>3</sup>/j  
 Vol<sub>jour sec</sub> : Volume moyen journalier de temps sec lors de la campagne exprimée en m<sup>3</sup>/j  
 P : Précipitation exprimée en mm

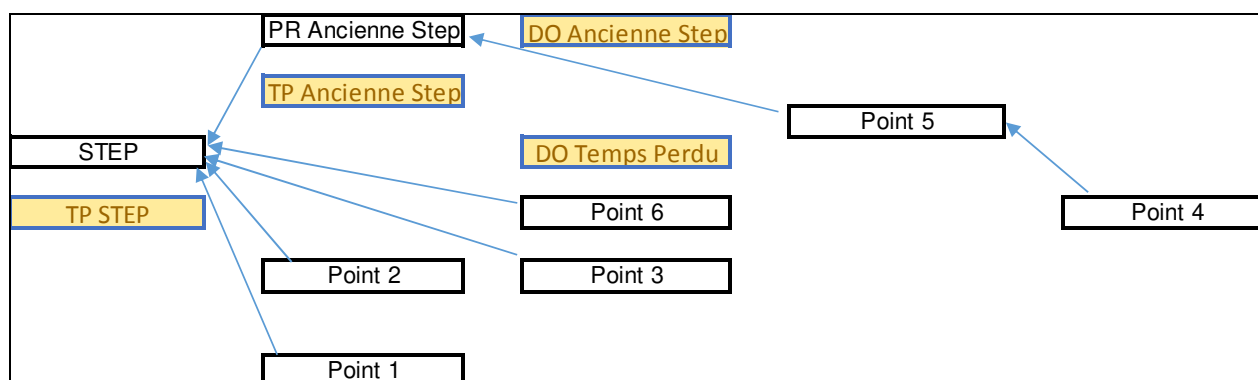
Ligne 6 : Le **volume moyen journalier consommé en eau potable** (VMJ Epot) (m<sup>3</sup>/j) a été calculé à partir du fichier des consommations annuelles d'eau potable pour chaque secteur.

Ligne 7 : Le **taux hydraulique de raccordement** (%) est le rapport entre le volume d'eaux usées strict (ligne 3) et la consommation d'eau potable du secteur (ligne 6).

$$Tx_{\text{hydrau}} = VEUST / VMJ_{\text{Epot}}$$

Pour mieux caractériser les secteurs d'études, la méthode de sectorisations par soustraction des bassins versants sanitaires a été appliquée ; cette méthode consiste à isoler chaque point en retranchant - si le cas se présente - les débits provenant du ou des points situés en amont.

#### Synoptique de l'instrumentation du réseau d'assainissement



Pour exemple, ci-dessus le plan synoptique de l'instrumentation du Theil – la Rouge, le calcul du bassin versant spécifique du PR Vigne se fait comme suit :

$$\text{Vol}_{\text{spécifique Point 5}} = \text{Vol}_{\text{mesuré Point 5}} - \text{Vol}_{\text{mesuré Point 4}}$$

Par ailleurs s'il n'y a pas de point amont le volume mesuré et spécifique sont identique.

$$\text{Vol}_{\text{spécifique Point 1}} = \text{Vol}_{\text{mesuré Point 1}}$$

Remarque : la lecture directe est toujours préférable - lorsqu'elle est possible - car elle limite les incertitudes de mesure à une seule chaîne débitmétrique, mais la structure du réseau impose parfois de recourir à plusieurs points pour évaluer les débits et flux de pollution générés par un secteur d'assainissement.

## II.3 CAMPAGNE DE MESURE PERIODE SECHE « NAPPE BASSE »

### II.3.1 Période de mesure

La campagne de mesure en période sèche « nappe basse » s'est déroulée sur une période de 8 semaines, du 31 Juillet au 25 Septembre 2020.

### II.3.2 Conditions météorologiques et suivi de nappe

#### II.3.2.1 Pluviométrie :

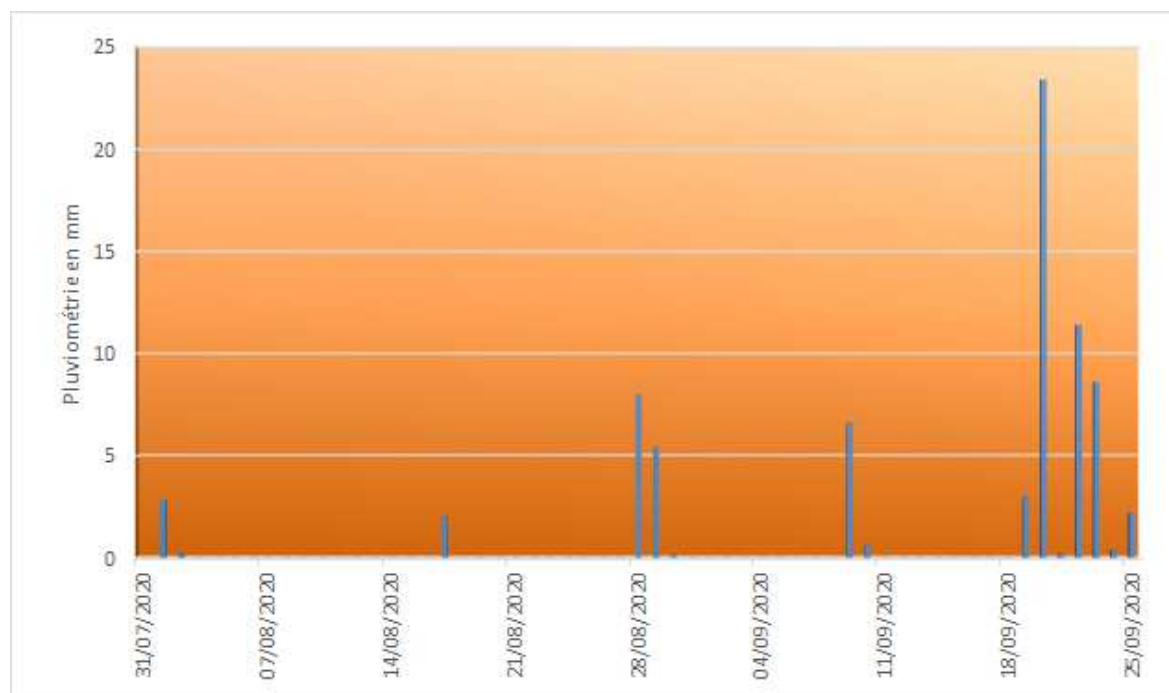
##### Principe de fonctionnement :

Un pluviomètre à auget basculant a été installé à la station pour permettre de comptabiliser la pluie précipitée lors de la campagne de mesure. Celui-ci est relié à un enregistreur qui comptabilise chaque basculement de l'auget d'une précision de 0.2 mm. Les basculements enregistrés sont par la suite sommés en fonction du niveau de précision horaire souhaité.

Contraintes techniques : le pluviomètre doit être placé dans un lieu suffisamment dégagé pour ne pas subir d'effets d'ombrage et ne pas risquer le colmatage de son entonnoir.

Lors de cette campagne, il a précipité au total 72.80 mm d'eau.

##### **Histogramme des précipitations journalières en mm :**



Le tableau ci-dessous récapitule les pluies enregistrées lors de la campagne de mesure :

**Caractéristiques des pluies lors de la campagne de mesure**

Date de début	Date de fin	Précipitation	Durée en heure	Intensité mm/h	Intensité maximale mm/h
01/08/2020 19:00	01/08/2020 20:00	2,8	1:00:00	2,80	2,80
17/08/2020 02:00	17/08/2020 03:00	1,8	1:00:00	1,80	1,80
28/08/2020 20:00	29/08/2020 02:00	9	6:00:00	1,50	4,40
29/08/2020 04:00	29/08/2020 06:00	1,2	2:00:00	0,60	0,80
29/08/2020 08:00	29/08/2020 13:00	3,2	5:00:00	0,64	2,20
09/09/2020 12:00	09/09/2020 18:00	5,8	6:00:00	0,97	2,80
09/09/2020 20:00	09/09/2020 22:00	0,8	2:00:00	0,40	0,60
19/09/2020 23:00	20/09/2020 02:00	19	3:00:00	6,33	15,60
20/09/2020 06:00	20/09/2020 13:00	7,4	7:00:00	1,06	4,40
22/09/2020 05:00	22/09/2020 15:00	10	10:00:00	1,00	2,40
22/09/2020 22:00	23/09/2020 14:00	10	16:00:00	0,62	1,80

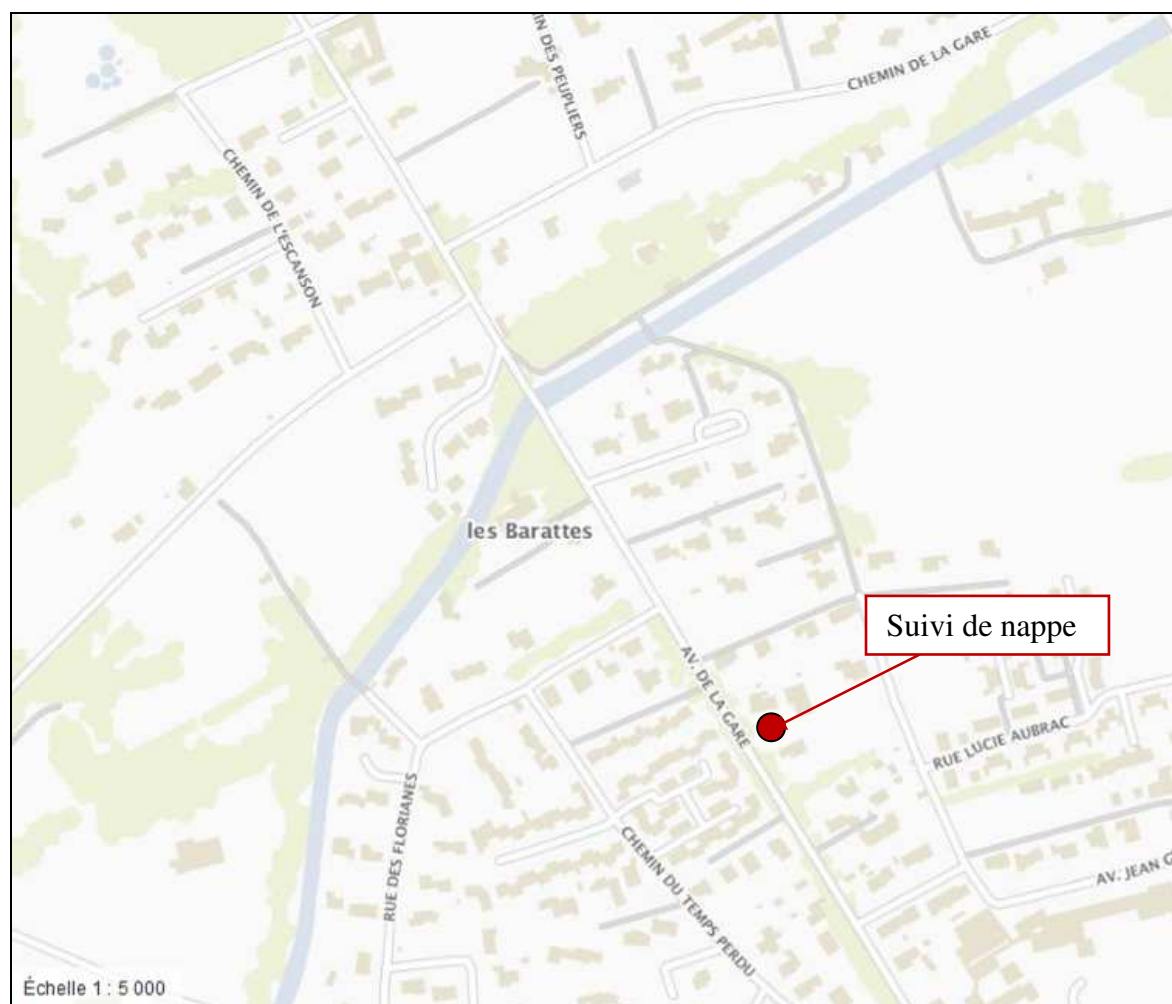
### II.3.2.2 Suivi de nappe :

#### Principe de fonctionnement :

Une sonde de hauteur reliée à un enregistreur a été installée au niveau de puits afin de connaître l'évolution de la nappe lors de la campagne de mesure. La sonde de hauteur est programmée de sorte à enregistrer une hauteur d'eau relative qui est ensuite calée en fonction de la profondeur d'eau réelle mesurée lors de l'installation. Pendant la période de mesure, les puits sélectionnés ne doivent pas faire l'objet d'un usage pour que la mesure soit représentative des variations de nappe.

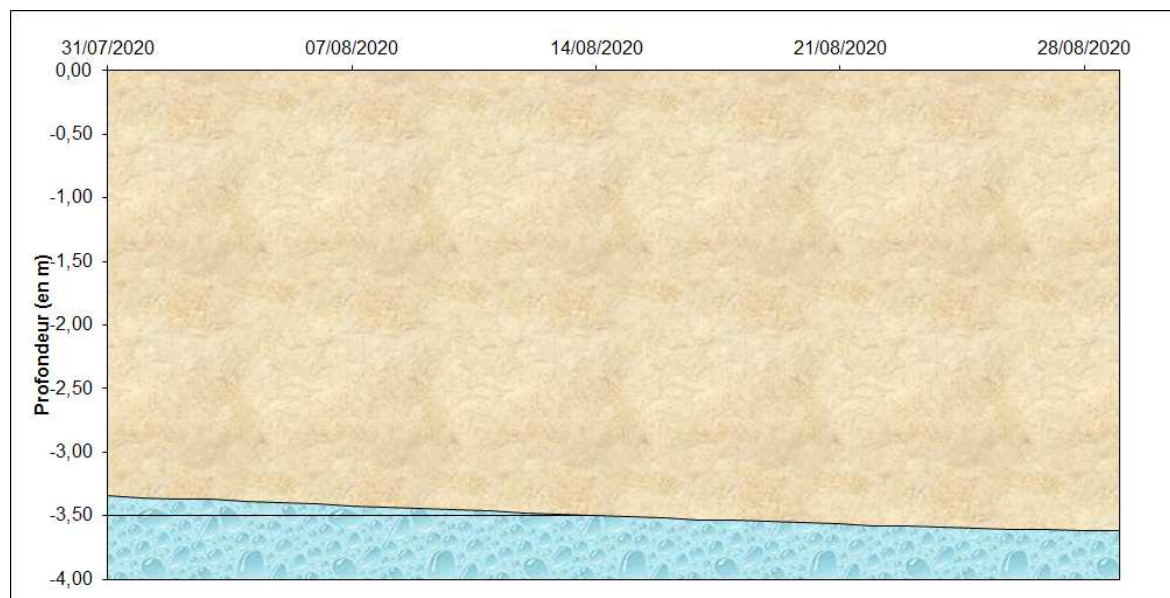
La nappe a été suivie durant la campagne de mesure par un puits inutilisé situé au 458 avenue de la Gare. Le plan suivant visualise son emplacement :

#### Plan de localisation du puits pour le suivi de nappe :



Le graphique suivant présente l'évolution de la nappe sur le puits au cours de la campagne de mesure :

### Variation des profondeurs de la nappe par rapport au niveau du sol :



### Interprétations :

Le niveau de la nappe a baissé de manière régulière tout au long de la campagne de mesure. Elle se situait à 3.35 m de profondeur en début de campagne et à 3.60 m de profondeur en fin de campagne, soit une baisse de 25 cm.

## II.3.3 Synthèse et résultats métrologiques

### II.3.3.1 Résultats des mesures de débit sur les eaux usées

Les graphes présentés, annexés au rapport, montrent l'évolution des débits au cours de la campagne d'instrumentation.

La synthèse et l'interprétation de ces résultats sont présentées dans les pages suivantes.



### II.3.3.2 Détermination des Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP)

*Définition : Eaux non chargées en pollution, présentes en permanence dans les réseaux d'assainissement public. Ces eaux peuvent être d'origine naturelle (captage de sources, drainage de nappes, fossés, inondations de réseaux ou de postes de refoulement, etc.) ou artificielle (fontaines, drainage de bâtiments, eaux de refroidissement, rejet de pompe à chaleur, de climatisation, etc.). Elles présentent l'inconvénient de diluer les effluents d'eaux usées et de réduire la capacité de transport disponible dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration.*

#### **Méthodologie :**

La nuit, l'effluent est essentiellement constitué d'eaux parasites permanentes (hormis des activités industrielles ou quelques rejets domestiques tels que des fuites de robinetterie ou un lave-vaisselle etc...). On peut donc utiliser pour la détermination des apports d'eaux claires parasites permanentes la **méthode du débit " minimum " nocturne** qui correspond au débit le plus faible enregistré la nuit (lié à une activité humaine réduite). Les plages horaires pour la mesure des débits minimums nocturnes peuvent varier d'un secteur à un autre en fonction de la grandeur du réseau et de sa configuration, étendue ou non. Dans le cas présent les débits minimums nocturnes ont été mesurés entre 01h et 06h.

Cette méthode **permet de calculer, par temps sec, les eaux d'infiltration drainées par les collecteurs d'eaux usées.**

Les tableaux pages suivantes récapitulent les données enregistrées de Volume Moyen Journalier de temps sec et les volumes moyens journalier d'ECPP par bassin versants brutes et spécifiques, c'est-à-dire retranché des points amonts.

**Tableau de synthèse des mesures (valeurs brutes) de débit de temps sec et ECPP par point instrumenté :**

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	PR Ancienne STEP	PR STEP	Total
Volume moyen journalier de temps sec (en m3/j)	74,4	103,7	117,2	84,4	113,9	101,8	200,9	535,5	535,5
Volume moyen d'ECPP par jour (en m3/j)	19,4	21,4	19,3	18,0	24,6	14,8	45,9	103,2	103,2
Volume moyen journalier d'eau usée en m3/j	55,0	82,3	97,9	66,4	89,3	87,1	155,0	432,3	432,3
Pourcentage d'ECPP de temps sec	26%	21%	16%	21%	22%	15%	23%	19%	19%

Rappel : Volume Moyen Journalier d'Eaux Usées Strict (ligne 3) = VMJ (Ligne 1) – ECPP (ligne 2)  
 Pourcentage ECPP = ECPP / VMJ \*100

Note : le volume d'EUST et le pourcentage d'ECPP sont issus de calcul.

**Tableau de synthèse des mesures (valeurs spécifiques) de débit de temps sec et ECPP par point instrumenté :**

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	PR Ancienne STEP	PR STEP	Total
Volume moyen journalier de temps sec (en m3/j)	74,4	29,3	117,2	84,4	29,5	101,8	87,0	11,8	535,5
Volume moyen d'ECPP par jour (en m3/j)	19,4	2,0	19,3	18,0	6,6	14,8	21,3	1,8	103,2
Volume moyen journalier d'eau usée en m3/j	55,0	27,3	97,9	66,4	22,9	87,1	65,7	10,0	432,3
Pourcentage d'ECPP de temps sec	26%	7%	16%	21%	22%	15%	24%	15%	19%

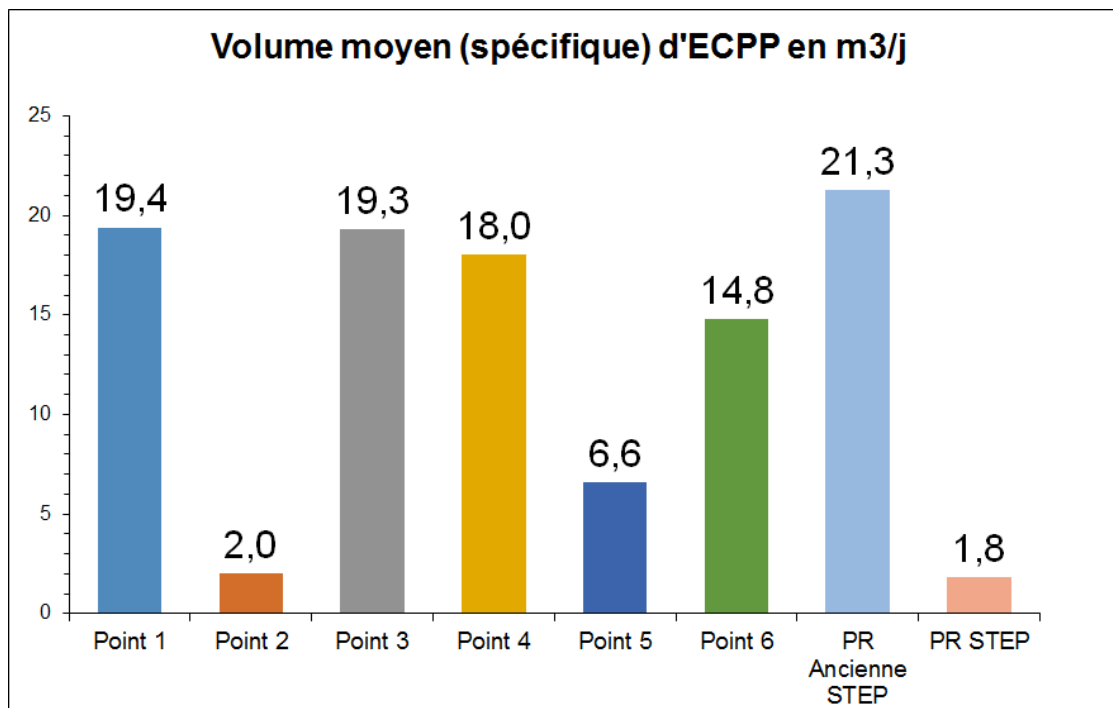
Rappel : Volume Moyen Journalier d'Eaux Usées Strict (ligne 3) = VMJ (ligne 1) – ECPP (ligne 2)

Pourcentage ECPP = ECPP/ VMJ \*100

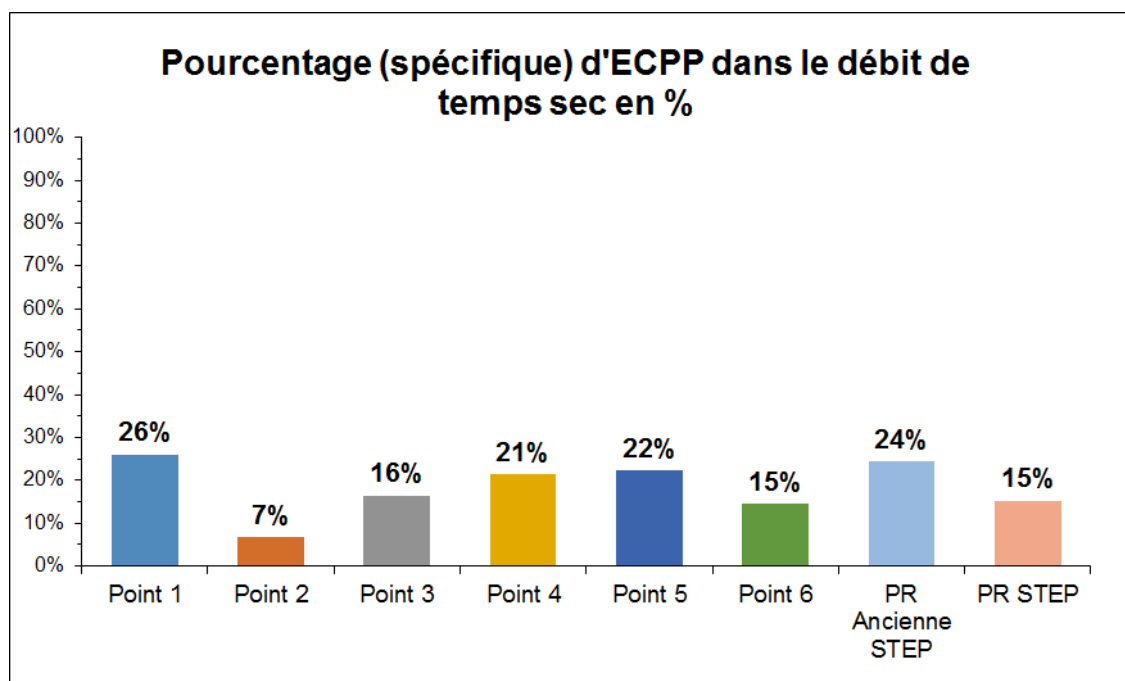
Les valeurs spécifiques des bassins versants sont issues du retranchement des points amont s'il y a lieu (cf. § II.2.2).

**Résultats :**

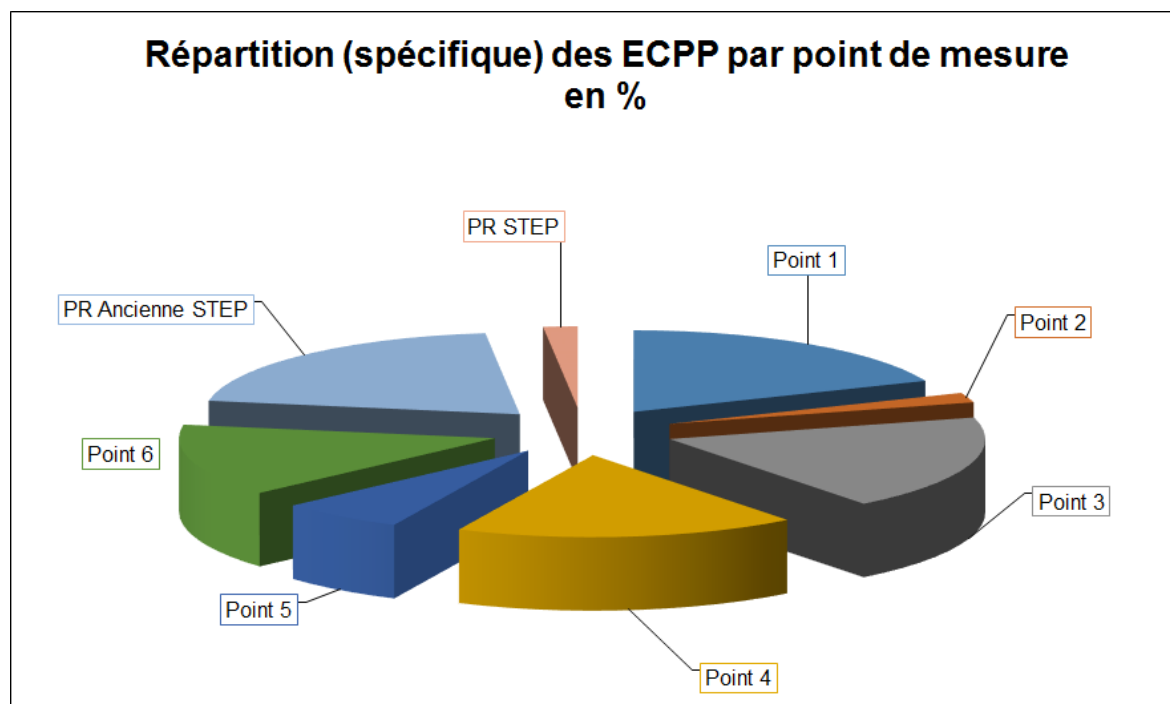
La présence d'Eaux Claires Parasites Permanentes dans les eaux usées, issue de l'interprétation des débits nocturnes dans les débits de temps sec, est illustrée par les graphes ci-après montrant les quantités et pourcentages d'ECPP dans les eaux usées (par bassin versant spécifique, donc retranché des éventuels points amont) :



Et en taux d'Eaux Claires Parasites Permanentes dans le débit journalier, par point de mesure spécifique :



Le graphique suivant montre la contribution des points de mesure dans l'apport des ECPP à la station :



Le tableau suivant indique les ratios ECPP / ml en fonction des points de mesure.

#### Détail des volumes d'ECPP par points de mesure et ratio en fonction du linéaire

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	PR Ancienne STEP	PR STEP	Total
<b>Volume moyen d'ECPP par jour (en m<sup>3</sup>/j)</b>	19,4	2,0	19,3	18,0	6,6	14,8	21,3	1,8	103,2
Longueur réseau (ml)	3 184	3 022	6 565	3 587	3 195	3 856	4 273	5 066	32 748
<b>Ratio ECPP / ml *1000 (m<sup>3</sup>/j/ml)</b>	6,093	0,665	2,944	5,029	2,063	3,830	4,973	0,357	3,151

#### Interprétations des résultats de recherche d'ECPP :

Les **eaux claires parasites permanentes** ne représentent que **19%** du débit journalier entrant en station (**103.m<sup>3</sup>/j** pour un VMJ de 536 m<sup>3</sup>/j arrivant à la station).

Le débit arrivant à la station lors de la campagne de mesure représente 62% de la capacité nominale de la station (860 m<sup>3</sup>/j). En période sèche « nappe basse » la station n'est donc pas saturée.

Les taux de contamination des points de mesure par les ECPP sont répartis de façon assez homogène entre 15 et 26% mis à part pour le point 2 qui a un taux de contamination de 7%.

D'un point de vue quantitatif les apports sont semblables entre les points 1, 3, 4 et PR Ancienne STEP :

- **PR Ancienne STEP : 21.3 m<sup>3</sup>/j** soit 21% de l'apport total à la station
- **Point 1 : 19.4 m<sup>3</sup>/j** soit 19% de l'apport total à la station
- **Point 3 : 19.3 m<sup>3</sup>/j** soit 19% de l'apport total à la station
- **Point 4 : 18 m<sup>3</sup>/j** soit 17% de l'apport total à la station

**Ces quatre bassins totalisent 76 % (78 m<sup>3</sup>/j) du volume d'ECPP total (103 m<sup>3</sup>/j).**

En termes de ratio, les valeurs les plus importantes concernent les bassins des points 1, 4 et PR Ancienne STEP.

Le ratio ECPP / ml de réseau (ligne 3 du tableau) définit un volume d'ECPP raccordé au réseau d'assainissement par mètre linéaire de réseau et permet de hiérarchiser les bassins quant à la recherche d'ECPP.

### II.3.3.3 Détermination des Eaux Claires Météoriques (ECM)

*Définition : Eaux non chargées en pollution, de types évènementiels. Ces eaux sont d'origines accidentelles car dues à des erreurs de raccordements entre le réseau d'eaux usées et eaux pluviales (gouttière, grille avaloir d'origine privée ou public raccordées par erreur sur le réseau d'eaux usées). Elles présentent l'inconvénient d'apporter des à-coups hydrauliques, de potentiellement surverser au milieu naturel, de diluer les effluents d'eaux usées, de réduire la capacité de transport disponible dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration et de diminuer le fonctionnement optimal des ouvrages.*

La notion de « **surface active** » permet de quantifier les ECM : il s'agit d'une valeur théorique de surfaces imperméables (toitures, voiries,...) raccordées par erreur au réseau d'eaux usées.

La surface active est obtenue en divisant le volume d'eaux claires météoriques par la hauteur d'eau de pluie de l'évènement pluvieux

Le volume d'eaux claires météoriques est un survolume généré par les précipitations, cela correspond à la différence entre le volume mesuré lors d'une journée pluvieuse et le volume moyen mesuré par temps sec.

#### Méthodologie :

Pour le calcul de la surface active la formule suivante a été appliquée :

$$SA \text{ (m}^2\text{)} = [(\text{Vol}_{\text{jour pluie}} - \text{Vol}_{\text{jour sec}}) / P] * 1000$$

Avec	SA :	Surface Active exprimée en m <sup>2</sup>
	Vol <sub>jour pluie</sub> :	Volume mesuré lors d'un jour de pluie exprimée en m <sup>3</sup> /j
	Vol <sub>jour sec</sub> :	Volume moyen journalier de temps sec lors de la campagne exprimée en m <sup>3</sup> /j
	P :	Précipitation exprimée en mm

Note : le réseau d'assainissement n'a pas systématiquement la même réaction en fonction des pluies (intensité, volume, état du sol), la surface active calculée n'est donc pas la même. La surface active finale est une valeur moyennée dont les valeurs extrêmes ont été écartées.

Note : les surfaces actives de chaque point prennent en compte les surfaces actives surversées.

Exemple :  $SA_{\text{Spé PR Anc. STEP}} = SA_{\text{Brute PR Anc. STEP}} + SA_{\text{Brute TP PR Anc. STEP}} + SA_{\text{Brute DO Anc. STEP}} - SA_{\text{Brute Point 5}}$

**Résultats :**

Les mesures de débit lors d'évènements pluvieux ont permis de mesurer une surface active à la station (hors surverse) de 1.7 ha (valeur calculée : 16 955 m<sup>2</sup>).

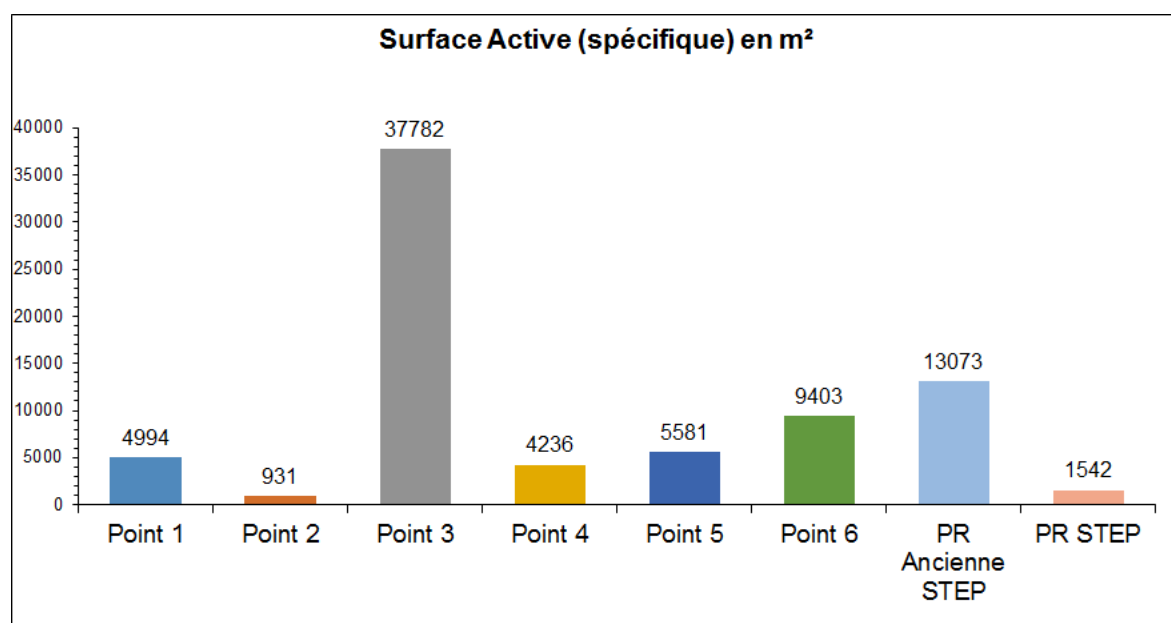
En incluant les surverses, la surface active est de 7.7 ha (77 542 m<sup>2</sup>) dont 51 045 m<sup>2</sup> sont issues du DO Temps perdu situé en aval du bourg (secteur unitaire).

**La surface active pour le réseau séparatif (hors point 3 et STEP) est de 38 218 m<sup>2</sup>, ce qui est considérable.**

La surface active pour les pluies ayant réagi est détaillée en annexe dans les fiches de métrologie. Les valeurs du tableau page suivante présente les surfaces actives en fonction de chaque bassin de mesure.

**Tableau des surfaces actives spécifiques par point de mesure :**

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	PR Ancienne STEP	PR STEP	Total séparatif
<b>Surface active (en m<sup>2</sup>)</b>	4 994	931	37 782	4 236	5 581	9 403	13 073	1 542	38 218
Nb Abonné	230	121	543	220	120	368	274	90	1333
<b>Ratio SA / brt (m<sup>2</sup>/brt)</b>	21,71	7,69	69,58	19,25	46,51	25,55	47,71	17,13	28,67
Longueur réseau (ml)	3 184	3 022	6 565	3 587	3 195	3 856	4 273	5 066	21 117
<b>Ratio SA / ml (m<sup>2</sup>/ml)</b>	1,57	0,31	5,76	1,18	1,75	2,44	3,06	0,30	1,81



Notes : Les surfaces actives des bassins des points 3 et PR STEP ne sont pas représentatif puisque ces secteurs sont en aval du réseau unitaire du bourg de Robion..

### **Interprétations des résultats de recherche d'ECM :**

Le ratio SA / Abonné (ligne 3 du tableau) permet de définir une surface active (m<sup>2</sup>) raccordée au réseau d'assainissement par branchement eaux usées.

Ce ratio peut être surestimé car la Surface Active n'est pas seulement dû à des mauvais raccordements de branchement des particuliers mais peut également provenir de grilles, avaloirs public ou autres non comptabilisés dans les branchements EU.

Le ratio SA / ml de réseau (ligne 5 du tableau) permet de définir une surface active raccordée au réseau d'assainissement par mètre linéaire de réseau.

Ce ratio peut être sous-estimé car il peut y avoir de long tronçon de réseau sans grille avaloir ou habitation.

Le choix de la priorisation des bassins versants se fait donc en conciliant les différents paramètres (SA / Abonné, SA / ml, quantitatif).

Les points à privilégier (quantitatif et ratios) dans la recherche des ECM sont, par ordre décroissant :

- **Point PR Anc. STEP : 13 073 m<sup>2</sup>**, soit 34% de la surface active issue de réseau séparatif.
- **Point 6 : 9 403 m<sup>2</sup>**, soit 25% de la surface active issue de réseau séparatif.
- **Point 5 : 5 581 m<sup>2</sup>**, soit 15% de la surface active issue de réseau séparatif.
- **Point 1 : 4 994 m<sup>2</sup>**, soit 13% de la surface active issue de réseau séparatif.
- **Point 4 : 4 236 m<sup>2</sup>**, soit 11% de la surface active issue de réseau séparatif.
- **Point 2 : 931 m<sup>2</sup>**, soit 2% de la surface active issue de réseau séparatif.

La recherche des ECM dans les 3 premiers secteurs permettra de localiser 74% de la surface active issue du réseau séparatif.

Les surverses au milieu naturel ont fonctionnées lors de certaines pluies. Elles représentent une surface active conséquente pour le DO Temps Perdu car se situant en aval du secteur unitaire avec comme répartition :

- **DO temps Perdu : 51 045 m<sup>2</sup>**
- **TP Ancienne STEP : 680 m<sup>2</sup>**
- **TP Pr Ancienne STEP : 8 862 m<sup>2</sup>**
- **By-pass Station : 0 m<sup>2</sup>**

Le détail des volumes surversés au milieu naturel est présenté dans la suite du rapport au § II.3.4.

### II.3.3.4 Détermination du taux de collecte

*Définition : Le taux hydraulique de raccordement permet de définir un niveau de collecte des effluents par le réseau d'assainissement. Un taux de collecte faible met en évidence soit un défaut dans la collecte de l'effluent, soit un défaut dans le transport de l'effluent jusqu'à la station de traitement (perte de l'effluent dans le sol ou rejet au milieu naturel)*

#### Méthodologie :

Pour définir la qualité de raccordement des usagers au réseau (des eaux usées vers le réseau d'eaux usées) il a été comparé les débits mesurés d'eaux usées aux débits de consommation d'eau potable issus du rôle d'eau de 2017.

$$TX_{\text{hydrau}} = VEUST / VMJ_{\text{Epot}}$$

Avec TX<sub>hydrau</sub> : Taux hydraulique de raccordement exprimé en %  
VEUST : Volume moyen d'eaux usées strict exprimé en m<sup>3</sup>/j  
VMJ<sub>Epot</sub> : Volume moyen journalier consommé en eau potable exprimé en m<sup>3</sup>/j

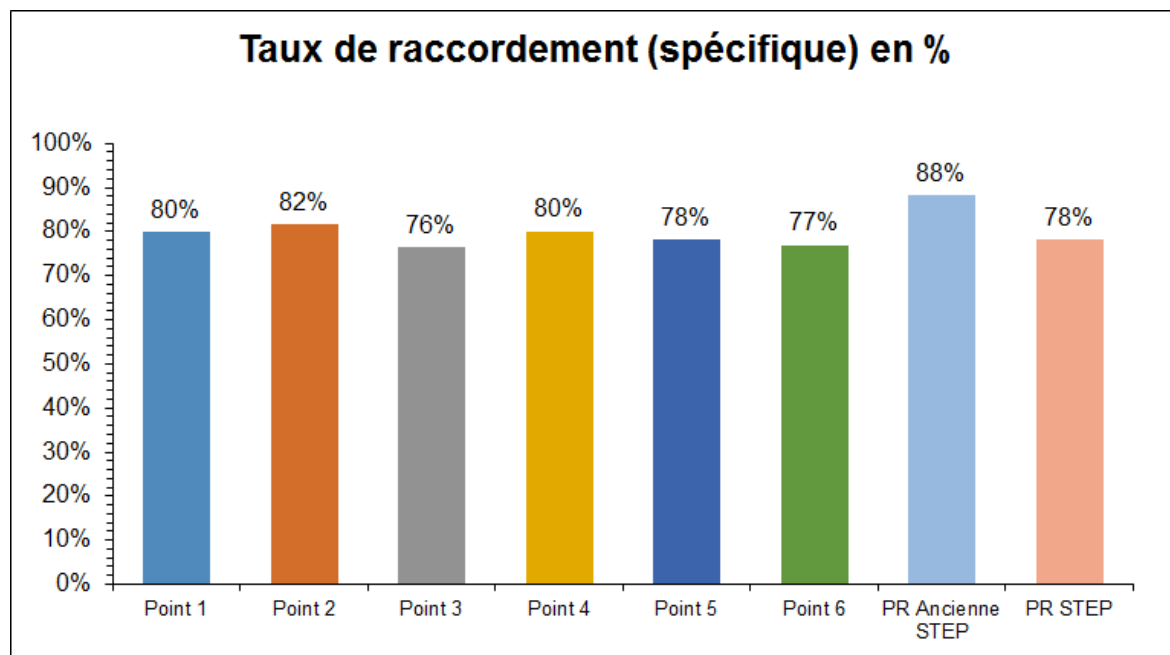
Remarque : une partie de l'eau potable consommée n'est pas renvoyée vers le réseau, par exemple, l'arrosage des jardins, un taux inférieur à 100%, est donc fréquemment rencontré (de l'ordre de 85%).

## Résultats :

Les mesures de débits ont permis de calculer un taux hydraulique de raccordement global de **79%**, répartis comme suit :

**Tableau des taux hydrauliques de collecte par point spécifique :**

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	PR Ancienne STEP	PR STEP	Total
<b>Volume Moyen Journalier d'eau usée m3/j</b>	<b>55,0</b>	<b>27,3</b>	<b>97,9</b>	<b>66,4</b>	<b>22,9</b>	<b>87,1</b>	<b>65,7</b>	<b>10,0</b>	<b>432,3</b>
VMJ consommé eau potable (m3/j)	68,9	33,4	128,1	82,9	29,3	113,2	80,8	12,8	549,3
<b>Taux de raccordement</b>	<b>80%</b>	<b>82%</b>	<b>76%</b>	<b>80%</b>	<b>78%</b>	<b>77%</b>	<b>81%</b>	<b>78%</b>	<b>79%</b>



### Interprétations des résultats du taux de raccordement :

Le **taux de raccordement global** est correct, **79%** (88% en nappe haute). L'ensemble des bassins versants présentent des taux de raccordement proche de 80% ; un taux anormalement bas aurait incité à rechercher des logements non raccordés.

### II.3.4 Volumes surversés par les déversoirs d'orage

Lors de la campagne de mesure, toutes les surverses ont fonctionné au moins une fois lors de la campagne de mesure, le plan page suivante localise les surverses. Le récapitulatif des déversements est présenté dans le tableau suivant :

#### Récapitulatif des volumes surversés :

Date	Précipitation	Intensité mm/h	Intensité maximale mm/h	Volume surversé m3/j			
				DO Temps Perdu	DO Ancienne STEP	TP Ancienne STEP	By-pass STEP
31/07/2020	0	-	-	-	-	-	-
01/08/2020	2,8	2,80	2,80	126,08	-	-	-
02/08/2020	0,2	-	-	-	-	-	-
16/08/2020	0	-	-	-	-	-	-
17/08/2020	2	1,80	1,80	37,16	-	-	-
27/08/2020	0	-	-	-	-	-	-
28/08/2020	8	1,50	4,40	34,96	-	-	-
29/08/2020	5,4	0,60	2,2,	82,21	-	-	718,64
30/08/2020	0,2	-	-	-	-	-	572,25
31/08/2020	0	-	-	-	-	-	162,67
08/09/2020	0	-	-	-	-	-	-
09/09/2020	6,6	0,97	2,80	83,85	-	-	-
10/09/2020	0,6	-	-	-	-	-	-
18/09/2020	0	-	-	-	-	-	-
19/09/2020	3	3,00	3,00	-	-	-	-
20/09/2020	23,4	2,64	15,60	1289,44	15,92	242,98	-
21/09/2020	0,2	-	-	49,70	-	-	-
22/09/2020	11,4	1,00	2,40	643,64	-	-	-
23/09/2020	8,6	0,62	1,80	512,78	-	63,14	-
24/09/2020	0,4	-	-	-	-	-	-



## **Interprétations des résultats de déversement :**

### **By-pass STEP :**

Le By pass de la station a fonctionné 3 jours durant du 29 au 31/08/2020 (week-end). Suite à l'évènement pluvieux du 28-29/08/ la station a disjoncté. Il n'y a pas eu d'alarme et le mode secours ne s'est pas mis en route générant le by-passage des effluents le temps du week-end. La station a été remise en route lors du passage de l'agent.

Il n'a pas été observé de surverse au milieu naturel pour des pluies plus importantes, notamment lors de l'évènement pluvieux du 19-20/09/2020 (26 mm)

### **DO Ancienne STEP :**

Le DO Ancienne STEP a fonctionné une fois lors de l'évènement pluvieux du 19/20/09/2020 (26 mm), le volume surversé est faible et représente 1.6% du volume arrivant à la station durant cette journée.

### **Trop Plein PR Ancienne STEP:**

Le TP PR Ancienne STEP a fonctionné par deux fois lors de la campagne de mesure lors de forts évènements pluvieux ou à la suite de plusieurs jours de précipitations. Le 19-20/09/2020, il a précipité 26 mm, le volume surversé de 243 m<sup>3</sup>/j représente 24 % du volume arrivant à la station ce jour (998 m<sup>3</sup>/j). Cet épisode pluvieux est de type orageux avec une intensité maximale de 15.6 mm/h.

La seconde surverse a eu lieu le 23/09 suite à deux jours de pluie (20 mm). Le volume surversé est moindre du fait de l'étalement de la pluie au cours du temps (intensité maximale de 2.8 mm/h), le réseau n'a pas été saturé brutalement comme lors de la pluie du 20/09. Le volume surversé (63 m<sup>3</sup>/j) représente 7.4% du volume arrivant à la station cette journée (851 m<sup>3</sup>/j).

### **DO Temps Perdu :**

Le DO Temps Perdu, du fait de sa localisation à l'aval du bourg qui est en réseau unitaire, surverse même lors de faibles pluies. A titre d'exemple, un volume de 37 m<sup>3</sup>/j a déversé lors de la pluie de 2mm le 17/08/2020.

Par rapport à la campagne de nappe haute, le phénomène de saturation du réseau avec un fort ressuyage observé sur ces deux dernières surverses n'existe pas en période de « nappe basse ». Le niveau de la nappe amplifie donc les phénomènes de surverse en participant à la saturation du réseau.

A noter que les eaux surversées au niveau du TP PR Ancienne STEP ne sont pas dirigées vers le milieu naturel mais vers un bassin de stockage et sont ensuite réintroduites dans le réseau d'assainissement pour être traitées.

### II.3.5 Mesure de pollution

**Définition** : *Les mesures de pollution permettent d'estimer les charges polluantes collectées ou déversées à différents endroits du réseau d'assainissement et de les comparer aux charges théoriquement attendues sur ces mêmes secteurs.*

#### **Méthodologie :**

Un échantillonneur est couplé à une chaîne de mesure de débit afin d'effectuer des prélèvements proportionnels au débit.

Les paramètres analysés sont : DBO5, DCO, MES, NTK, Pt et pH.

*DBO5 et DCO sont deux paramètres caractérisant la pollution organique de l'effluent ; les Matières En Suspension mesurent la pollution constituée de particules décantables.*

#### **Choix des dates d'investigations :**

Une campagne de prélèvement par temps sec et une autre par temps de pluie ont été réalisées sur les points de déversement au milieu naturel, à savoir :

- DO Temps Perdu,
- DO Ancienne STEP,
- TP PR Ancienne STEP
- By-pass Station

Les prélèvements ont eu lieu du 13 au 14 août (08h-08h) pour le temps sec et du 09 au 10 septembre (08h-08h) pour le temps de pluie (6.8mm).

Lors de cette campagne de prélèvement temps de pluie, seul le DO Temps Perdu a fonctionné. Il a été décidé de reconduire la campagne de prélèvement afin d'avoir des prélèvements sur l'ensemble des points de surverse. La seconde campagne de prélèvement a eu lieu du 19 au 20 septembre (15h-15h)

Il est à noter que les effluents surversés au niveau du TP PR Ancienne STEP ne sont pas dirigés vers le milieu naturel, mais stockés dans un bassin tampon, puis réinjectés dans le réseau d'assainissement.

**Résultats :**

Par temps sec, il n'y a pas eu de déversement au milieu naturel.

Les résultats des prélèvements de temps de pluies sont présentés dans les tableaux suivants :

**Mesure de pollution au niveau des points de surverses du réseau  
Temps de Pluie (09-10 et 19-20 septembre 2020 : 6.8 mm et 26.4 mm)**

	PARAMETRE	DO Temps Perdu	DO Temps Perdu	DO Ancienne STEP	TP PR Ancienne STEP	BY-pass Station
	Date de prélèvement	09 au 10/09/20	19 au 20/09/20			
	Précipitation (mm)	6,8	26,4			
	Volume (m3/j)	83,85	1289,44	15,92	242,98	0
concentration (mg/l)	DBO5	53	8	15	20	-
	DCO	125	20	36	43	-
	MES	69	9	15	21	-
	NK	158,2	162,1	137,6	142,1	-
	Ptotal	30,21	31,32	26,41	30,28	-
charge journalière (Kg/j)	DBO5	4,44	10,32	0,24	4,86	-
	DCO	10,48	25,79	0,57	10,45	-
	MES	5,79	11,60	0,24	5,10	-
	NK	13,26	209,03	2,19	34,53	-
	Ptotal	2,53	40,38	0,42	7,36	-
	<b>Ratio moyen DCO/DBO5</b>	2,36	2,50	2,40	2,15	-
	à titre indicatif charge polluante théorique en équivalent habitant à 60 gdbo5/éqhab/j	74	171	3	80	-

**Interprétations des résultats :**

**Temps sec :** il n'y a pas eu de déversement au milieu naturel.

**Temps de pluie :**

Le DO Temps Perdu a fait l'objet de deux prélèvements qui montre une pollution rejeté au milieu naturel équivalent à 120 EH en moyenne.

Le DO Ancienne STEP a rejeté une pollution équivalente à 3 EH.

Le TP PR Ancienne STEP a surversé une pollution équivalente à 80 EH. A noter que pour ce point les effluents surversés ne vont pas au milieu naturel mais sont stockés dans un bassin avant d'être réinjectés dans le réseau d'assainissement. Le milieu naturel n'est donc pas impacté par ces rejets ; en revanche, ces volumes parasites sont nuisibles à l'efficacité du traitement et devront faire l'objet d'investigations spécifiques pour les diminuer.

### III ORIENTATION DU DIAGNOSTIC

La métrologie de période sèche « nappe basse » a permis de mettre en évidence les constats suivants :

**ECPP** : 19% (103 m<sup>3</sup>/j) des effluents arrivant à la station sont des ECPP. Les taux de contamination des points sont assez homogènes avec des taux compris entre 15 et 25 % (hors point 2, 7%). Leur participation au volume total est également réparti entre les différents points (15 à 20%) hors les points 2 (2%), 5 (6%) et PR STEP (2%).

**ECM** : Le réseau d'eaux usées séparatif est contaminé par des ECM (38 218 m<sup>2</sup>) et les principaux bassins sensibles aux ECM sont les points PR Ancienne STEP (13 073 m<sup>2</sup>), Point 6 (9 403 m<sup>2</sup>), Point 5 (5 581 m<sup>2</sup>). Ces 3 bassins représentent les trois-quarts de la surface active totale.

**Taux de raccordement** : Le taux de raccordement global est correct (79%), Il n'est pas observé de bassin de collecte déficitaire.

**Surverse** : La surverse DO Temps Perdu fonctionne fréquemment du fait de sa situation, en aval du réseau unitaire du Bourg. Les autres TP sur le réseau (TP PR Ancienne STEP et DO Ancienne STEP) ne semblent fonctionner que lors de forts évènements pluvieux où à la suite de plusieurs jours de précipitation. Le By-pass de la station n'a pas fonctionné lors des évènements pluvieux hormis lors de son dysfonctionnement (disjonction).

#### **Poursuite de l'étude Phase 3 : Investigations complémentaires.**

**Passage ITV** : Les inspections nocturnes effectuées lors de la campagne de nappe haute montre des apports très diffus d'ECPP (Densité d'infiltration inférieure à 10 m<sup>3</sup>/j/100m). Il n'est donc pas préconisé d'effectuer des passages ITV.

**Test à la Fumée** : les différentes campagnes de mesure ont permis de localiser des bassins versants propices à l'intrusion d'ECM dans le réseau d'assainissement, à savoir les bassins des points PR Ancienne STEP (13 043 m<sup>2</sup>), Point 6 (9 403 m<sup>2</sup>) et Point 5 (5 581 m<sup>2</sup>). Ces trois bassins d'un linéaire total de 11 324 ml permettraient de localiser 75 % des apports issus de réseau séparatif (38 218 m<sup>2</sup>).