

Commune de DONNERY (45)



Schéma Directeur Assainissement Rapport de Phase 2

Campagne de mesures

REDACTION			DIFFUSION	
Rédigé par	Vérifié par	Validé par	Document	A190786_DNRY_DIAG_EU_PH2_RAPP_01_0
TPE	TPE	DGU	Nombre de pages	65

INDICE	DATE	COMMENTAIRES
0	15/11/2020	Edition originale

**Mairie de DONNERY**

Place de l'Église
45450 DONNERY

Interlocuteurs :

Madame Marie-Christine DUPEL
Directrice Générale des Services
Tél : 02.38.59.56.73
Mail : mcdupel@donnery.fr

Monsieur Jean-Michel LECOINTE
Adjoint Travaux
Tel : 06.60.25.21.20
Mail : jeanmichel.lecointe@donnery.fr

**UTILITIES PERFORMANCE**

26 Chemin du Pont Cotelte
45100 ORLEANS

Interlocuteurs :

M. David GUERIF
Fonction : Directeur de Projet
Mail : d.guerif@utilities-performance.com

M. Thomas PENEAU
Fonction : Chef de Projet
Tél : 06 30 52 24 36
Mail : t.peneau@utilities-performance.com

Sommaire

1. INTRODUCTION	7
2. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU RESEAU ET DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS	8
3. CAMPAGNES DE MESURES.....	10
3.1. MESURES DE DEBITS	10
3.1.1. Implantation des points de mesure	10
3.1.2. Principes de mesure.....	12
3.2. AUTRES POINTS DE SUIVI	13
3.2.1. Détection de surverse	13
3.2.2. Suivi de la pluviométrie	13
3.2.3. Suivi analytique	13
3.2.4. Télésurveillance	14
3.3. PIEZOMETRIE	14
3.4. REJETS THEORIQUES D'EAUX USEES PAR BASSIN DE COLLECTE	15
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES EN NAPPE BASSE.....	17
4.1. PLUVIOMETRIE	17
4.2. MESURE DE DEBITS PAR BASSIN VERSANT	18
4.2.1. Bassin Versant N°1	19
4.2.2. Bassin de collecte N°2.....	20
4.2.3. Bassin de collecte N°3.....	21
4.2.4. Bassin de collecte N°4.....	22
4.2.5. Bassin de collecte N°5.....	23
4.2.6. Bassin de collecte N°6.....	24
4.2.7. Poste de relevage Ancienne STEP vers Orléans Métropole.....	26
4.2.8. Bassin de collecte N°7.....	27
4.3. EXPLOITATION DES DEBITS PAR TEMPS SEC.....	29
4.3.1. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECP) par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques.....	29
4.3.2. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECP) à partir du débit minimum nocturne	30
4.4. EXPLOITATION DES DEBITS MESURES PAR TEMPS DE PLUIE	31
4.5. MESURES DE POLLUTION	34
4.5.1. Résultats des analyses par temps sec.....	34
4.5.2. Résultats des analyses par temps de pluie	35
5. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES EN NAPPE HAUTE.....	37
5.1. PLUVIOMETRIE	37
5.2. MESURE DE DEBITS PAR BASSIN VERSANT	38
5.2.1. Bassin Versant N°1	39
5.2.2. Bassin Versant N°2	41
5.2.3. Bassin de collecte N°3.....	42
5.2.4. Bassin de collecte N°4.....	45
5.2.5. Bassin de collecte N°5.....	45
5.2.6. Bassin de collecte N°6.....	46
5.2.7. Poste de relevage Ancienne STEP vers Orléans Métropole.....	48
5.2.8. Bassin de collecte N°7.....	49
5.3. EXPLOITATION DES DEBITS PAR TEMPS SEC.....	51
5.3.1. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECP) par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques.....	51
5.3.2. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECP) à partir du débit minimum nocturne	52
5.4. EXPLOITATION DES DEBITS MESURES PAR TEMPS DE PLUIE	52

5.5. MESURES DE POLLUTION	53
5.5.1. Résultats des analyses par temps sec.....	53
5.5.2. Résultats des analyses par temps de pluie	54
5.6. INSPECTIONS NOCTURNES	54
5.6.1. Bassin de collecte N°1.....	56
5.6.2. Bassin de collecte N°2.....	57
5.6.3. Bassin de collecte N°3.....	58
5.6.4. Bassin de collecte N°4.....	59
5.6.5. Bassin de collecte N°5.....	60
5.6.6. Bassin de collecte N°6.....	61
5.6.7. Bassin de collecte N°7.....	61
6. SYNTHÈSE ET SUITE DE L'ÉTUDE	62
6.1. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS EN PÉRIODE DE NAPPE BASSE	62
6.2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS EN PÉRIODE DE NAPPE HAUTE	63
6.3. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS	64
6.4. INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES	64
6.4.1. Inspections télévisées	64
6.4.2. Tests à la fumée.....	64

Table des illustrations

Tableau 1 : Linéaire de réseau par bassins de collecte	9
Tableau 2 : Présentation des points de mesure de débits	11
Tableau 3 : Formule de calcul du volume par bassin versant	12
Tableau 4 : Caractéristiques des seuils déversoir installés	13
Tableau 5 : Suivi du niveau de nappe.....	15
Tableau 6 : Données de consommation eau potable 2017.....	16
Tableau 7 : Détermination du volume de rejet théorique par bassin versant.....	16
Tableau 8 : Précipitations moyennes mensuelles à la station MétéoFrance.....	17
Tableau 9 : Données de pluviométrie du 21/10/2019 au 10/11/2019	17
Tableau 10 : Synthèse des données de pluviométrie	18
Tableau 11 : Formule de calcul du volume par bassin versant	18
Tableau 12 : PR Etang Grands Billons - Débits refoulés	19
Tableau 13 : Point de mesure N°2 - Résultats mesures	22
Tableau 14 : PR Vieux Moulin – Données de fonctionnement	24
Tableau 15 : PR Ancienne STEP – Données de fonctionnement	26
Tableau 16 : PR Avenue d’Orléans – Données de fonctionnement	28
Tableau 17 : Estimation des ECPP par temps sec par comparaison des débits attendus/mesurés.....	29
Tableau 18 : Estimation des ECPP par temps sec à partir du débit nocturne	30
Tableau 19 : Estimation des ECPM par temps de pluie.....	32
Tableau 20 : Evaluation de la surface active par bassin versant.....	33
Tableau 21 : Résultat du suivi analytique par temps sec	35
Tableau 22 : Résultat du suivi analytique par temps de pluie	35
Tableau 23 : Données de pluviométrie du 26/05 au 30/06/20.....	37
Tableau 24 : Données de pluviométrie du 26/05/20 au 30/06/20	38
Tableau 25 : Formule de calcul du volume par bassin versant	38
Tableau 26 : PR Grands Billons - Volumes refoulés (télésurveillance)	40
Tableau 27 : Point de mesure N°2 - Résultats mesures	43
Tableau 28 : PR Vieux Moulin – Données de fonctionnement	47
Tableau 29 : PR Ancienne STEP – Données de fonctionnement	49
Tableau 30 : PR Avenue d’Orléans – Données de fonctionnement	50
Tableau 31 : Estimation des ECPP par temps sec par comparaison des débits attendus/mesurés.....	51
Tableau 32 : Estimation des ECPP par temps sec à partir du débit nocturne	52
Tableau 33 : Résultat du suivi analytique par temps sec	54
Tableau 34 : Synthèse des résultats obtenus en période de nappe basse	62
Tableau 35 : Synthèse des résultats obtenus en période de nappe haute	63
Figure 1 : Localisation des bassins versants	8
Figure 2 : Localisation du point de prélèvement BV6	14
Figure 3 : Pluviométrie - Historique 1981/2010 à station Orléans-Bricy	17
Figure 4 : Pluviométrie - Historique du 21/10/2019 au 10/11/2019	18
Figure 5 : PR Etang Grands Billons - Débits refoulés	20
Figure 6 : Bassin Versant N°2 - Evolution du débit journalier	21
Figure 7 : Bassin Versant N°4 - Evolution du débit journalier	22
Figure 8 : Bassin Versant N°5 - Evolution du débit journalier	23
Figure 9 : PR Vieux Moulin – Evolution du débit journalier	25
Figure 10 : Bassin Versant N°6 - Evolution du débit journalier	25
Figure 11 : PR Ancienne STEP - Evolution du débit journalier.....	27
Figure 12 : PR Avenue Orléans - Evolution du débit journalier.....	28
Figure 13 : Évaluation du sur volume en fonction de la pluviométrie	33
Figure 14 : Résultats du suivi analytique par temps sec	34
Figure 15 : Résultats du suivi analytique par temps de pluie.....	36
Figure 16 : Pluviométrie - Historique du 26/05/20 au 30/06/20	37
Figure 17 : PR Etang Grands Billons - Débits refoulés	39

Figure 18 : Bassin Versant N°2 - Evolution du débit journalier	41
Figure 18 : Bassin Versant N°2 - Evolution du débit journalier	42
Figure 19 : Bassins Versants N°1 à N°4 - Evolution du débit journalier à partir des données de télésurveillance	43
Figure 20 : Bassin Versant N°3 - Evolution du débit journalier	44
Figure 21 : Bassin Versant N°4 - Evolution du débit journalier	45
Figure 22 : Bassin Versant N°5 - Evolution du débit journalier	46
Figure 23 : PR Vieux Moulin – Evolution du débit journalier	46
Figure 24 : Bassin Versant N°6 - Evolution du débit journalier	47
Figure 25 : PR Ancienne STEP - Evolution du débit journalier.....	48
Figure 26 : PR Avenue Orléans - Evolution du débit journalier.....	50
Figure 27 : Résultats du suivi analytique par temps sec	53

1. INTRODUCTION

La commune de Donnery est desservie par un réseau séparatif d'environ 20,7 km pour la collecte des eaux usées.

La commune ne dispose pas de station d'épuration, ses effluents sont traités par la station d'épuration de Checy, exploitée par Veolia pour le compte d'Orléans Métropole (convention de raccordement du 30 novembre 2016 valable jusqu'au 31 décembre 2023).

Le service d'assainissement collectif de la commune de Donnery est exploité en délégation du service public (DSP) par la société SAUR.

La commune de Donnery a décidé d'engager en 2018 une étude diagnostique de son système d'assainissement collectif afin d'avoir une vision globale des actions à entreprendre.

La réalisation de l'étude s'articule en six phases :

- **Phase 1** : état des lieux des données disponibles et pré-diagnostic du système d'assainissement ;
- **Phase 2** : campagnes de mesures des débits et des charges polluantes ;
- **Phase 3** : localisation précise des anomalies et des dysfonctionnements du réseau ;
- **Phase 4** : bilan du fonctionnement du système d'assainissement - diagnostic ;
- **Phase 5** : élaboration du schéma directeur d'assainissement collectif des eaux usées ;
- **Phase 6** : élaboration de l'étude de zonage et du schéma directeur des eaux pluviales.

Le présent rapport rend compte des résultats des campagnes de mesures de Phase 2 réalisées en accord avec le comité de pilotage aux périodes suivantes :

- en période de nappe basse du 21 Octobre 2019 au 10 Novembre 2019,
- en période de nappe haute, du 25 Mai 2020 au 01 Juillet 2020.

Les objectifs de ces campagnes de mesures sont multiples :

- enregistrer les débits et expliquer leurs fluctuations en identifiant et en quantifiant les arrivées d'eaux claires parasites,
- analyser le fonctionnement par temps de pluie du réseau séparatif,
- détecter les anomalies propres à chaque secteur.

2. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU RESEAU ET DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS

Au cours de la phase 1, le réseau d'assainissement a été scindé en 5 bassins versants principaux présentés sur la carte ci-dessous.

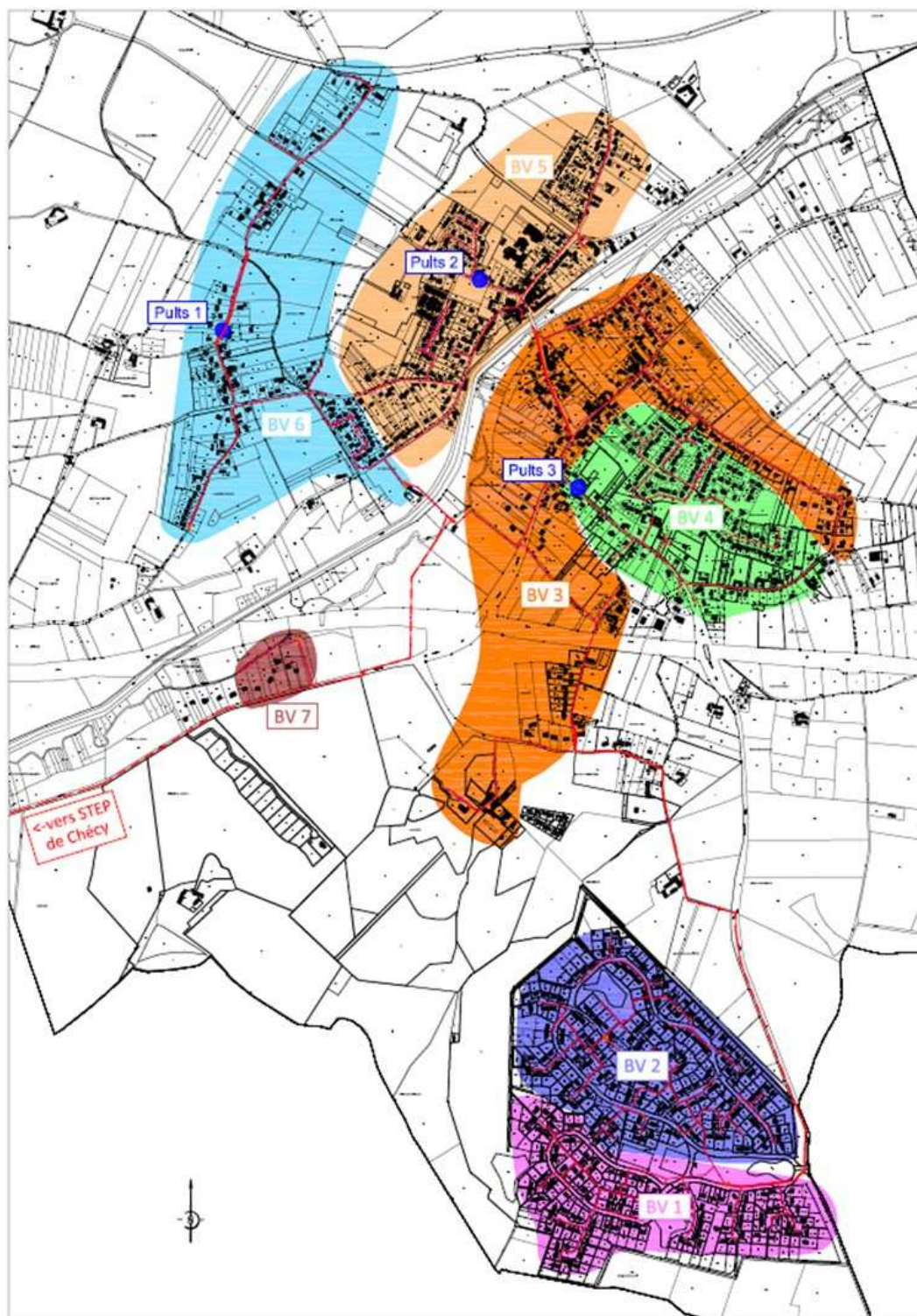


Figure 1 : Localisation des bassins versants

Ce découpage est retenu en phase 2 pour définir l'implantation des mesures de débit et ainsi estimer les volumes d'eaux usées transitant par chaque bassin.

Le tableau ci-dessous détaille pour chaque bassin versant le nombre d'abonnés et le linéaire de réseau associé :

Tableau 1 : Linéaire de réseau par bassins de collecte

Bassin de collecte	Bassin de collecte	Point de mesure	Nombre d'abonnés	Linéaire de canalisation séparatif EU (m)
Les Grands Billons Sud	1	REU	128	2 619
Les Grands Billons Nord	2	PR	177	4 013
Sud Cens	3	REU	255	4 418
Lotissements Est	4	REU	155	3 231
Bourg-Nord Cens	5	REU	291	2 874
Boisgault	6	PR	139	2 903
Avenue d'Orléans	7	PR	10	213
TOTAL			1 155	20 271

Le réseau assainissement de la commune de Donnery est à 100% séparatif.

L'ensemble des effluents de la commune arrivent au poste du Stade situé à l'ancienne station d'épuration. Seuls les effluents d'une antenne située à l'extrémité Est de l'Avenue d'Orléans arrivent au poste Avenue d'Orléans. Les refoulements de ces deux postes se rejoignent pour acheminer l'ensemble des effluents de la commune jusqu'à la station d'épuration de Chécy.

La convention qui lie la commune à Orléans Métropole autorise un débit horaire maximum vers la station d'épuration de Chécy de **28 m³/h**.

Le secteur d'étude comporte 10 postes de refoulement.

Les postes PR Moulin Davaut et PR du Stade disposent de trop-plein. Une télésurveillance permet de récupérer sur le premier le nombre de surverses et sur le second le temps de surverse.

3. CAMPAGNES DE MESURES

La phase 2 de l'étude porte sur la réalisation d'un diagnostic de fonctionnement des installations et comporte notamment la réalisation de campagnes de mesures en réseaux en périodes de nappe basse puis de nappe haute.

En période de **nappe basse et de nappe haute**, la campagne de mesures est basée sur l'exploitation des dispositifs mis en place suivants :

- mesures de débits en 4 points du réseau assainissement,
- bilan analytique moyen 24 heures en 4 points du réseau par temps sec et par temps de pluie,
- étalonnage des pompes du poste de relevage de l'Etang (lotissement des Grands Billons),
- étalonnage des pompes du poste de relevage du Vieux Moulin (rive droite canal d'Orléans),
- étalonnage des pompes du poste de relevage Avenue d'Orléans (rive droite canal d'Orléans),
- mesure de la pluviométrie.

Ces données acquises sur le terrain seront complétées par l'exploitation des données de télésurveillance communiquées par l'exploitant du réseau d'assainissement à la fin de la campagne de mesures.

Contraints par les mesures gouvernementales de restriction des déplacements professionnels liées à la crise sanitaire du COVID-19, le démarrage de la campagne de nappe haute a dû être décalé.

Initialement prévue en semaine 13 à partir 23 Mars 2020, la campagne a finalement débuté, après validation du maître d'ouvrage, en semaine 22 à partir de 25 Mai 2020.

3.1. Mesures de débits

3.1.1. Implantation des points de mesure

Pour identifier les apports d'eaux claires parasites permanentes et le fonctionnement par temps de pluies, les dispositifs suivants sont mis en place :

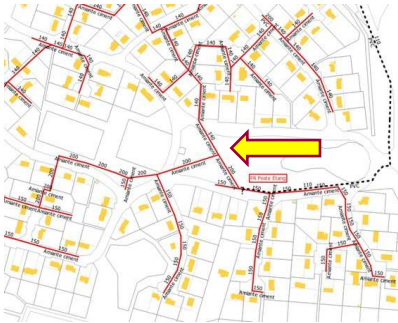
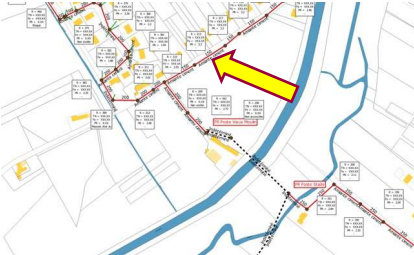
- 4 points de mesures de débits en réseau
- 4 bilans analytiques

Un suivi parallèle de la pluviométrie (pluviomètre mis en place à la station d'épuration) et du niveau de la nappe a été réalisé pendant la campagne de mesures.

Les points de mesures de débit sont les suivants :

- Point N°1 : BV2 - Grands Billons NORD => Regard EU **Avenue des Grands Billons**
- Point N°2 : BV3 SUD CENS => Regard EU **Chemin du Stade**
- Point N°3 : BV4 Lotissement EST => Regard EU face au **3 Route de Saint Denis de l'Hôtel**
- Point N°4 : BV5 NORD CENS => Regard EU **R213 Face 54-56 rue du Pont aux Moines**

Tableau 2 : Présentation des points de mesure de débits

Point de mesure	Localisation	Type de mesure	Bassin(s) concerné(s)	Photos
Point N°1	Regard EU Avenue des Grands Billons	Seuil déversoir	Bassin Versant N°2	  
Point N°2	Regard EU Chemin Stade	Seuil déversoir	Somme BV1, BV2, BV3 et BV4	  
Point N°3	Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	Seuil déversoir	Bassin Versant N°4	 
Point N°4	Regard EU R213 Face 54-56 rue du Pont aux Moines	Seuil déversoir	Bassin Versant N°5	  

En complément, les étalonnages des postes de relevage de l'Etang (Grands Billons), du Vieux Moulin et de l'Avenue d'Orléans ont été réalisés au cours des campagnes de mesures.

L'opération consiste à déterminer le débit des pompes de relevage, qui couplé au temps de marche des pompes (données issues de la télésurveillance), permet de déterminer le volume transitant par le poste de relevage concerné.

Ainsi :

- PR de l'Etang => Détermination Somme BV1 et BV2
- PR du Vieux Moulin => Détermination Somme BV5 et BV6
- PR Avenue d'Orléans => Détermination BV7

Par soustraction, il sera alors également possible de déterminer les volumes transitant par les bassins versants BV1 et BV6.

Tableau 3 : Formule de calcul du volume par bassin versant

Bassin Versant	Détermination du volume transité
BV 1	= Mesure PR de l'Etang – Point de mesure N°1
BV 2	= Mesure Point N°1
BV 3	= Mesure Point N°2 – BV 1 – BV 2 – BV 4
BV 4	= Point de mesure N°3
BV 5	= Point de mesure N°4
BV 6	= Mesure PR Vieux Moulin – BV 5
BV 7	= Mesure PR Canal d'Orléans

3.1.2. Principes de mesure

Les mesures des débits ont été réalisées à partir de la mesure de la lame d'eau déversante en amont d'un seuil triangulaire ayant des caractéristiques connues et posé dans la canalisation. Le calcul du débit est déterminé à partir de la formule de KINDSVATER-SHEN :

$$Q = C_e * \frac{8}{15} * \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) * \sqrt{2 * g} * h^{2,5}$$

avec :

Q = débit en m³/s,
h= hauteur d'eau déversante en m,
α = angle du déversoir en degré.
0.57 < C_e < 0.59

La mesure physique de la hauteur d'eau est réalisée par la pose d'une sonde de pression au radier de la canalisation, à l'amont du seuil. Cette sonde est reliée à un enregistreur de données.

Les caractéristiques des 4 seuils posés pour mesure de débit sont les suivants :

Tableau 4 : Caractéristiques des seuils déversoir installés

	Point N°1	Point N°2	Point N°3	Point N°4
Largeur déversoir	0.89 m	0.89 m	0.76 m	0.87 m
Angle déversoir	61 °	60 °	62 °	60 °
Pelle	0.10 m	0.10 m	0.10 m	0.15 m
Hmax	0.30 m	0.30 m	0.30 m	0.30 m

Référence du matériel mis en œuvre :

- Mesures de débit sur seuil et détection de surverse : Capteur de pression 0 – 150 mbar avec enregistreur de données de marque Vista
- Mesure Hauteur/ vitesse : Appareil de marque UNIDATA type Starflow

3.2. Autres points de suivi

3.2.1. Détection de surverse

La détection de surverse du poste principal situé sur le site de l'ancienne STEP sera suivie à partir des données de télésurveillance.

3.2.2. Suivi de la pluviométrie

Parallèlement aux mesures de débit, un pluviomètre a été installé sur le site de la station d'épuration afin de connaître la fréquence et l'intensité des précipitations durant la campagne de mesure.

Ainsi, il est possible de caractériser l'impact de la pluie sur le système d'assainissement, d'apprécier l'importance de la surcharge apportée par les eaux météoriques et d'identifier d'éventuels apports d'eaux claires permanentes qui ne sont pas liés aux précipitations.

Référence du matériel mis en œuvre : Pluviomètre à auget basculant 0.2mm de arche Précis Mécanique avec enregistreur de données de marque Vista

3.2.3. Suivi analytique

Afin de suivre la qualité de l'effluent brut, en période de temps sec et en période de temps de pluie, deux campagnes de prélèvements en 4 points du réseau ont été réalisés en période de nappe basse.

Les prélèvements pour suivi analytique sont localisés sur les points suivants :

- BV 1 et BV 2 : PR de l'Etang (Lotissement des Grands Billons)
- BV 1, BV2, BV 3 et BV 4 : REU Chemin du Stage
- BV 5 : REU R213 Face 54-56 rue du Pont aux Moines
- BV 6 : Regard EU Face 4 rue des Prés

L'objectif est de déterminer, en fonction des caractéristiques de l'effluent, s'il s'agit d'un effluent domestique typique ou si une dilution par des eaux claires parasites est constatée.

Pour la campagne de **nappe haute**, des prélèvements ont été réalisés sur les mêmes points mais uniquement par période de temps sec, eu égard à la faible pluviométrie pendant les 5 semaines qu'a duré la campagne de mesures.

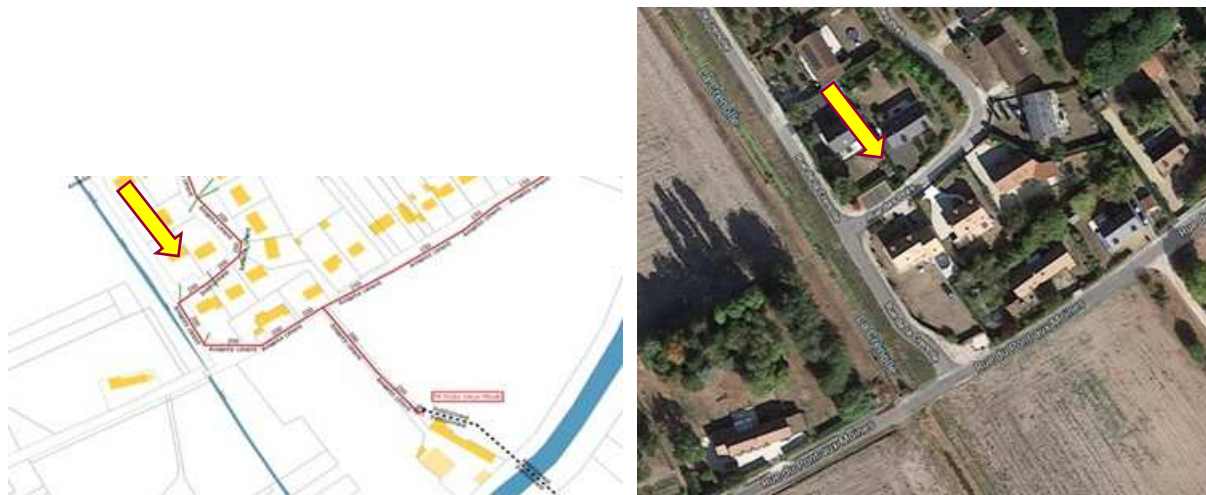


Figure 2 : Localisation du point de prélèvement BV6

3.2.4. Télésurveillance

Les données de télésurveillance également utiles à l'étude sont les suivantes :

- Temps de marche des pompes des postes de relevage sur réseau utiles à l'étude,
- Détection de surverse du poste principal de l'ancienne STEP.

Elles seront fournies par l'exploitant du réseau.

3.3. Piézométrie

Pendant toute la durée de l'étude, les fluctuations de la nappe superficielle ont été suivies sur 3 puits localisés sur le secteur d'étude. Il s'agit d'identifier les possibilités de drainage des sols par le réseau d'assainissement. Ces puits figurent sur le plan en annexe du présent document.

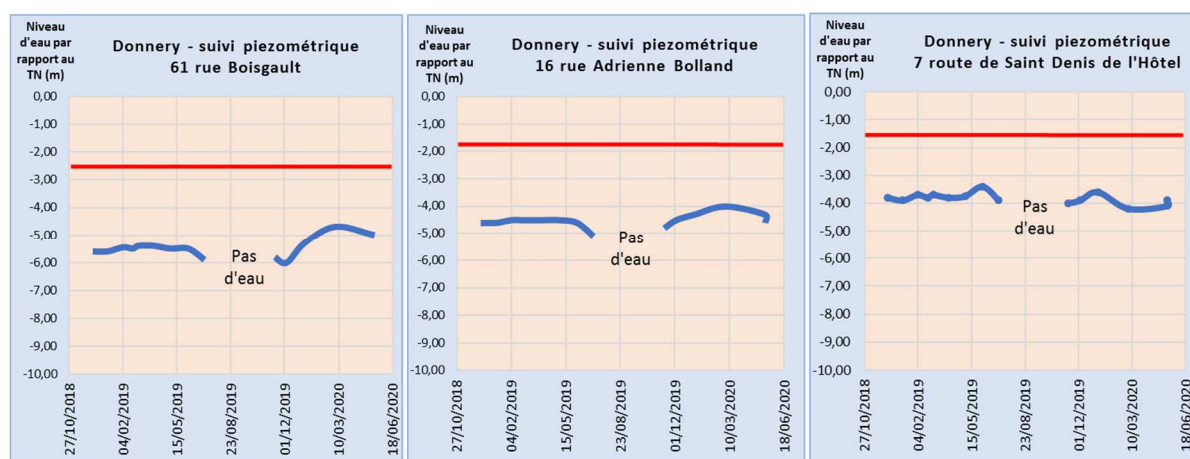
Les tableaux ci-dessous synthétisent les profondeurs relevées depuis le début de l'étude, d'octobre 2018 à juillet 2020.

Les valeurs relevées indiquent que pour tous les puits étudiés, le niveau de la nappe est toujours au-dessous des réseaux d'assainissement situés à proximité, et ce durant toute la période de suivi. En l'état, il ne doit normalement pas être constaté d'infiltration d'eaux claires parasites de nappe dans les réseaux localisés à proximité des puits de suivi et pour des profondeurs similaires.

Les indications mesurées restent des informations ponctuelles, le niveau de nappe et la profondeur des réseaux étant variables dans l'espace.

Tableau 5 : Suivi du niveau de nappe

	Puits : 61 rue de Boisgault TN : 106,4 mNGF		Puits : 16 rue Adrienne Bolland TN : 105,7 mNGF		Puits : 7 route de Saint-Denis-de-l'Hôtel TN : 104,2 mNGF	
	Date	Niveau d'eau / TN (m)	Date	Niveau d'eau / TN (m)	Date	Niveau d'eau / TN (m)
Donnery	10/12/2018	-5,60	10/12/2018	-4,6	10/12/2018	-3,80
	07/01/2019	-5,60	07/01/2019	-4,6	07/01/2019	-3,90
	04/02/2019	-5,45	04/02/2019	-4,5	04/02/2019	-3,70
	22/02/2019	-5,50	22/02/2019	-4,5	22/02/2019	-3,80
	05/03/2019	-5,40	05/03/2019	-4,5	05/03/2019	-3,70
	02/04/2019	-5,40	02/04/2019	-4,5	02/04/2019	-3,80
	03/05/2019	-5,50	03/05/2019	-4,5	03/05/2019	-3,75
	05/06/2019	-5,50	05/06/2019	-4,6	05/06/2019	-3,40
	05/07/2019	-5,90	05/07/2019	-5,1	05/07/2019	-3,90
	06/08/2019		06/08/2019		06/08/2019	
	03/09/2019		03/09/2019		03/09/2019	
	07/10/2019		07/10/2019		07/10/2019	
	12/11/2019	-5,80	12/11/2019	-4,80	12/11/2019	-4,00
	04/12/2019	-6,00	04/12/2019	-4,50	04/12/2019	-3,90
	06/01/2020	-5,30	06/01/2020	-4,30	06/01/2020	-3,60
	03/03/2020	-4,70	03/03/2020	-4,00	03/03/2020	-4,20
	15/05/2020	-5,00	15/05/2020	-4,30	15/05/2020	-4,10
	16/07/2020	-5,40	15/05/2020	-4,60	15/05/2020	-3,90
	Profondeur du réseau EU à proximité	- 2,49 m / TN	Profondeur du réseau EU à proximité	- 1,79 m / TN	Profondeur du réseau EU à proximité	- 1,50 m / TN



Pour rappel, la réalisation de la campagne de nappe haute a été décalée dans le temps suite aux mesures gouvernementales de restriction de déplacement professionnel liées à la crise sanitaire du COVID-19.

Initialement prévu à partir de la semaine 13/2020, la campagne a finalement débuté, après décision du maître d'ouvrage, en semaine 22/2020.

3.4. Rejets théoriques d'eaux usées par bassin de collecte

Les données de consommation d'eau potable de 2017 sont présentées ci-dessous. Le tableau suivant présente les caractéristiques des consommations en eau potable des abonnés à l'assainissement collectif.

La consommation en eau potable n'est pas rigoureusement égale aux rejets dans le réseau d'eaux usées. En effet, il faut tenir compte des mauvais raccordements, de leur absence et du fait qu'une partie de l'eau potable consommée n'est pas rejetée dans le réseau : arrosage des jardins et pelouses notamment. Le volume d'eau non rejetée dans le réseau d'assainissement (pour les secteurs raccordés) peut être estimé à 10% du volume consommé.

Tableau 6 : Données de consommation eau potable 2017

Synthèse de la consommation en eau potable des abonnés à l'assainissement collectif	2017
Consommation annuelle totale	106 451 m ³
Consommation moyenne journalière	294 m ³ /jour
Nombre d'abonnés total (présentant une consommation)	1 155 ab.
Nombre d'habitants (2015)	2 741 hab.
Consommation moyenne par abonné par an	92,2 m ³ /ab/an
Consommation moyenne par habitant par jour	106,4 l/jour/hab.

Le tableau suivant présente les estimations des rejets théoriques des eaux usées à partir des consommations d'eau potable de 2017 (et d'un coefficient de restitution 0,9), ainsi que les linéaires de collecteurs gravitaires eaux usées sur les différents bassins de collecte envisagés.

Tableau 7 : Détermination du volume de rejet théorique par bassin versant

Bassin de collecte	Bassin de collecte	Point de mesure	Consommation annuelle 2017 (m ³)	Volume d'eaux rejetées théorique basé sur la consommation 2017			Nombre d'abonnés
				m ³ /an	m ³ /j	m ³ /h	
Les Grands Billons	1	REU	14 684	13 216	36,2	1,5	128
Les Grands Billons	2	PR	15 164	13 648	37,4	1,6	177
Sud Cens	3	REU	24 008	21 607	59,2	2,5	255
Lotissements Est	4	REU	14 208	12 787	35,0	1,5	155
Bourg- Nord Cens	5	REU	23 533	21 180	58,0	2,4	291
Boisgault	6	PR	13 836	12 452	34,1	1,4	139
Avenue d'Orléans	7	PR	1 018	916	2,5	0,1	10
TOTAL			106 451	95 806	262	10,9	1 155

La consommation relevée en 2017 pour l'entreprise Orangina Suntory France (2 583 m³) n'est pas considérée, le branchement n'étant pas rattaché à l'un des sept bassins de collecte définis. Une consommation importante de près de 3 500 m³ est identifiée en 2017 pour une résidence située Quai du Canal et intégrée au bassin de collecte N°5. Une correction sera à apporter sur le volume théorique rejeté à l'assainissement s'il est confirmé qu'il s'agit d'une consommation anormale et non répétable.

4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES EN NAPPE BASSE

La campagne de mesures s'est déroulée en période de nappe basse sur une durée de 21 jours consécutifs, **du 21 Octobre 2019 au 10 Novembre 2019**.

4.1. Pluviométrie

Le tableau ci-dessous présentent les moyennes mensuelles de pluviométrie habituellement observées sur la période 1981-2010 sur la station Météo France d'Orléans-Bricy :

**Tableau 8 : Précipitations moyennes mensuelles à la station MétéoFrance
Orléans-Bricy – période 1981/2010**

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Toute la période
Cumul Moyen Précipitation	52,3	44,4	46,4	49,4	64,2	44,8	59,9	50	50,5	64,4	58	58,2	642,5
Maximum 24H	135,9	42,9	105,9	46	276,1	53,1	59,7	192	96,3	53,1	30	22,1	276,1
	23/01/1984	06/02/1983	16/03/1989	19/04/1983	17/05/1988	22/06/1982	15/07/1958	31/08/1983	12/09/1984	01/10/1984	01/11/1997	28/12/1947	17/05/1988
Maximum sur 5 jours de précipitation	149,4	69	118,9	74	291,4	59,1	147,7	194	123,2	67,3	55,4	77,5	291,4
Moyenne des précipitation si > 1mm	4,1	4,4	4,2	4,8	5,4	5,7	7,6	6,4	5,9	5,4	5,2	5,1	5,4

La pluviométrie moyenne annuelle est de 642,5 mm. La précipitation moyenne mensuelle sur l'année est de 54 mm.

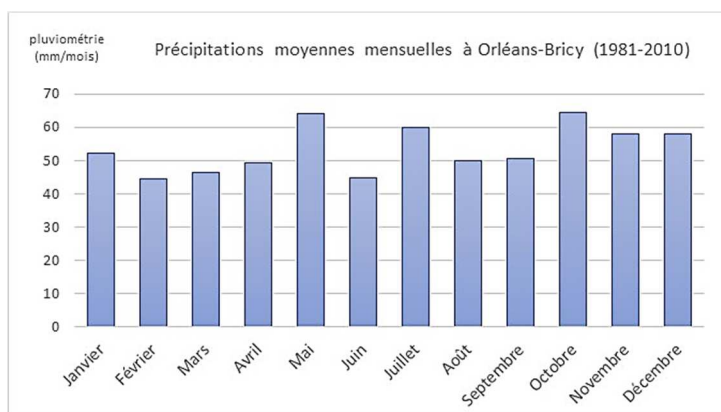


Figure 3 : Pluviométrie - Historique 1981/2010 à station Orléans-Bricy

Le graphique suivant traduit l'évolution de la pluviométrie au cours de la période d'acquisition de données du 21 Octobre 2019 au 10 Novembre 2019 :

Tableau 9 : Données de pluviométrie du 21/10/2019 au 10/11/2019

Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
21/10/2019	0,6	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4
22/10/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2
23/10/2019	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
24/10/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/10/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/10/2019	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
27/10/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0,4	0,4	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0,4	0,2	0	1	3,4
28/10/2019	0,6	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	2,2
29/10/2019	0,2	0	0	0	0	0,4	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1,2	0,2	2,4
30/10/2019	0,2	0	0,2	0	0,4	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2
31/10/2019	0	0	0,4	0,4	0,4	0,6	1,4	0,2	0,2	0,2	0,8	1	0,6	1,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,8
01/11/2019	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	1,8	2	0,8	5,2	1,2	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	12,2
02/11/2019	0	0	0,4	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,2	2,4	3	0,6	0	0	0,2	0	0,2	0,4	0,2	0,4	8,6
03/11/2019	0,4	0	0	0	0	0,6	0,2	1	1,6	0	0	0	0	0,8	1	0,8	0,8	0	0,2	0,2	0	0	0	0	7,6
04/11/2019	0	0	0	0,2	0,4	0,8	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	2,8
05/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,4	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,8
06/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,2	0	0,6	2,8	0	0,4	0	0	0	0	0	4,6
07/11/2019	0	0	0	0	0,8	0,6	3	4,2	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,2
08/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	4	1,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,6
09/11/2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	2,2	3,8
10/11/2019	3	1,4	1,8	0,6	0,2	0	0,2	0	0,4	1	1	1,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,2

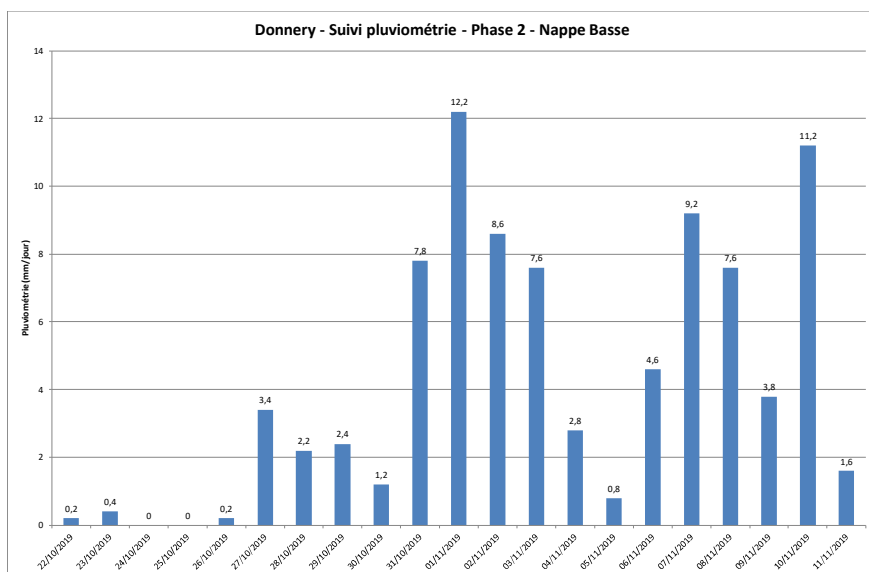


Figure 4 : Pluviométrie - Historique du 21/10/2019 au 10/11/2019

Avec une moyenne de 4,2 mm/jour sur la période, soit une moyenne mensuelle projetée de 125,1 mm/mois, l'excédent de pluviométrie est de +130 % par rapport à la moyenne mensuelle mesurée à la station d'Orléans-Bricy sur la période 1981-2010.

La campagne de mesures a permis de mesurer des pluies d'intensités diverses, comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Synthèse des données de pluviométrie

Cumul précipitations sur la période	87,6	mm
Nombre de jours de suivi	21	jours
Pluviométrie moyenne	4,2	mm/jours
Pluviométrie mensuelle projetée	125,1	mm/mois
Jours à très faible précipitation	8	Pluviométrie comprise entre 0 et 1,8 mm/jour
Jours à précipitation modérée	10	Pluviométrie comprise entre 2 et 9 mm/jour
Jours à forte précipitation	3	Pluviométrie supérieure à 9 mm/jour

4.2. Mesure de débits par bassin versant

Les résultats des mesures de débits journaliers pour les 7 bassins versants et le débitmètre en entrée de station sont présentés ci-dessous.

Tableau 11 : Formule de calcul du volume par bassin versant

Bassin Versant	Détermination du volume transité
BV 1	= Mesure PR de l'Etang – Point de mesure N°1
BV 2	= Mesure Point N°1
BV 3	= Mesure Point N°2 – BV 1 – BV 2 – BV 4
BV 4	= Point de mesure N°3
BV 5	= Point de mesure N°4

BV 6	= Mesure PR Vieux Moulin – BV 5
BV 7	= Mesure PR Canal d'Orléans

La courbe verte correspond au débit mesuré.

La droite rouge correspond aux débits théoriques sanitaires évoqués précédemment.

Les histogrammes bleus représentent la pluviométrie.

On distingue deux types de bassins de collecte, selon s'ils sont situés en tête de réseau d'assainissement ou en intermédiaire. L'analyse des résultats des mesures de ce second type de bassins de collecte présente une étape de calcul supplémentaire, afin de pouvoir analyser les valeurs propres au bassin de collecte.

4.2.1. Bassin Versant N°1

Le volume quotidien issu du bassin versant N°1 est déterminé par différence entre le volume refoulé par le poste de relevage de l'Etang – Grands Billons et la mesure sur seuil du point N°1 (mesure du volume issu du bassin versant N°2).

Les pompes du poste de relevage ont été étalonnées après la campagne de mesure.

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les débits refoulés quotidiennement par le poste de relevage à partir des temps de marche des pompes (données de télésurveillance transmises par l'exploitant) et du débit étalonné :

Tableau 12 : PR Etang Grands Billons - Débits refoulés

	Surverse		P1			P2			P1 + P2	BV2
	index	h/jour	index	h/jour	volume/l	index	h/jour	volume/l	h/jour	m3/jour
20/10/2019 00:00	0,02		12210,90			11673,51				
21/10/2019 00:00	0,02	0	12215,48	4,58	89,3	11677,33	3,82	78,8	8,4	168,1
22/10/2019 00:00	0,02	0	12216,92	1,44	28,1	11678,50	1,17	24,1	2,6	52,2
23/10/2019 00:00	0,02	0	12218,00	1,07	21,0	11679,49	0,99	20,4	2,1	41,4
24/10/2019 00:00	0,02	0	12220,16	2,16	42,2	11681,51	2,02	41,7	4,2	83,9
25/10/2019 00:00	0,02	0	12222,40	2,24	43,7	11683,60	2,09	43,1	4,3	86,8
26/10/2019 00:00	0,02	0	12224,47	2,07	40,4	11685,50	1,90	39,2	4,0	79,6
27/10/2019 00:00	0,02	0	12226,74	2,26	44,2	11687,64	2,13	44,0	4,4	88,2
28/10/2019 00:00	0,02	0	12229,23	2,49	48,5	11689,90	2,27	46,8	4,8	95,3
29/10/2019 00:00	0,02	0	12231,73	2,50	48,8	11692,22	2,31	47,7	4,8	96,5
30/10/2019 00:00	0,02	0	12234,17	2,44	47,7	11694,47	2,25	46,5	4,7	94,1
31/10/2019 00:00	0,02	0	12236,71	2,54	49,6	11696,86	2,40	49,4	4,9	99,0
01/11/2019 00:00	0,02	0	12240,07	3,36	65,5	11699,87	3,01	62,0	6,4	127,5
02/11/2019 00:00	0,02	0	12241,86	1,79	34,9	11704,67	4,79	98,9	6,6	133,8
03/11/2019 00:00	0,02	0	12244,24	2,38	46,5	11709,92	5,25	108,4	7,6	154,9
04/11/2019 00:00	0,02	0	12248,34	4,10	80,0	11713,66	3,74	77,1	7,8	157,1
05/11/2019 00:00	0,02	0	12249,71	1,37	26,7	11714,87	1,21	25,1	2,6	51,8
06/11/2019 00:00	0,02	0	12251,13	1,42	27,7	11716,19	1,32	27,3	2,7	55,0
07/11/2019 00:00	0,02	0	12252,63	1,49	29,1	11717,56	1,36	28,1	2,9	57,3
08/11/2019 00:00	0,02	0	12256,50	3,87	75,4	11720,27	2,72	56,0	6,6	131,5
09/11/2019 00:00	0,02	0	12258,57	2,08	40,5	11722,81	2,54	52,4	4,6	92,9
10/11/2019 00:00	0,02	0	12260,49	1,92	37,5	11724,45	1,64	33,9	3,6	71,3
11/11/2019 00:00	0,02	0	12265,64	5,15	100,4	11728,67	4,22	87,0	9,4	187,4
TOTAL		0,0		49,6	967,0		50,9	1050,9	100,5	2018,0
MIN		0,0		1,1	21,0		1,0	20,4	2,1	41,4
MOY		0,0		2,4	46,0		2,4	50,0	4,8	96,1
MAX		0,0		4,6	89,3		5,25	108,4	8,40	168,1

Les données acquises ne permettent pas de corréler le volume refoulé par le poste de relevage à la pluviométrie. Les évolutions constatées ne sont pas interprétables simplement.

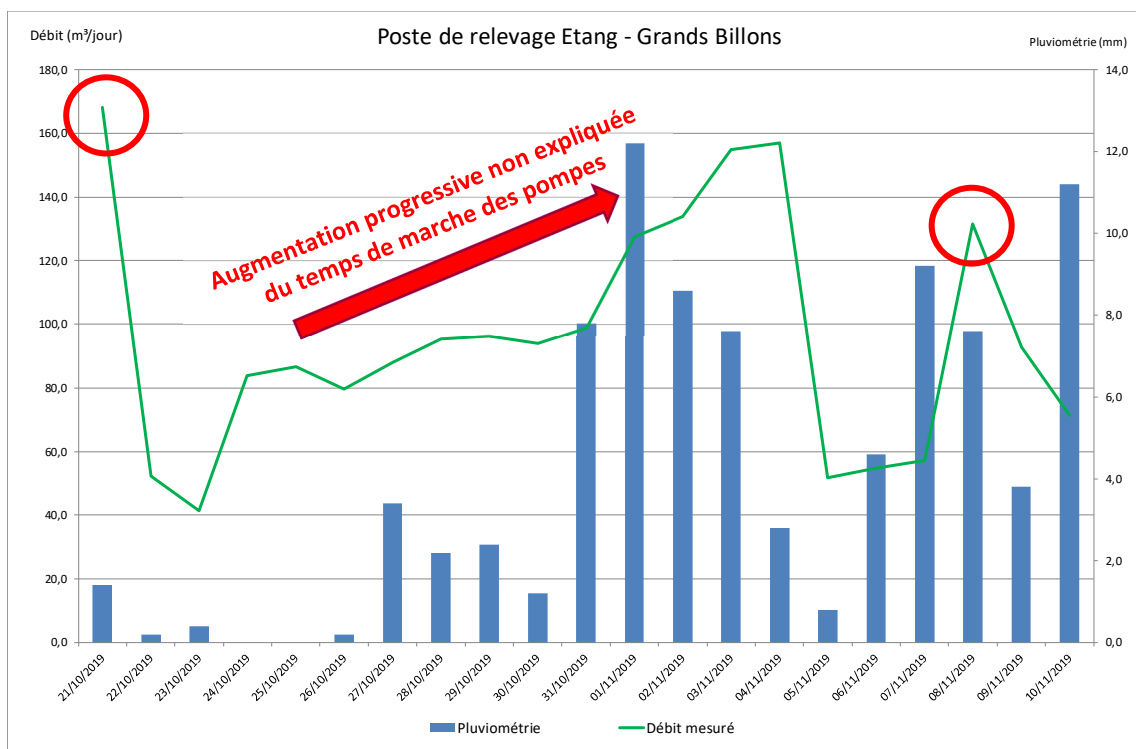


Figure 5 : PR Etang Grands Billons - Débits refoulés

A la lecture du journal d'exploitation fourni après campagne par l'exploitant pour ce poste de relevage, des défauts « temps de marche trop long » sont notamment apparus les 01/11/2019 et 02/11/2019 pour la pompe N°2.

Deux autres dérives sont identifiées les 22/10 et 09/11/2019 (augmentation non justifiée du temps de marche journalier des pompes de relevage).

Plusieurs hypothèses sont possibles pour expliquer les temps de fonctionnement des pompes incohérents qui, de fait, ne rendent pas exploitables les données de débits collectées :

- bouchage partiel des pompes réduisant le débit refoulé et impliquant un temps de fonctionnement plus important pour assurer la vidange du poste,
- non détection du niveau bas du poste de relevage (poire de niveau et/ou sonde piézométrique hors service) et marche à sec des pompes de relevage.

Le calcul du volume transité par le bassin de collecte N°1, directement lié au volume refoulé par le poste de relevage, ne peut donc pas être étudié.

Sous réserve d'un entretien préalable du poste de relevage et de la prise en compte et du traitement des alarmes en exploitation, l'étude de ce bassin de collecte sera à réaliser lors de la campagne de nappe haute.

4.2.2. Bassin de collecte N°2

Les mesures de débits sur seuil au point 1 (pour le bassin de collecte 2) et la pluviométrie sont présentées sur le graphique suivant :

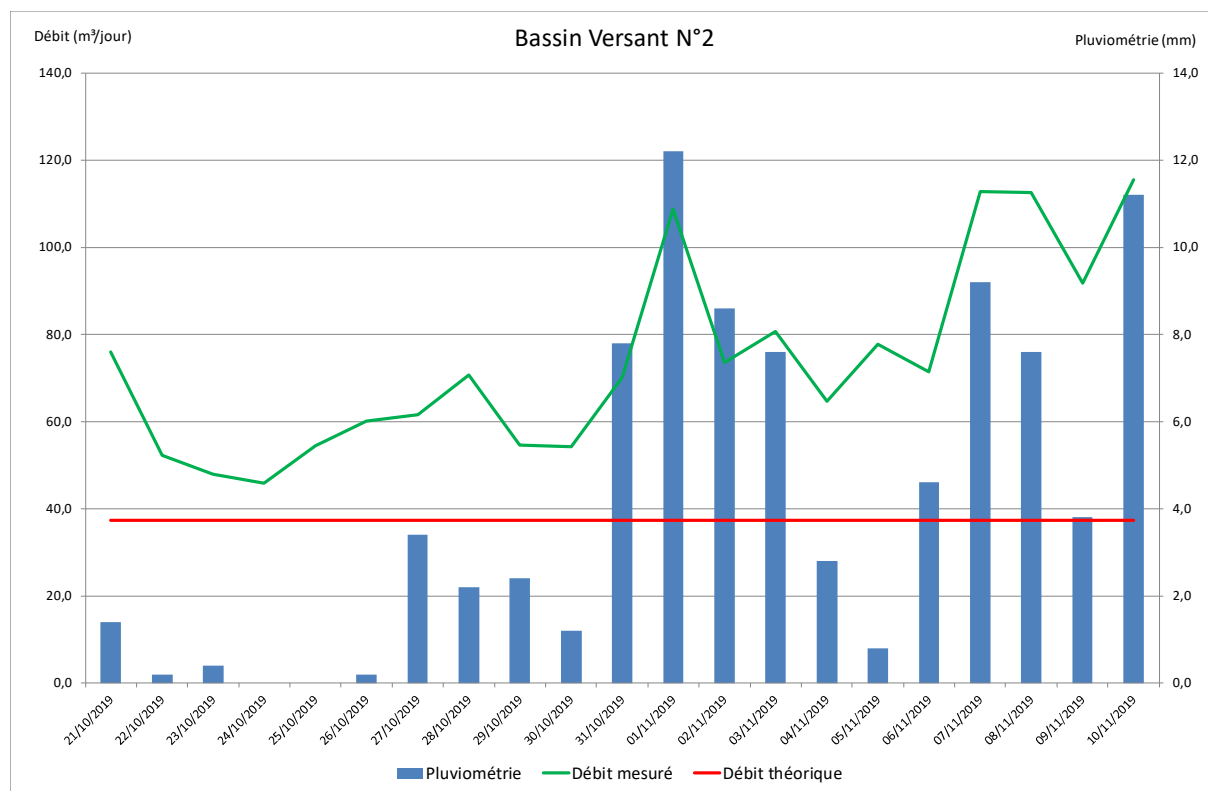


Figure 6 : Bassin Versant N°2 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 21 octobre au 10 novembre 2019, est de 74,2 m³/jour. Il est supérieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 37,4 m³/jour.

Les débits moyens journaliers calculés présentent des variations significatives, de 46,0 m³/jour le 24 octobre à 115,4 m³/jour le 10 novembre.

Le débit moyen de temps sec, calculé sur les périodes du 21 au 26 octobre est égal à 52,2 m³/jour. Il est supérieur de 39 % au débit théorique sanitaire.

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une sensibilité significative aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie (périodes du 31 octobre au 03 novembre et du 07 au 10 novembre), le débit moyen par temps de pluie est alors de 95,7 m³/jour.

4.2.3. Bassin de collecte N°3

Le volume issu du bassin de collecte N°3 est déterminé par différence entre la mesure de débit au point N°2 et la somme des volumes issus des bassins N°1, N°2 et N°4.

Les résultats de la campagne de mesures ne permettent pas d'obtenir des données exploitables pour ce bassin de collecte :

- Données de télésurveillance non exploitables pour le poste de relevage Grands Billons – Etang,
- Mise en charge du réseau par l'aval au niveau du seuil du point de mesure N°2 (voir tableau ci-dessous).

Tableau 13 : Point de mesure N°2 - Résultats mesures

Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total (m³/jour)
21/10/2019	6,36	4,98	4,11	2,85	2,53	2,77	2,74	2,87	5,35	7,34	6,86	7,02	6,66	6,53	5,69	4,93	5,53	4,10	7,59	6,55	6,43	7,69	6,86	6,13	130,47
22/10/2019	4,0	3,3	2,6	1,7	1,6	1,3	1,1	1,3	3,0	5,9	6,0	6,0	6,0	5,2	4,6	4,3	4,1	3,2	3,2	3,9	6,5	7,2	6,5	5,5	97,8
23/10/2019	3,7	3,1	1,8	1,5	0,9	1,1	1,1	1,2	2,5	5,8	5,9	6,1	6,2	6,1	5,1	4,6	4,2	3,6	3,5	3,6	6,1	6,2	6,6	5,3	95,6
24/10/2019	3,8	3,1	1,4	1,3	0,8	1,1	0,5	1,1	2,6	6,6	6,0	5,9	5,2	4,8	4,6	3,7	2,9	3,1	2,9	3,7	5,6	6,5	6,0	5,7	88,9
25/10/2019	3,8	2,8	1,8	1,4	0,7	1,4	0,8	0,9	3,0	5,0	6,7	7,0	5,9	5,3	4,5	4,3	3,8	3,4	3,6	4,1	5,1	5,3	6,3	4,6	91,3
26/10/2019	3,6	3,2	1,6	1,6	1,1	1,7	0,9	0,8	1,4	1,4	5,2	7,9	9,5	9,1	7,6	7,4	6,8	5,7	5,3	5,2	6,8	7,1	6,1	5,3	112,3
27/10/2019	3,8	3,7	3,1	2,3	2,1	1,4	1,0	1,7	0,9	1,1	2,8	5,4	9,9	9,6	9,5	8,5	6,2	6,0	5,6	5,0	6,1	7,2	6,7	7,1	116,5
28/10/2019	5,9	6,1	4,3	2,7	2,2	2,2	1,2	1,6	1,8	2,9	8,1	6,9	8,4	8,8	6,5	5,6	4,8	4,3	3,2	3,6	4,9	6,1	6,0	6,4	114,4
29/10/2019	5,5	4,2	3,6	2,0	1,8	1,3	1,8	1,3	2,0	3,3	5,9	5,4	6,6	5,7	5,7	4,8	4,3	3,5	2,8	3,2	3,3	5,3	6,4	6,2	95,8
30/10/2019	8,1	5,9	3,2	2,3	1,8	1,4	1,9	1,1	1,9	3,2	6,3	6,3	6,9	5,7	5,3	4,4	4,2	3,9	3,4	3,2	4,1	5,7	5,6	5,5	101,3
31/10/2019	5,2	3,8	2,7	2,1	1,5	1,7	1,8	4,0	3,6	4,0	6,0	8,6	11,4	10,2	10,0	9,0	6,4	5,5	5,5	5,5	4,8	6,3	5,6	6,0	131,1
01/11/2019	6,0	4,9	4,5	2,9	2,3	2,4	2,2	1,9	1,8	1,9	6,7	14,5	1041,9	9115,1	9386,9	7779,6	6986,7	4023,8	2004,0	413,1	48,6	10,3	9,2	9,0	40880,8
02/11/2019	8,2	7,3	5,9	5,9	5,9	5,9	5,2	4,8	3,7	4,0	5,0	7,8	11,9	12,1	1037,5	9451,0	6302,5	5888,6	3650,0	1317,2	64,6	10,9	10,1	10,0	23835,8
03/11/2019	10,0	8,7	7,7	6,4	6,6	5,4	5,5	5,5	7,8	10,9	8,9	10,0	21,9	1042,2	4035,9	8287,7	9584,3	8111,1	6083,0	3765,3	2443,4	3504,2	3863,6	3316,9	54152,8
04/11/2019	1174,8	44,9	6,8	5,1	4,7	4,9	5,7	5,6	5,7	9,7	12,2	9,8	8,8	7,8	7,3	6,4	7,5	6,5	6,0	5,8	7,6	10,0	11,8	10,2	1385,1
05/11/2019	7,5	6,9	5,2	4,1	3,8	3,4	3,1	3,1	3,8	7,4	10,5	8,5	6,2	6,1	5,7	6,2	8,3	6,3	5,1	4,5	6,9	10,0	10,5	10,3	153,3
06/11/2019	8,0	6,4	5,2	3,8	3,4	3,0	2,8	2,9	3,1	6,6	9,4	9,3	7,6	7,3	5,8	5,7	6,0	10,1	6,5	6,1	7,2	10,2	9,4	10,2	156,0
07/11/2019	7,5	6,3	4,3	3,7	3,2	3,9	5,7	28,2	2947,3	5627,3	8924,5	5821,7	3724,3	1218,6	47,0	7,9	9,9	7,8	8,2	6,8	8,1	11,2	11,8	11,3	26456,4
08/11/2019	9,1	6,7	5,9	4,9	4,4	4,2	3,7	3,6	4,3	7,7	24,8	5322,8	8014,9	6898,1	4145,9	1611,0	134,0	8,9	8,1	7,8	10,3	10,4	10,9	9,8	27272,3
09/11/2019	8,8	8,1	7,4	5,5	5,3	4,9	4,6	4,4	4,3	4,3	5,5	8,8	12,1	13,9	12,2	10,1	20,2	174,2	18,4	9,8	9,9	15,9	187,2	2413,1	
10/11/2019	5841,1	8389,1	8073,8	8075,6	6623,0	4264,3	1279,8	27,5	9,5	9,0	12,4	45,2	3288,5	9103,0	8498,9	8594,7	7944,7	6182,8	4654,8	3897,9	3631,9	3954,0	3486,2	118589,0	

Les valeurs en rouge indiquent une mise en charge du seuil par l'aval

Par temps de pluie, le débit entrant dans le poste de relevage de l'ancienne STEP depuis les bassins de collecte N°1 à N°4 est supérieur au débit maximum de refoulement des pompes installées (28m³/h), entraînant une surverse du trop-plein du poste de relevage et/ou une mise en charge du poste et du réseau en amont.

Ainsi, le seuil implanté dans un des tampons situé chemin du Stade est mis en charge par l'aval et noyé, rendant inexploitable les résultats obtenus sur la période concernée.

4.2.4. Bassin de collecte N°4

Les mesures de débits sur seuil au point 3 (pour le bassin de collecte 4) et la pluviométrie sont présentées sur le graphique suivant.

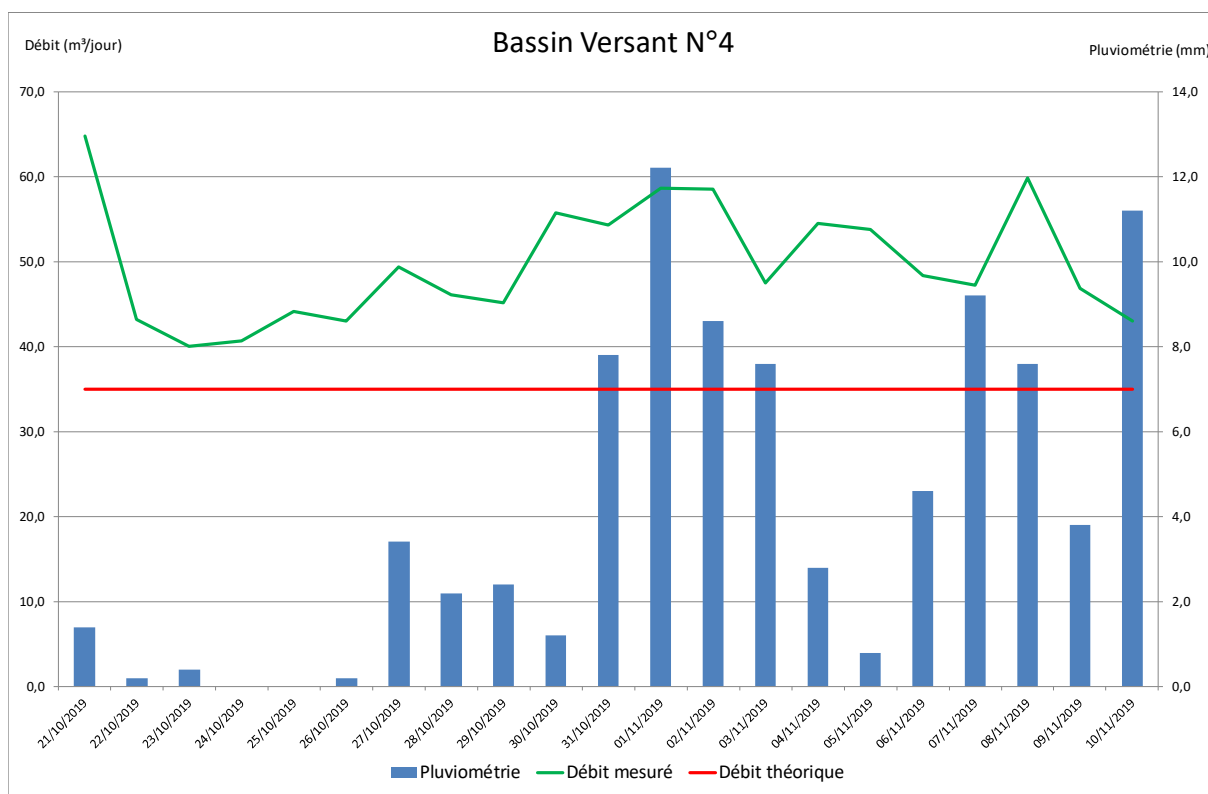


Figure 7 : Bassin Versant N°4 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 21 octobre au 10 novembre 2019, est de 49,7 m³/jour. Il est supérieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 35,0 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez marquées, de 40,0 m³/jour le 23 octobre à 57,7 m³/jour le 11 novembre.

Le débit moyen de temps sec, calculé sur les périodes du 22 au 26 octobre est égal à 42,2 m³/jour. Il est supérieur de 20 % au débit théorique sanitaire.

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une sensibilité modérée aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie (périodes du 31 octobre au 03 novembre et du 07 au 10 novembre), le débit moyen par temps de pluie est alors de 51,6 m³/jour.

4.2.5. Bassin de collecte N°5

Les mesures de débits sur seuil au point 4 (pour le bassin de collecte 5) et la pluviométrie sont présentées sur le graphique suivant.

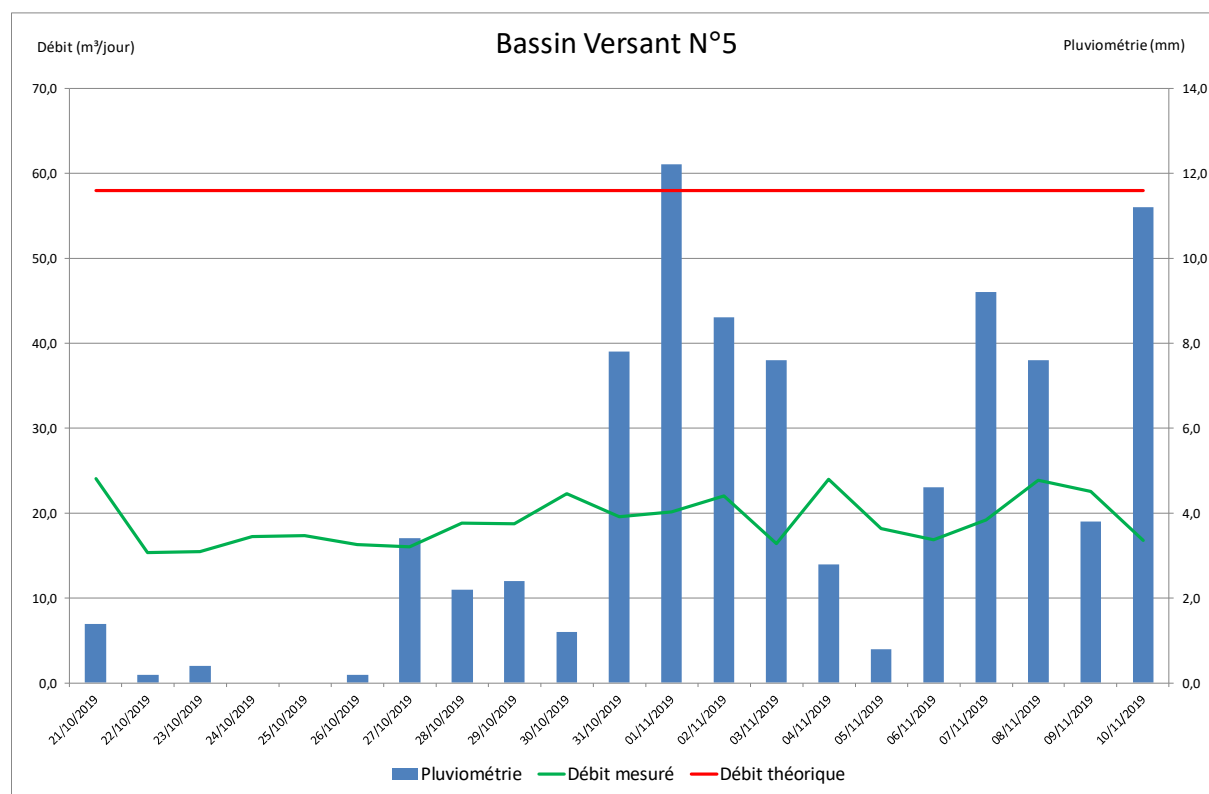


Figure 8 : Bassin Versant N°5 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 22 octobre au 11 novembre 2019, est de 19,1 m³/jour. Il est très inférieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 58,0 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez peu marquées, de 15,4 m³/jour le 23 octobre à 24,1 m³/jour le 21 octobre.

Le débit moyen de temps sec, calculé sur les périodes du 22 au 26 octobre est égal à 16,3 m³/jour.

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une faible sensibilité aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie (périodes du 31 octobre au 03 novembre et du 07 au 10 novembre), le débit moyen par temps de pluie est alors de 20,1 m³/jour.

Pour ce bassin de collecte, à partir des données de relèves de 2017, le volume d'eau potable consommé est de 80,9 m³/abonné, consommation plutôt située dans une fourchette basse. Avec un coefficient de restitution à l'assainissement de 0,9, le débit théorique d'eaux usées (produit » par ce bassin de collecte est donc estimé à 58,0 m³/jour. **Il est important de noter que les débits mesurés sont étonnamment faibles au regard du débit théorique et du nombre d'abonnés sur ce bassin de collecte.**

Bien que le contrôle deux fois par semaine du seuil pendant la campagne de mesure n'a pas révélée de défaut de montage de l'équipement, ces résultats devront être confirmés par ceux qui seront obtenus en période de nappe haute.

Il conviendra de consolider le volume consommé par la résidence du Quai du Canal pour laquelle une consommation importante a été identifiée lors de la relève de 2017 et d'identifier également avec l'exploitant des fuites après compteurs significatives pouvant impacter significativement le volume réellement restitué sur ce bassin de collecte. Le nombre d'abonnés non raccordés au réseau d'assainissement collectif sera également à consolider.

Il sera également important de procéder à nouveau à un contrôle visuel des tampons du réseau d'assainissement préalablement au démarrage de la campagne de nappe haute.

4.2.6. Bassin de collecte N°6

Le volume quotidien issu du bassin de collecte N°6 est déterminé à partir du volume refoulé par le poste de relevage du Vieux Moulin auquel est soustrait le volume quotidien mesuré sur le point de mesure N°4.

Tableau 14 : PR Vieux Moulin – Données de fonctionnement

	Surverse		P1		P2		P1 + P2		
	index	h/jour	index	h/jour	volume/j	index	h/jour	volume/j	
20/10/2019 00:00	204,34		3777,84			3554,70			
21/10/2019 00:00	204,34	0	3779,74	1,59	39,67	3556,60	1,66	41,58	81,2
22/10/2019 00:00	204,34	0	3781,32	1,95	48,74	3558,27	1,94	48,52	97,3
23/10/2019 00:00	204,34	0	3783,27	1,71	42,76	3560,21	1,76	44,04	86,8
24/10/2019 00:00	204,34	0	3784,98	1,62	40,44	3561,97	1,66	41,47	81,9
25/10/2019 00:00	204,34	0	3786,60	1,58	39,40	3563,63	1,68	41,88	81,3
26/10/2019 00:00	204,34	0	3788,18	1,71	42,85	3565,30	1,73	43,34	86,2
27/10/2019 00:00	204,34	0	3789,89	1,89	47,27	3567,04	1,98	49,40	96,7
28/10/2019 00:00	204,34	0	3791,78	1,79	44,83	3569,01	1,82	45,51	90,3
29/10/2019 00:00	204,34	0	3793,58	1,86	46,60	3570,83	1,89	47,22	93,8
30/10/2019 00:00	204,34	0	3795,44	1,82	45,42	3572,72	1,85	46,22	91,6
31/10/2019 00:00	204,34	0	3797,26	1,77	44,32	3574,57	1,78	44,58	88,9
01/11/2019 00:00	204,34	0	3799,03	2,33	58,13	3576,35	2,31	57,67	115,8
02/11/2019 00:00	204,34	0	3801,35	2,12	52,94	3578,66	2,17	54,36	107,3
03/11/2019 00:00	204,34	0	3803,47	2,49	62,19	3580,83	2,63	65,64	127,8
04/11/2019 00:00	204,34	0	3805,96	1,96	49,10	3583,46	2,04	50,97	100,1
05/11/2019 00:00	204,34	0	3807,92	1,93	48,19	3585,50	1,97	49,35	97,5
06/11/2019 00:00	204,34	0	3809,85	2,10	52,40	3587,47	2,17	54,33	106,7
07/11/2019 00:00	204,34	0	3811,95	2,35	58,67	3589,65	2,38	59,50	118,2
08/11/2019 00:00	204,34	0	3814,29	2,35	58,85	3592,03	2,44	61,10	120,0
09/11/2019 00:00	204,34	0	3816,65	2,17	54,13	3594,47	2,86	71,58	125,7
10/11/2019 00:00	204,34	0	3818,81	2,61	65,24	3597,33	2,64	66,03	131,3
11/11/2019 00:00	204,34	0	3821,42	2,43	60,66	3599,97	2,57	64,15	124,8
12/11/2019 00:00	204,34	0	3823,85			3602,54			
TOTAL		0,0		41,7	1042,2		43,4	1084,3	85,1
MIN		0,0		1,6	39,4		1,7	41,5	81,2
MOY		0,0		2,0	49,6		2,1	51,6	101,3
MAX		0,0		2,6	65,2		2,9	71,6	131,3

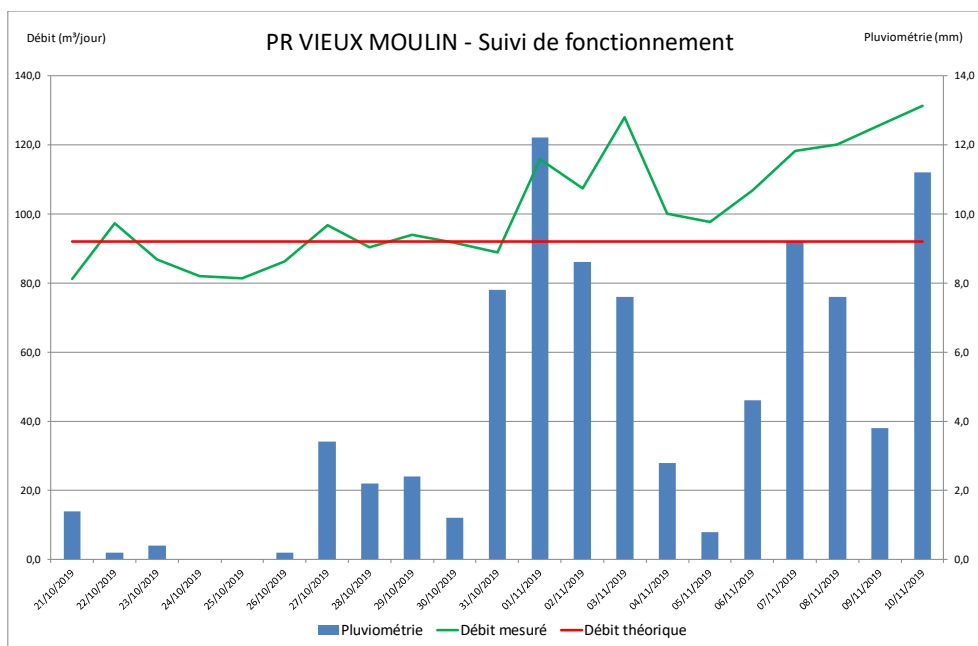


Figure 9 : PR Vieux Moulin – Evolution du débit journalier

Les volumes refoulés quotidiennement par le poste de relevage du Vieux Moulin, calculés à partir des données de télésurveillance (temps de marche des pompes) et du débit de pompage (déterminé par étalonnage du poste au cours de la campagne), sont présentés ci-dessus.

Le volume quotidiennement refoulé par le poste de relevage du Vieux Moulin est équivalent par temps sec au volume théorique estimé à 92,1 m³/h. Le volume refoulé est visiblement influencé par la pluviométrie.

Par temps sec, le débit moyen journalier est de 86,7 m³/jour, par temps de pluie, il est de 116,9 m³/jour.

Les résultats calculés pour le bassin de collecte N°6 sont présentés sur le graphique ci-dessous :

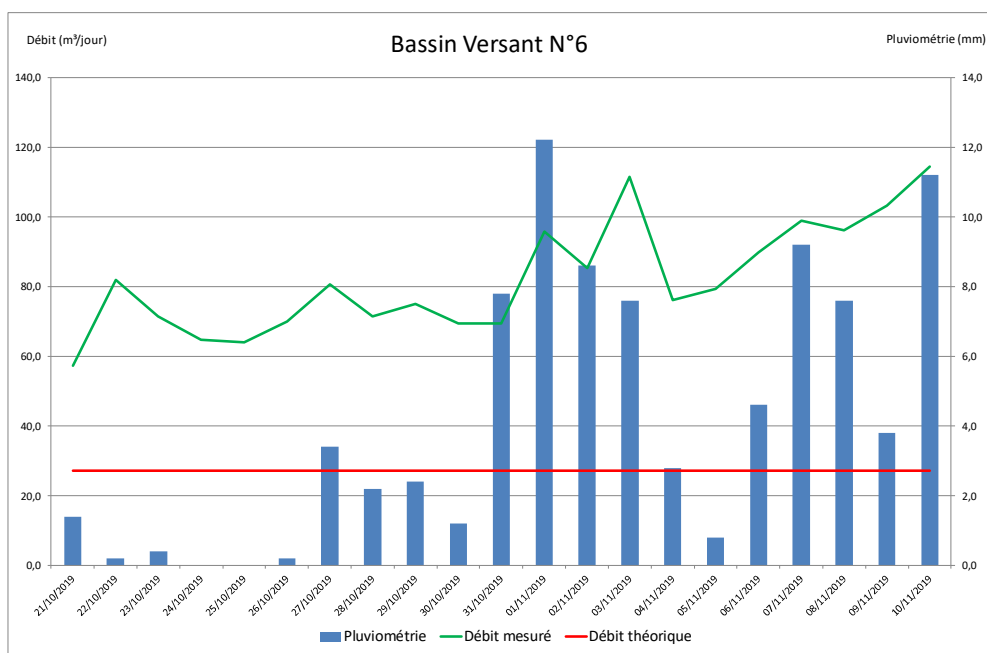


Figure 10 : Bassin Versant N°6 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 21 octobre au 10 novembre 2019, est de 82,2 m³/jour. Il est très supérieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 27,2 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez marquées, de 57,2 m³/jour le 21 octobre à 114,5 m³/jour le 10 novembre.

Le débit moyen de temps sec, calculé sur les périodes du 22 au 26 octobre est égal à 70,4 m³/jour.

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une sensibilité significative aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie (périodes du 31 octobre au 03 novembre et du 07 au 10 novembre), le débit moyen par temps de pluie est alors de 96,8 m³/jour.

4.2.7. Poste de relevage Ancienne STEP vers Orléans Métropole

Les volumes refoulés quotidiennement par le poste de relevage de l'ancienne STEP, calculés à partir des données de télésurveillance (temps de marche des pompes) et du débit de pompage (déterminé par étalonnage du poste au cours de la campagne), sont présentés ci-après.

A noter que la pompe N°1 du poste de relevage a été à l'arrêt pendant l'ensemble de la période de campagne de mesures.

Le débit moyen, calculé sur la période du 21 octobre au 10 novembre 2019, est de 237,3 m³/jour. Il est proche du débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 262,4 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent une amplitude très importante, de 118,7 m³/h le 03 novembre à 589,1 m³/jour le 10 novembre.

Le débit moyen de temps sec, calculé sur les périodes du 22 au 26 octobre est égal à 161,3 m³/jour.

Tableau 15 : PR Ancienne STEP – Données de fonctionnement

	Surverse		P1			P2			P1 + P2		Sortie PR	
	index	h/jour	index	h/jour	volume/j	index	h/jour	volume/j	h/jour	m3/jour	Index	m3/jour
20/10/2019 00:00	269,10	-	942,11	-	-	7706,66	-	-	-	-	222538	-
21/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7721,03	7,38	194,87	7,38	194,87	223019,00	194,87
22/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7728,41	7,27	192,03	7,27	192,03	223366,00	192,03
23/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7735,69	6,28	165,66	6,28	165,66	223686,00	165,66
24/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7741,96	5,17	136,47	5,17	136,47	223984,00	136,47
25/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7747,13	5,68	149,93	5,68	149,93	224257,00	149,93
26/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7752,81	6,16	162,58	6,16	162,58	224506,00	162,58
27/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7758,97	7,11	187,69	7,11	187,69	224816,00	187,69
28/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7766,08	5,54	146,35	5,54	146,35	225128,00	146,35
29/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7771,62	7,32	193,18	7,32	193,18	225415,00	193,18
30/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7778,94	5,94	156,70	5,94	156,70	225723,00	156,70
31/10/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7784,88	8,19	216,33	8,19	216,33	226020,00	216,33
01/11/2019 00:00	269,10	0,00	942,11	0,00	0,00	7793,07	14,59	385,24	14,59	385,24	226372,00	385,24
02/11/2019 00:00	273,23	4,12	942,11	0,00	0,00	7807,66	4,50	118,68	4,50	118,68	226808,00	118,68
03/11/2019 00:00	276,19	2,96	942,11	0,00	0,00	7812,16	17,42	459,81	17,42	459,81	227301,00	459,81
04/11/2019 00:00	282,70	6,51	942,11	0,00	0,00	7829,58	9,05	238,79	9,05	238,79	227834,00	238,79
05/11/2019 00:00	282,70	0,00	942,11	0,00	0,00	7838,62	8,67	228,86	8,67	228,86	228254,00	228,86
06/11/2019 00:00	282,70	0,00	942,11	0,00	0,00	7847,29	8,32	219,77	8,32	219,77	228629,00	219,77
07/11/2019 00:00	282,70	0,00	942,11	0,00	0,00	7855,61	6,21	163,96	6,21	163,96	229009,00	163,96
08/11/2019 00:00	285,91	3,22	942,11	0,00	0,00	7861,83	13,69	361,38	13,69	361,38	229504,00	361,38
09/11/2019 00:00	289,17	3,26	942,11	0,00	0,00	7875,51	11,94	315,12	11,94	315,12	229975,00	315,12
10/11/2019 00:00	290,85	1,68	942,11	0,00	0,00	7887,45	22,31	589,05	22,31	589,05	230458,00	589,05
11/11/2019 00:00	304,03	13,18	942,11	0,00	0,00	7909,76	17,44	460,53	17,44	460,53	231119,00	460,53
12/11/2019 00:00	304,03	0,00	942,11	-	-	7927,21	-	-	-	-	231119,00	-
TOTAL		21,75		0,00	0,00		188,73	4982,45	188,73	4982,45		4982,45
MIN		0,00		0,00	0,00		4,50	118,68	4,50	118,68		118,68
MOY		1,04		0,00	0,00		8,99	237,26	8,99	237,26		237,26
MAX		6,51		0,00	0,00		22,31	589,05	22,31	589,05		589,05

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une sensibilité significative aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie (périodes du 31 octobre au 03 novembre et du 07 au 10 novembre), le débit moyen par temps de pluie est alors de 326,2 m³/jour.

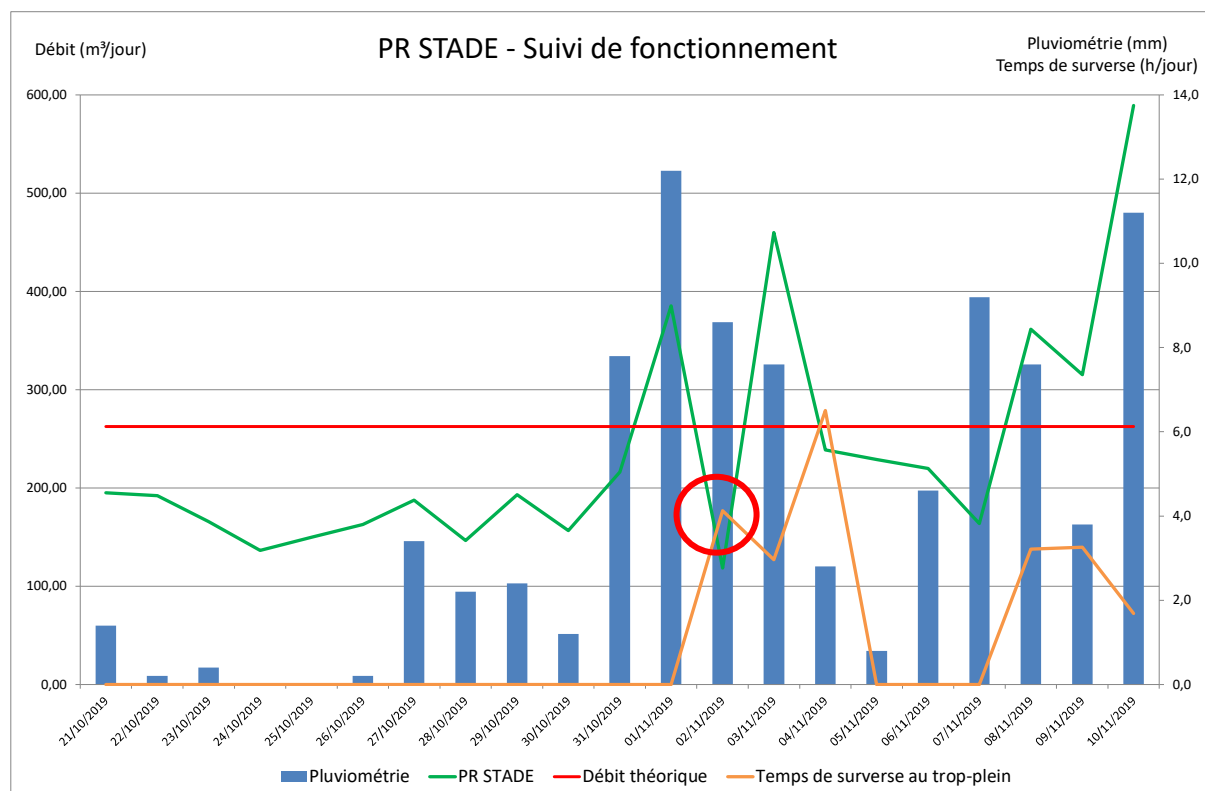


Figure 11 : PR Ancienne STEP - Evolution du débit journalier

Le 02 novembre, le débit mesuré est anormalement bas et laisse à penser à un dysfonctionnement du poste de relevage.

Pour rappel, le refoulement du poste de relevage vers le réseau d'Orléans Métropole est normalement limité par convention à 28 m³/h, soit au maximum 672 m³/jour.

Pour ce poste de relevage final, les mesures du débitmètre normalement présent au refoulement des pompes n'ont pas été communiquées par l'exploitant. Elles devront l'être pour envisager une analyse plus vite du volume réellement refoulé par le poste.

4.2.8. Bassin de collecte N°7

Les volumes refoulés quotidiennement par le poste de relevage de l'avenue d'Orléans, calculés à partir des données de télésurveillance (temps de marche des pompes) et du débit de pompage (déterminé par étalonnage du poste au cours de la campagne), sont présentés ci-après.

Comme indiqué sur le tableau et le graphique ci-dessus, le poste de relevage ne fonctionne pas les 09 et 10 novembre. En l'état, les chiffres présentés ci-après prennent en compte la période du 21 octobre au 08 novembre.

Le débit moyen, calculé sur la période du 21 octobre au 08 novembre 2019, est de 1,5 m³/jour. Il est inférieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 2,5 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez marquées, de 0,5 m³/jour le 28 octobre à 4,5 m³/jour le 01 novembre.

Tableau 16 : PR Avenue d'Orléans – Données de fonctionnement

	Surverse		P1			P2			P1 + P2	
	index	h/jour	index	h/jour	volume/J	index	h/jour	volume/J	h/jour	m3/jour
20/10/2019 00:00	0	0	593,56			1151,21				
21/10/2019 00:00	0	0	593,79	0,03	0,36	1151,46	0,07	0,65	0,11	1,01
22/10/2019 00:00	0	0	593,82	0,07	0,69	1151,53	0,02	0,21	0,09	0,90
23/10/2019 00:00	0	0	593,89	0,03	0,32	1151,55	0,03	0,31	0,07	0,63
24/10/2019 00:00	0	0	593,92	0,03	0,31	1151,59	0,04	0,34	0,07	0,66
25/10/2019 00:00	0	0	593,95	0,03	0,32	1151,63	0,04	0,31	0,07	0,63
26/10/2019 00:00	0	0	593,98	0,03	0,34	1151,66	0,07	0,62	0,10	0,95
27/10/2019 00:00	0	0	594,01	0,09	0,99	1151,73	0,07	0,65	0,17	1,63
28/10/2019 00:00	0	0	594,11	0,02	0,23	1151,80	0,03	0,26	0,05	0,48
29/10/2019 00:00	0	0	594,13	0,03	0,32	1151,83	0,07	0,66	0,10	0,98
30/10/2019 00:00	0	0	594,16	0,03	0,28	1151,90	0,04	0,34	0,06	0,62
31/10/2019 00:00	0	0	594,19	0,12	1,23	1151,94	0,11	0,99	0,23	2,22
01/11/2019 00:00	0	0	594,31	0,21	2,22	1152,05	0,25	2,28	0,47	4,50
02/11/2019 00:00	0	0	594,52	0,14	1,50	1152,31	0,19	1,68	0,33	3,19
03/11/2019 00:00	0	0	594,66	0,15	1,61	1152,49	0,14	1,29	0,30	2,90
04/11/2019 00:00	0	0	594,82	0,07	0,68	1152,64	0,08	0,68	0,14	1,36
05/11/2019 00:00	0	0	594,89	0,06	0,66	1152,71	0,06	0,52	0,12	1,18
06/11/2019 00:00	0	0	594,95	0,06	0,62	1152,77	0,07	0,63	0,13	1,25
07/11/2019 00:00	0	0	595,01	0,11	1,13	1152,84	0,17	1,51	0,28	2,64
08/11/2019 00:00	0	0	595,12	0,00	0,00	1153,01	0,00	0,00	0,00	0,00
09/11/2019 00:00	0	0	595,12	0,00	0,00	1153,01	0,00	0,00	0,00	0,00
10/11/2019 00:00	0	0	595,12	0,00	0,00	1153,01	0,00	0,00	0,00	0,00
11/11/2019 00:00	0	0	595,12		0,00	1153,01				
TOTAL		0,0		1,3	13,8		1,6	13,9	2,9	27,7
MIN		0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
MOY		0,0		0,1	0,7		0,1	0,7	0,1	1,3
MAX		0,0		0,2	2,2		0,3	2,3	0,5	4,5

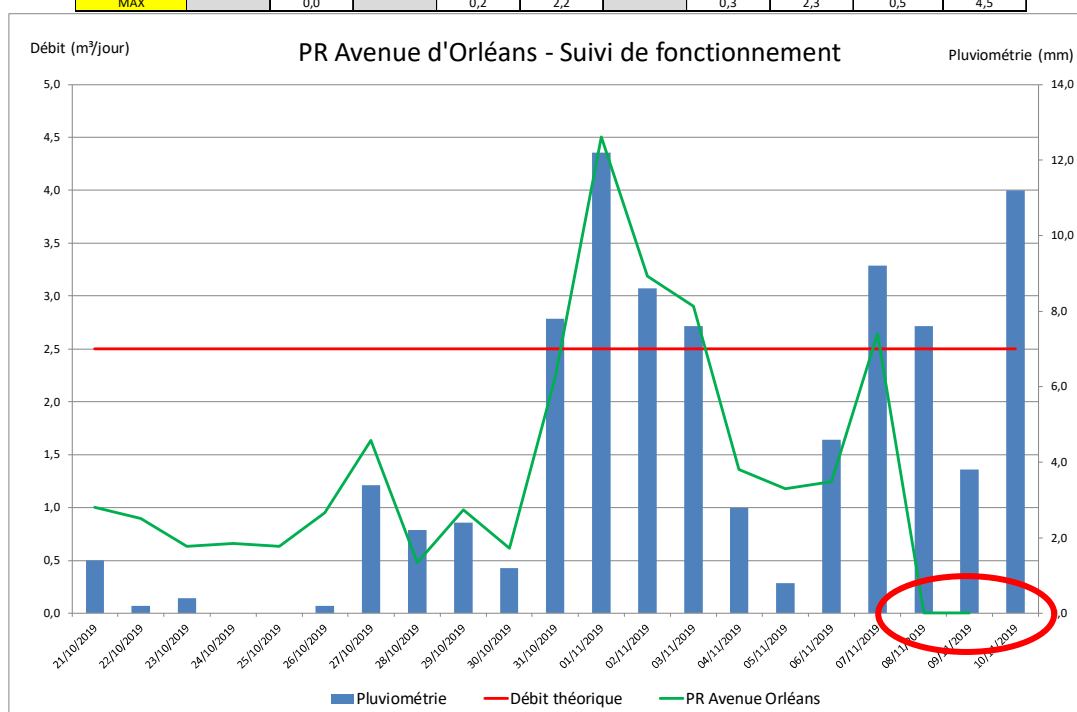


Figure 12 : PR Avenue Orléans - Evolution du débit journalier

Le débit moyen de temps sec, calculé sur les périodes du 22 au 25 octobre est égal à 0,8 m³/jour.

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une sensibilité significative aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie (période du 31 octobre au 03 novembre), le débit moyen par temps de pluie est alors de 3,2 m³/jour.

4.3. Exploitation des débits par temps sec

4.3.1. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECPP) par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques

Sur chaque point de mesure, un débit moyen de temps sec a été calculé à partir des mesures effectuées quotidiennement. Cette valeur est comparée au débit théorique de rejet calculé à partir des consommations d'eau potable de l'année 2017.

Un débit moyen de temps sec a été calculé sur les périodes du 22 au 26 octobre (précipitations $\leq 0,4$ mm).

Le tableau suivant expose les principaux résultats des mesures pour chacun des bassins de collecte :

Tableau 17 : Estimation des ECPP par temps sec par comparaison des débits attendus/mesurés

Bassin de collecte	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6	Bassin n°7	Entrée STEP
Point de mesures	BV1 : PR Billons Nord - BV2	BV 2 : Regard EU Avenue de Grand Billons	BV3 : PR STADE - BV4 - PR GDS BILLONS	BV 4 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	BV 5 : Regard EU R213 face au 54-56 rue Pont aux Moines	BV6 : PR Vieux Moulin - BV5	Avenue d'Orléans	-
Type de mesure	Différence de mesures	Seuil	Différence de mesures	Seuil	Seuil	Différence de mesures	Différence de mesures	Addition de mesures
Débit moyen de temps sec	-	52,2 m³/jour	-	42,2 m³/jour	16,3 m³/jour	70,4 m³/jour	0,8 m³/jour	161,3 m³/jour
Rejet théorique d'eaux usées	36,2 m³/jour	37,4 m³/jour	59,2 m³/jour	35,0 m³/jour	58,0 m³/jour	34,1 m³/jour	2,5 m³/jour	262,4 m³/jour
Débit moyen d'eaux parasites de temps sec	-	14,8 m³/jour	-	7,2 m³/jour	-41,7 m³/jour	36,3 m³/jour	-1,7 m³/jour	-101,1 m³/jour
Proportion d'eaux parasites de temps sec	-	28%	-	17%	-255%	52%	-231%	-63%
Linéaire de réseau gravitaire	2619 ml	4013 ml	4418 ml	3231 ml	2874 ml	2903 ml	213 ml	20271 ml
Ratio l/j/ml	-	3,7	-	2,2	-14,5	12,5	-8,2	-5,0

Comme indiqué précédemment, les données pour les bassins de collecte N°1 et N°3 ne sont pas exploitables.

Pour les bassins N°2, N°4 et N°6, le débit moyen de temps sec est supérieur au débit sanitaire théorique attendu en termes d'eaux usées strictes. A la lumière des résultats obtenus précédemment, **ceci laisse supposer qu'un apport d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) se produit sur ces bassins.**

Pour le bassin N°5, la proportion d'eaux claires parasites est négative. Au regard des débits quotidien mesuré, il est à considérer qu'il n'y a pas d'apports d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) sur ce bassin.

Néanmoins, les volumes collectés sont anormalement faibles sur ce bassin de collecte. Ces résultats seront à confirmer en période de nappe basse avec déjà en tête l'utilité de réaliser en phase 3 une inspection télévisée du linéaire de réseau concerné.

Remarque : cette approche ne peut donner qu'un ordre de grandeur des apports parasites. Elle masque notamment les variations de consommations sur l'année qui peuvent expliquer à elles seules de gros écarts entre différents jours ou périodes par rapport au débit théorique d'eaux usées calculé à partir de la consommation moyenne annuelle.

4.3.2. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECPP) à partir du débit minimum nocturne

Une seconde approche quantifie les apports d'ECPP à partir des valeurs du débit mesuré en période nocturne. Il est retenu comme débit minimum sur le réseau le débit minimum horaire observé sur le réseau entre 0 et 6 heures du matin.

La part d'eaux claires dans les réseaux est calculée à partir des débits nocturnes mesurés, auxquels sont déduits les débits résiduels d'eaux usées nocturnes.

Sur la base d'études menées tant sur les consommations d'eau potable que sur des stations d'épuration qui reçoivent un effluent non dilué, les valeurs nocturnes du débit varient selon le type de réseau :

- réseau long à faible pente : le débit nocturne varie de 25 à 40 % du débit moyen journalier théorique ;
- réseau court à forte pente : le débit nocturne varie de 5 à 25 % du débit moyen journalier théorique.

Les débits d'eaux usées nocturnes sur la commune de Saint Denis de l'Hôtel sont estimés à 25 % des débits moyens d'effluents théoriques.

Le tableau suivant expose les principaux résultats des mesures pour chacun des bassins d'apports.

Tableau 18 : Estimation des ECPP par temps sec à partir du débit nocturne

Bassin de collecte	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6	Bassin n°6	Entrée STEP
Point de mesures	BV1 : PR Billons Nord - BV2	BV 2 : Regard EU Avenue de Grand Billons	BV3 : PR STADE - BV4 PR GDS BILLONS	BV 4 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	BV 5 : Regard EU R213 face au 54-56 rue Pont aux Moines	BV6 : PR Vieux Moulin - BV5	Avenue d' Orléans	PR STADE
Type de mesure	Différence de mesures	Seuil	Différence de mesures	Seuil	Seuil	Différence de mesures	Différence de mesures	Addition de mesures
Débit moyen de temps sec	-	52,2 m³/jour	-	42,2 m³/jour	16,3 m³/jour	70,4 m³/jour	0,8 m³/jour	161,3 m³/jour
Rejet théorique d'eaux usées	36,2 m³/jour	37,4 m³/jour	59,2 m³/jour	35,0 m³/jour	58,0 m³/jour	34,1 m³/jour	2,5 m³/jour	262,4 m³/jour
Rejet théorique d'eaux usées nocturne	9,1 m³/jour 0,38 m³/h	9,4 m³/jour 0,39 m³/h	14,8 m³/jour 0,62 m³/h	8,8 m³/jour 0,36 m³/h	14,5 m³/jour 0,60 m³/h	8,5 m³/jour 0,36 m³/h	0,6 m³/jour 0,03 m³/h	65,6 m³/jour 2,73 m³/h
Débit nocturne moyen de temps sec	-	1,25 m³/h	-	0,80 m³/h	0,11 m³/h	-	-	-
Débit nocturne minimum de temps sec	-	0,51 m³/h	-	0,39 m³/h	0,03 m³/h	-	-	-
Débit moyen d'eaux parasites de temps sec	-	2,9 m³/jour 0,12 m³/h	-	0,6 m³/jour 0,03 m³/h	-13,8 m³/jour -0,57 m³/h	-	-	-
Proportion d'eaux parasites de temps sec	-	6%	-	1%	-84%	-	-	-
Linéaire de réseau gravitaire	2619 ml	4013 ml	4418 ml	3231 ml	2874 ml	2903 ml	213 ml	20271 ml
Ratio l/j/ml	-	0,7	-	0,2	-4,8	-	-	-

Cette méthode n'est applicable que pour les bassins de collecte où le débit sortant est directement mesuré sur seuil sans calcul intermédiaire (bassins de collecte N°2, N°4 et N°5).

Pour le bassin N°5, les débits minimums nocturnes observés sur les différents bassins de collecte sont inférieurs aux débits théoriques attendus. Cela confirme les résultats obtenus avec la méthode par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques.

On suppose donc l'absence d'apports d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) pour ce bassin de collecte.

Pour les bassins de collecte N°2 et N°4, les résultats confirment, dans une proportion moindre cependant, les résultats obtenus avec la méthode par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques, à savoir **l'apport d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) dans les réseaux de l'ensemble de ces bassins de collecte.**

*Remarque : cette approche ne peut donner qu'un **ordre de grandeur des apports parasites**. Elle masque notamment les variations de consommations sur l'année qui peuvent expliquer à elles seules de gros écarts entre différents jours ou périodes par rapport au débit théorique d'eaux usées calculé à partir de la consommation moyenne annuelle.*

4.4. Exploitation des débits mesurés par temps de pluie

Cette partie a pour objectif d'estimer les secteurs qui apparaissent les plus sensibles aux apports météoriques ; les volumes obtenus doivent permettre d'estimer sur chacun des bassins de collecte une surface active équivalente à une surface imperméable raccordée au réseau de collecte.

Cette analyse a un intérêt particulier pour les secteurs de réseau de type séparatif pour les eaux usées en permettant de quantifier en surface équivalente mal raccordée les raccordements d'eaux pluviales sur le réseau (habitations disposant de raccordements non conformes, raccordements de drainage ou de grilles avaloirs, ou enfin, de réseaux endommagés pouvant être à l'origine de pénétration d'eaux météoriques lors de la percolation en période pluvieuse).

Les calculs reposent sur le rapport entre le « sur-volume » généré (par temps de pluie) en m³, et la hauteur de pluie en mm, affectée d'un coefficient d'imperméabilisation, selon la relation suivante :

$$V_p = H_p * A * C$$

Avec :

V_p : sur-volume généré par la pluie en m³

H_p : Hauteur de précipitation en m

A : Surface de ruissellement en m²

C : Coefficient de ruissellement

Le produit A x C est appelé « surface active » : il correspond à la surface imperméable équivalente qui générerait le sur-volume observé lors de la pluie observée.

Les formules de calculs utilisées sont les suivantes :

- Survolume (m³/j) = Débit journalier (m³/j) - Débit moyen de temps sec (m³/j)
- Surface active équivalente estimée (m²) = Survolume (m³/j) / Pluviométrie (mm/j) x 0,001

Un ajustement linéaire est ensuite effectué pour déterminer une valeur de la surface active à partir des mesures de sur-volumes générés par les événements pluvieux les plus marqués (pluies journalières > 3 mm).

La surface active correspond à la pente de cette droite :

Survolume (m^3) = f(hauteur de précipitation (m)) si le coefficient de détermination, indiquant la qualité de la corrélation entre les survolumes et les hauteurs de pluie, est suffisamment élevé. Le coefficient de détermination est compris entre 0 et 1. Plus sa valeur est proche de 1, plus la corrélation est élevée.

Les valeurs numériques obtenues sont plus à considérer comme un ordre de grandeur que comme une estimation très précise de la surface active.

En effet, les variations journalières des débits d'eaux usées et le faible nombre de jours avec des pluies significatives peuvent affecter l'estimation réalisée.

Le tableau suivant expose l'estimation des sur-volumes générés lors d'événements pluvieux significatifs pour chaque bassin de collecte.

Les résultats présentés précédemment ne permettent pas de tirer d'enseignement sur les bassins de collecte N°1 et N°3. L'ensemble des bassins de collecte présentent des sur-volumes moyens allant de 19% à 76% (proportion sur l'ensemble de la commune de 31 %).

Tableau 19 : Estimation des ECPM par temps de pluie

Bassin de collecte	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6	Bassin n°7	Entrée STEP
Point de mesures	BV1 : PR Billons Nord - BV2	BV 2 : Regard EU Avenue de Grand Billons	BV3 : PR STADE BV4 - PR GDS BILLONS	BV 4 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	BV 5 : Regard EU R213 face au 54- 56 rue Pont aux Moines	BV6 : PR Vieux Moulin - BV5	Avenue d'Orléans	-
Type de mesure	Calcul	Seuil	Calcul	Seuil	Seuil	Calcul	Calcul	Addition de mesures
Débit moyen de temps sec	-	52,2 m³/jour	-	42,2 m³/jour	16,3 m³/jour	70,4 m³/jour	0,8 m³/jour	161,3 m³/jour
Débit moyen de temps de pluie	12,8 m³/jour	95,7 m³/jour	165,7 m³/jour	52,0 m³/jour	20,1 m³/jour	96,8 m³/jour	3,2 m³/jour	232,8 m³/jour
Sur-volume moyen les jours de pluie	-	43,6 m³/jour	-	9,7 m³/jour	3,7 m³/jour	26,4 m³/jour	2,4 m³/jour	71,5 m³/jour
	-	46%	-	19%	19%	27%	76%	31%
Linéaire de réseau gravitaire	2619 ml	4013 ml	4418 ml	3231 ml	2874 ml	2903 ml	213 ml	20271 ml
Ratio l/j/ml	-	10,9	-	3,0	1,3	9,1	11,5	3,5

Les corrélations linéaires entre les sur-volumes générés par temps de pluie et les hauteurs de précipitation sont présentées ci-après pour les différents bassins de collecte qui réagissent aux apports météoriques :

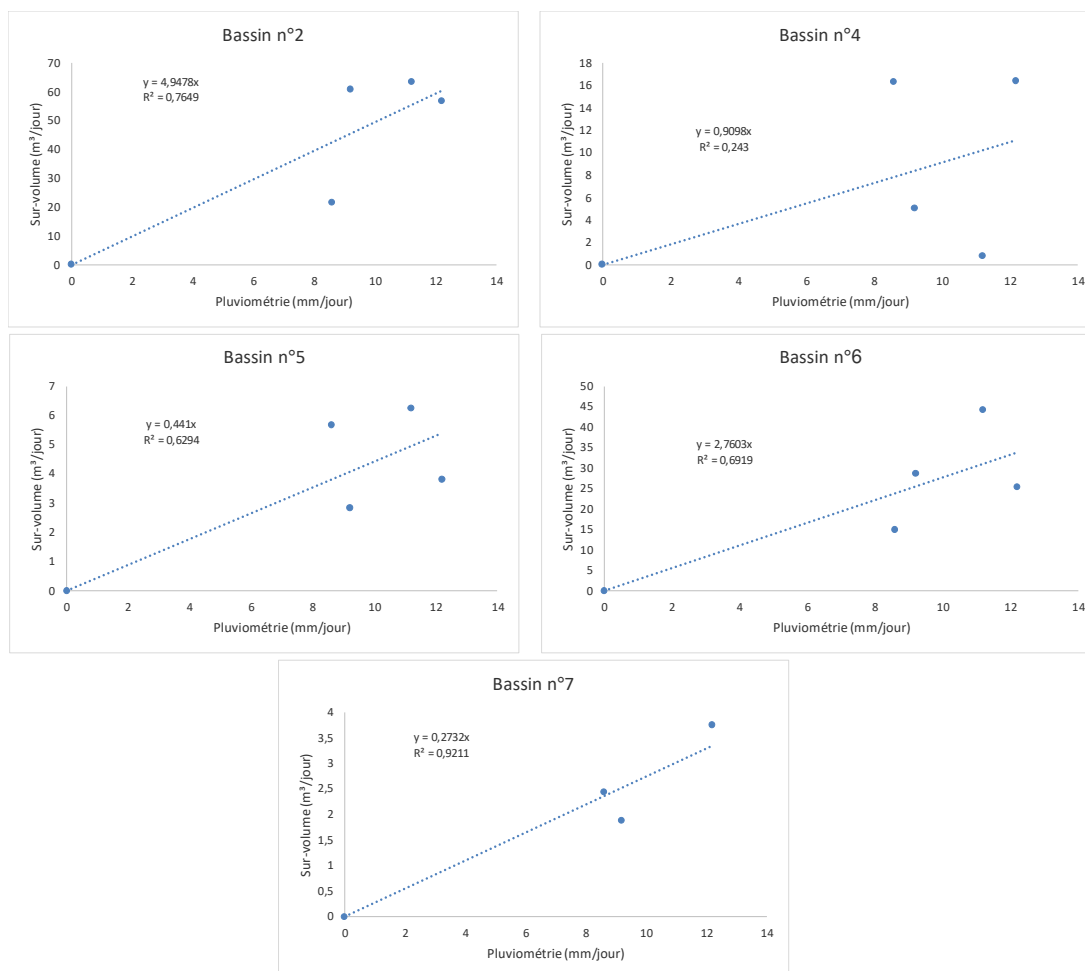


Figure 13 : Évaluation du sur volume en fonction de la pluviométrie

La surface active équivalente correspond au rapport entre le volume moyen journalier par temps de pluie et la précipitation moyenne observée durant la campagne de mesures (voir tableau page précédente) ; la surface active par corrélation linéaire correspond à la surface active obtenue par régression linéaire.

La synthèse des surfaces actives estimées par bassin est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 20 : Evaluation de la surface active par bassin versant

Bassin de collecte	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6	Bassin n°7	Entrée STEP
Point de mesures	BV1 : PR Billons Nord - BV2	BV 2 : Regard EU Avenue de Grand Billons	BV3 : PR STADE BV4 - PR GDS BILLONS	BV 4 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	BV 5 : Regard EU R213 face au 54- 56 rue Pont aux Moines	BV6 : PR Vieux Moulin - BV5	Avenue d' Orléans	-
Type de mesure	Calcul	Seuil	Calcul	Seuil	Seuil	Calcul	Calcul	Addition de mesures
Surface active par corrélation linéaire	-	4948 m²	-	910 m²	441 m²	2760 m²	273 m²	-
Coefficient de détermination	-	0,76	-	0,24	0,63	0,69	0,92	-
Linéaire de réseau gravitaire	2619 ml	4013 ml	4418 ml	3231 ml	2874 ml	2903 ml	213 ml	20271 ml

Les coefficients de détermination R^2 obtenus par régression linéaire sont peu à moyennement significatifs. Ils indiquent une faible corrélation entre les données mesurées et les hauteurs de précipitations. Seul le bassin N°7, présente une corrélation satisfaisante.

Pour les autres bassins, les corrélations obtenues ne permettent pas de lier de façon significativement pluviométrie et sur-volume.

4.5. Mesures de pollution

Pendant cette campagne de mesures de débits, une série de prélèvements et d'analyses a été effectuée **par temps sec** et par temps de pluie sur les points de mesures de débits.

Les prélèvements ont été effectués par temps sec du 19 au 20 novembre 2016 de 8h à 8h. Les prélèvements ont été effectués par temps de pluie du 14 au 15 novembre 2016 de 8h à 8h.

Les préleveurs ont été programmés pour effectuer un prélèvement tous les dix minutes. Finalement, deux échantillons moyens journaliers ont été reconstitués pour distinguer respectivement les périodes diurnes et nocturnes.

Les échantillons ont été analysés en laboratoire. Les paramètres suivants ont été recherchés :

- **DBO₅** : Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours : caractérise la quantité de matières organiques dans un échantillon (il s'agit de la fraction biodégradable de la pollution carbonée).
- **DCO** : Demande Chimique en Oxygène : caractérise la quantité de matières oxydables chimiquement dans un échantillon (elle comprend la pollution carbonée biodégradable (DBO₅) et non biodégradable).
- **MES** : Matières En Suspension : caractérise la pollution particulaire la plus lourde et la phase décantable naturellement.
- **NH₄⁺** : Azote Ammonium : caractérise la quantité d'azote sous forme ammonium dans un échantillon
- **NO₃⁻** : Azote Nitrique : caractérise la quantité d'azote sous forme nitrique dans un échantillon
- **NO₂⁻** : Azote Nitreux : caractérise la quantité d'azote sous forme nitreuse dans un échantillon
- **NTK** : Azote Total Kjeldahl : caractérise la quantité d'azote sous toutes ses formes (excepté NO₃⁻ et NO₂⁻) dans un échantillon. Ce paramètre est représentatif de l'azote global en réseau d'assainissement pour des effluents domestiques, les formes oxydées de l'azote étant négligeables.
- **Pt** : Phosphore total : caractérise toutes les formes de phosphore possibles d'un échantillon.

4.5.1. Résultats des analyses par temps sec

La campagne de prélèvement a été réalisée du 19 au 20 Novembre 2019 de 08h à 08h. Les résultats de l'ensemble des analyses effectuées figurent sur les tableaux ci-dessous.

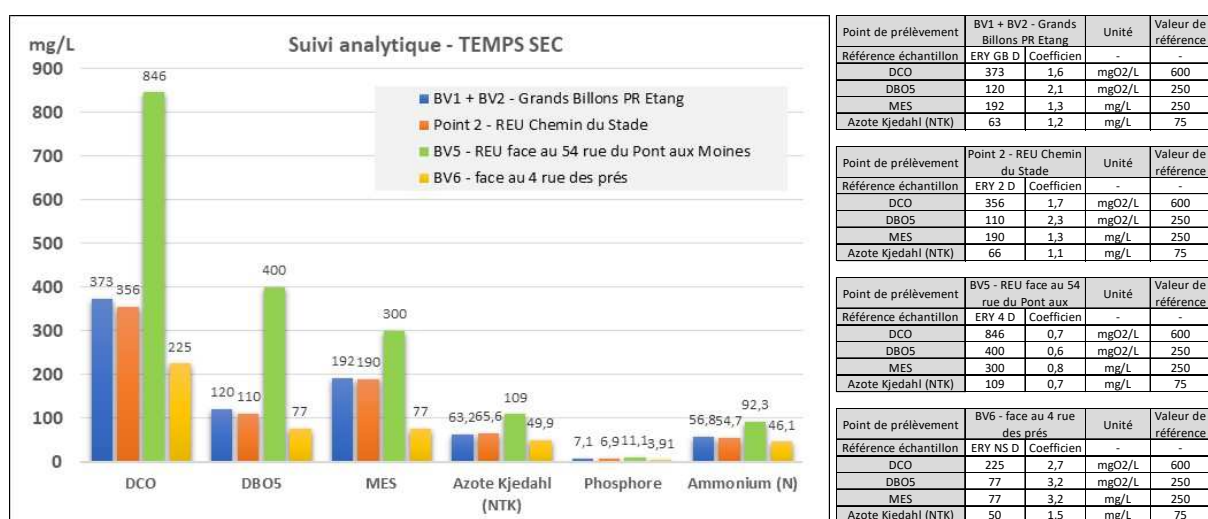


Figure 14 : Résultats du suivi analytique par temps sec

Tableau 21 : Résultat du suivi analytique par temps sec

Campagne Nappe Basse						
Bilans analytiques - TEMPS SEC						
Commune	DONNERY					
Date de prélèvement	du 19 au 20 Novembre 2019 de 08h à 08h					
Référence Flaconnage	ERY					
Point de prélèvement	BV1 + BV2 - Grands Billons PR Etang	Point 2 - REU Chemin du Stade	BV5 - REU face au 54 rue du Pont aux Moines	BV6 - face au 4 rue des prés	Unité	Concentrations usuelles
DCO	373	356	846	225	mgO2/L	600 à 800
DBO5	120	110	400	77	mgO2/L	250 à 400
MES	192	190	300	77	mg/L	250 à 400
Azote Kjeldahl (NTK)	63,2	65,6	109	49,9	mg/L	50 à 100
Phosphore	7,1	6,9	11,1	3,91	mg/L	-
Ammonium (N)	56,8	54,7	92,3	46,1	mgP/L	5 à 15
Azote Global	63,2	65,6	109	49,9	mgN/L	-
Nitrites	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg N-NO2/L	-
Nitrates	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	mg N-NO3/L	-
pH	8	7,8	7,4	8	-	-

Par temps sec, les échantillons collectés en sortie des bassins versants N°1, N°2, N°3, N°4 et N°6 sont caractéristiques d'un effluent domestique brut dilué par l'apport d'eaux claires parasites. Le constat est particulièrement marqué pour l'échantillon collecté en sortie de bassin N°3. Ces résultats confirment l'apport d'eaux claires parasites permanentes (ECP) dans les réseaux des bassins de collecte N°2, N°4 et N°6 déjà identifié précédemment.

Seul l'échantillon collecté en sortie du bassin de collecte N°5 (centre bourg, Nord Cens), est caractéristique d'un échantillon domestique brut sans dilution. Ces résultats confirment l'absence d'eaux claires parasites permanentes (ECP) dans les réseaux de ce bassin de collecte.

4.5.2. Résultats des analyses par temps de pluie

La campagne de prélèvement a été réalisée du 14 au 15/11/2019, de 08h à 08h. Sur cette période, la pluviométrie a été concentrée le 15/11 de 00h à 08h avec un cumul de 6,4mm. Pour l'étude, l'analyse a ainsi été effectuée sur l'échantillon nocturne, prélevé du 14/11 à 22h au 15/11 à 08h.

Les résultats de l'ensemble des analyses effectuées figurent sur les tableaux ci-dessous.

Tableau 22 : Résultat du suivi analytique par temps de pluie

Campagne Nappe Basse						
Bilans analytiques - TEMPS PLUIE						
Commune	VITRY AUX LOGES					
Date de prélèvement	du 14 au 15 Novembre 2019 de 08h à 08h					
Référence Flaconnage	VAL					
Point de prélèvement	BV1 + BV2 - Grands Billons	Point 2 - REU Chemin du	BV5 - REU face au 54 rue du	BV6 - face au 4 rue des prés	Unité	Concentrations usuelles
DCO	184	266	418	96	mgO2/L	600 à 800
DBO5	82	110	230	44	mgO2/L	250 à 400
MES	59	121	154	38	mg/L	250 à 400
Azote Kjeldahl	42,9	49,3	116	34,2	mg/L	50 à 100
Phosphore	4,23	5,2	9,77	2,84	mg/L	-
Ammonium (N)	39,4	44,4	108	33,5	mgP/L	5 à 15
Azote Global	42,9	49,3	116	37,7	mgN/L	-
Nitrites	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,71	mg N-NO2/L	-
Nitrates	< 0,6	< 0,6	< 0,6	2,8	mg N-NO3/L	-
pH	7,6	7,6	8,1	7,8	-	-

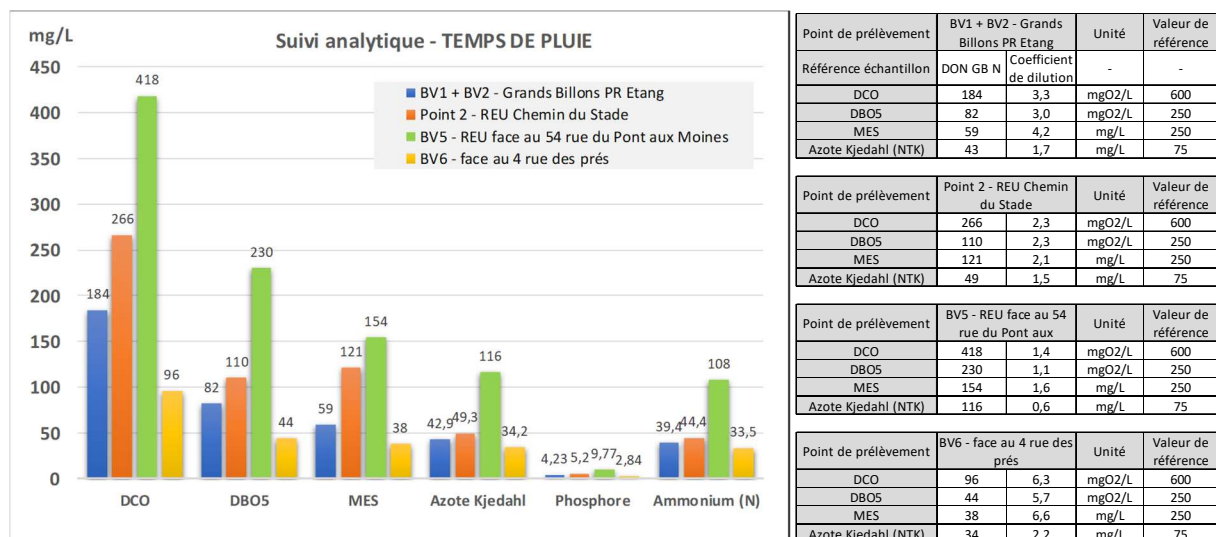


Figure 15 : Résultats du suivi analytique par temps de pluie

Par temps de pluie, les échantillons collectés en sortie des bassins versants N°1, N°2, N°3, N°4 et N°6 sont caractéristiques d'un effluent domestique brut très dilué par l'apport d'eaux claires parasites. Le constat est particulièrement marqué pour l'échantillon collecté en sortie de bassin N°6.

L'échantillon collecté en sortie du bassin de collecte N°5 (centre bourg, Nord Cens), présente également un facteur de dilution significatif mais moindre que pour les autres points d'étude.

Ces résultats obtenus confirment donc l'apport important d'eaux claires parasites météoriques (ECPM) dans les réseaux des bassins versants N°2, N°4, N°5 et N°6 plus généralement sur l'ensemble du système de collecte.

5. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES EN NAPPE HAUTE

La campagne de mesures s'est déroulée en période de nappe haute sur une durée de 36 jours consécutifs, **du 26 Mai au 30 Juin 2020**.

Malgré la prolongation de la durée de la campagne de mesures (total 5 semaines), les conditions météorologiques particulières n'ont pas permis d'obtenir un nombre d'événements pluvieux significatifs suffisant.

En l'état, l'influence des apports en eaux claires parasites météoriques sur le réseau d'assainissement n'a pas pu être étudiée pour cette campagne de mesures.

5.1. Pluviométrie

Le graphique suivant traduit l'évolution de la pluviométrie au cours de la période d'acquisition de données du 26 mai au 30 juin 2020 :

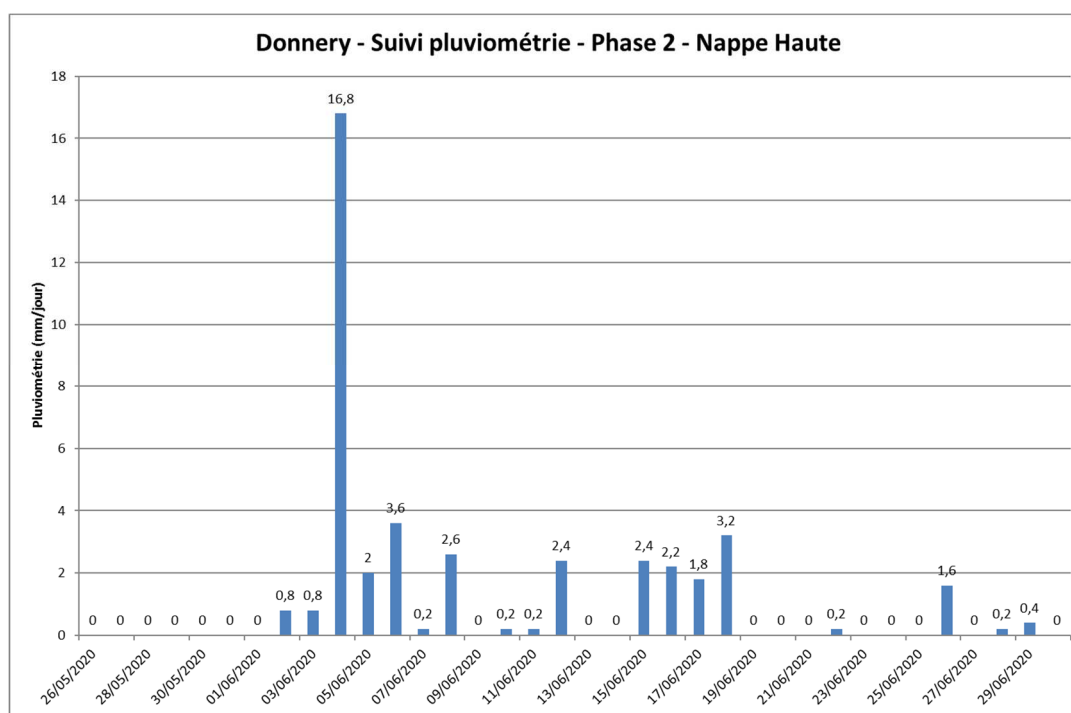


Figure 16 : Pluviométrie - Historique du 26/05/20 au 30/06/20

La campagne de mesures a permis de mesurer des pluies d'intensités diverses, comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 23 : Données de pluviométrie du 26/05 au 30/06/20

Cumul précipitations sur la période	41,6	mm
Nombre de jours de suivi	36	jours
Pluviométrie moyenne	1,2	mm/jours
Pluviométrie mensuelle projetée	34,7	mm/mois
Jours à très faible précipitation	28	Pluviométrie comprise entre 0 et 1,8 mm/jour
Jours à précipitation modérée	7	Pluviométrie comprise entre 2 et 9 mm/jour
Jours à forte précipitation	1	Pluviométrie supérieure à 9 mm/jour

Avec une moyenne de 1,2 mm/jour sur la période, soit une moyenne mensuelle projetée de 34,7 mm/mois, la pluviométrie est inférieure de -36% par rapport à la moyenne mensuelle mesurée à la station d'Orléans-Bricy sur la période 1981-2010.

Les périodes du 26 Mai au 01 Juin et du 19 au 25 juin seront prises en compte pour l'estimation du débit moyen de temps sec.

Les périodes du 04 au 06 Juin et du 15 au 18 juin seront prises en compte pour l'estimation du débit moyen de temps de pluie (période cependant trop restreinte pour que les résultats obtenus puissent être exploités).

Tableau 24 : Données de pluviométrie du 26/05/20 au 30/06/20

Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
26/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31/05/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
03/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
04/06/2020	0,4	0,6	0,4	0,2	0	4,4	1,6	0	0	1	1	0	0,4	0	0	6,4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	16,8
05/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	0,8	2
06/06/2020	0,8	0,6	1,8	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6
07/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
08/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,6	0	0	0	0	0	2,6
09/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2
11/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2
12/06/2020	0	0	0	0	0,8	0,4	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2,4
13/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1,6	0,2	0,4	0	0	0	0	0	2,4
16/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2
17/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,2	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0	0	1,8
18/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,4	0	2,6	0	0	0	0	0	3,2
19/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22/06/2020	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
23/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/06/2020	0	0	0	0	0	0	0,2	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	1,6
27/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
29/06/2020	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
30/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2. Mesure de débits par bassin versant

Les résultats des mesures de débits journaliers pour les différents bassins versants et le débitmètre en entrée de station sont présentés ci-dessous.

Pour rappel, la détermination des volumes issus de chaque bassin versant est donnée par les calculs suivants :

Tableau 25 : Formule de calcul du volume par bassin versant

Bassin Versant	Détermination du volume transité
BV 1	= Mesure PR de l'Etang – Point de mesure N°1
BV 2	= Mesure Point N°1
BV 3	= Mesure Point N°2 – BV 1 – BV 2 – BV 4
BV 4	= Point de mesure N°3

BV 5	= Point de mesure N°4
BV 6	= Mesure PR Vieux Moulin – BV 5
BV 7	= Mesure PR Canal d'Orléans

La courbe verte correspond au débit mesuré.

La droite rouge correspond aux débits théoriques sanitaires évoqués précédemment.

Les histogrammes bleus représentent la pluviométrie.

On distingue deux types de bassins de collecte, selon s'ils sont situés en tête de réseau d'assainissement ou en intermédiaire. L'analyse des résultats des mesures de ce second type de bassin de collecte présente une étape de calcul supplémentaire, afin de pouvoir analyser les valeurs propres au bassin de collecte.

5.2.1. Bassin Versant N°1

Le volume quotidien issu du bassin versant N°1 est déterminé par différence entre le volume refoulé par le poste de relevage de l'Etang – Grands Billons et la mesure sur seuil du point N°1 (mesure du volume issu du bassin versant N°2).

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les débits refoulés quotidiennement par le poste de relevage à partir des temps de marche des pompes (données de télésurveillance) et du débit étalonné.

Le volume refoulé correspond à la somme des volumes issus des bassins de collecte N°1 et N°2 :

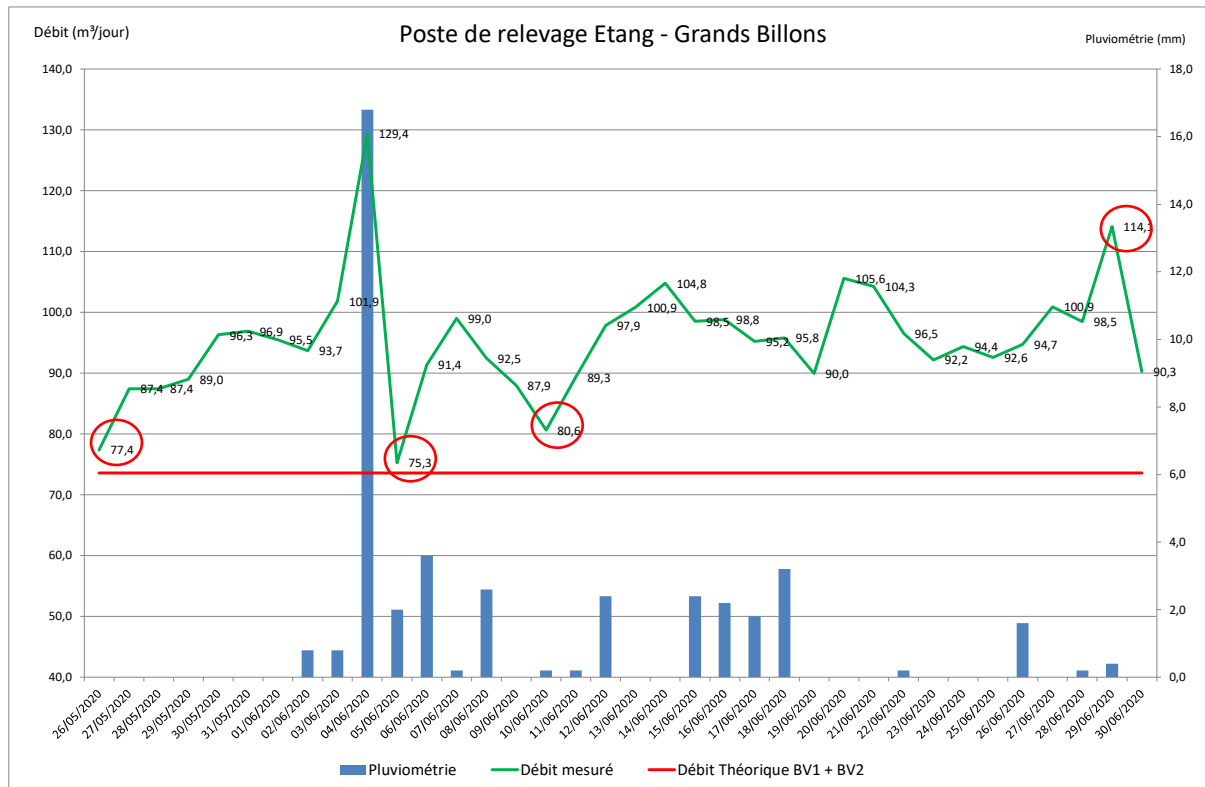


Figure 17 : PR Etang Grands Billons - Débits refoulés

Tableau 26 : PR Grands Billons - Volumes refoulés (télésurveillance)

	Surverse		P1			P2			P1 + P2	BV2
	index	h/jour	index	h/jour	volume/l	index	h/jour	volume/j	h/jour	m3/jour
25/05/2020 00:00	0		13052,84			12399,82				
26/05/2020 00:00	0	0	13054,86	2,00	39,0	12401,59	1,86	38,3	3,9	77,4
27/05/2020 00:00	0	0	13056,86	2,31	45,1	12403,45	2,05	42,3	4,4	87,4
28/05/2020 00:00	0	0	13059,17	2,33	45,5	12405,50	2,03	42,0	4,4	87,4
29/05/2020 00:00	0	0	13061,51	2,30	44,9	12407,53	2,14	44,1	4,4	89,0
30/05/2020 00:00	0	0	13063,81	2,52	49,2	12409,67	2,28	47,1	4,8	96,3
31/05/2020 00:00	0	0	13066,33	2,59	50,5	12411,95	2,25	46,4	4,8	96,9
01/06/2020 00:00	0	0	13068,92	2,48	48,4	12414,20	2,28	47,1	4,8	95,5
02/06/2020 00:00	0	0	13071,41	2,41	47,0	12416,48	2,26	46,7	4,7	93,7
03/06/2020 00:00	0	0	13073,82	2,67	52,1	12418,74	2,41	49,7	5,1	101,9
04/06/2020 00:00	0	0	13076,49	3,62	70,6	12421,15	2,85	58,8	6,5	129,4
05/06/2020 00:00	0	0	13080,11	1,95	38,1	12424,00	1,80	37,2	3,8	75,3
06/06/2020 00:00	0	0	13082,07	2,39	46,5	12425,80	2,17	44,9	4,6	91,4
07/06/2020 00:00	0	0	13084,45	2,56	50,0	12427,98	2,38	49,0	4,9	99,0
08/06/2020 00:00	0	0	13087,02	2,43	47,4	12430,36	2,19	45,1	4,6	92,5
09/06/2020 00:00	0	0	13089,45	2,01	39,2	12432,54	2,36	48,7	4,4	87,9
10/06/2020 00:00	0	0	13091,46	2,11	41,2	12434,90	1,91	39,4	4,0	80,6
11/06/2020 00:00	0	0	13093,57	2,38	46,5	12436,81	2,08	42,8	4,5	89,3
12/06/2020 00:00	0	0	13095,96	2,56	49,8	12438,89	2,33	48,0	4,9	97,9
13/06/2020 00:00	0	0	13098,51	2,63	51,3	12441,22	2,40	49,5	5,0	100,9
14/06/2020 00:00	0	0	13101,14	2,75	53,6	12443,62	2,48	51,2	5,2	104,8
15/06/2020 00:00	0	0	13103,90	2,53	49,4	12446,10	2,38	49,2	4,9	98,5
16/06/2020 00:00	0	0	13106,43	2,57	50,2	12448,48	2,35	48,6	4,9	98,8
17/06/2020 00:00	0	0	13109,00	2,53	49,2	12450,84	2,23	46,0	4,8	95,2
18/06/2020 00:00	0	0	13111,53	2,47	48,1	12453,07	2,31	47,6	4,8	95,8
19/06/2020 00:00	0	0	13114,00	2,37	46,3	12455,37	2,12	43,7	4,5	90,0
20/06/2020 00:00	0	0	13116,37	2,75	53,6	12457,49	2,52	52,0	5,3	105,6
21/06/2020 00:00	0	0	13119,12	2,72	53,0	12460,01	2,49	51,3	5,2	104,3
22/06/2020 00:00	0	0	13121,84	2,53	49,4	12462,50	2,28	47,1	4,8	96,5
23/06/2020 00:00	0	0	13124,37	2,37	46,3	12464,78	2,23	45,9	4,6	92,2
24/06/2020 00:00	0	0	13126,74	2,45	47,8	12467,01	2,26	46,6	4,7	94,4
25/06/2020 00:00	0	0	13129,19	2,42	47,2	12469,27	2,20	45,4	4,6	92,6
26/06/2020 00:00	0	0	13131,61	2,46	48,0	12471,47	2,27	46,7	4,7	94,7
27/06/2020 00:00	0	0	13134,08	2,79	54,3	12473,73	2,26	46,6	5,0	100,9
28/06/2020 00:00	0	0	13136,86	2,50	48,7	12475,99	2,42	49,8	4,9	98,5
29/06/2020 00:00	0	0	13139,36	2,83	55,3	12478,41	2,85	58,9	5,7	114,1
30/06/2020 00:00	0	0	13142,19	2,36	46,0	12481,26	2,15	44,3	4,5	90,3
01/07/2020 00:00	0	0	13144,55			12483,41				
TOTAL		0,0		89,7	1749,0		81,8	1687,9	171,5	3436,9
MIN		0,0		2,0	38,1		1,8	37,2	3,8	75,3
MOY		0,0		2,5	48,6		2,3	46,9	4,8	95,5
MAX		0,0		3,6	70,6		2,9	58,9	6,5	129,4

Sur la période d'étude, le volume moyen refoulé par le poste est de 95,5 m³/j, pour un débit théorique BV1 + BV2 estimé à 73,6 m³/j.

Le pic identifié le 05/06/2020 à 129,4 m³/jour se produit parallèlement au seul épisode pluvieux significatif enregistré sur la période d'étude.

Pour cette campagne, l'exploitant n'a pas fait remonter de dysfonctionnement majeur du poste de relevage. Il est à noter des valeurs basses les 26/05, 05/10 et 10/10 et une valeur haute le 29/06.

On constate cependant que le débit moyen mesuré est supérieur de près de 30% au débit théorique, laissant supposer à l'inverse que ce bassin est impacté par l'apport d'ECPP.

A partir de ces données de télésurveillance et de la mesure de débit sur seuil réalisée au point N°1, le volume journalier issu du bassin de collecte est calculé par différence. Les résultats sont présentés ci-après.

Sur la période d'étude, le débit journalier calculé est de 44,5 m³/j, pour un débit théorique BV1 estimé à 36,2 m³/j. La moyenne par temps sec est de 43,5 m³/h. Cette seconde moyenne est impactée par la valeur basse à 11,8 m³/jour calculée le 05/10.

Cette valeur, comme pour les valeurs basses des 26 et 27/0 et 10/10 et la valeur haute le 29/06 de façon liée à celles observées de la même manière sur le volume refoulé par le poste de relevage de l'Etang présenté ci-dessus.

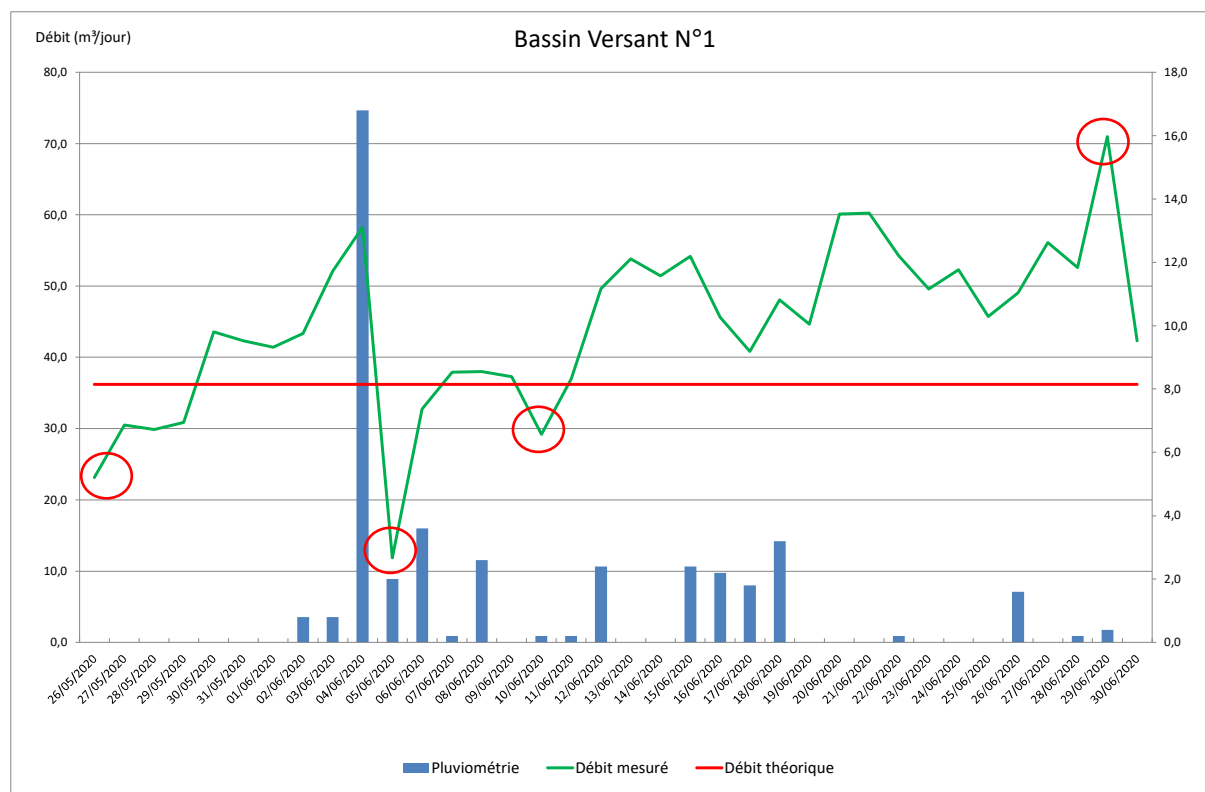


Figure 18 : Bassin Versant N°2 - Evolution du débit journalier

5.2.2. Bassin Versant N°2

Les mesures de débits sur seuil au point 1 (pour le bassin de collecte 2) et la pluviométrie sont présentées sur le graphique suivant.

Le débit moyen, calculé sur la période du 26/05 au 30/06/2020, est de 51,0 m³/jour. Il est supérieur de 36% au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 37,4 m³/jour, laissant supposer une sensibilité significative aux ECPM.

Les débits moyens journaliers calculés présentent des variations significatives, de 42,1 m³/jour le 24/06 à 71,1 m³/jour le 04/06.

La moyenne par temps sec est de 49,8 m³/h.

L'évènement pluvieux significatif observé pendant la campagne le 04/06 se traduit par une augmentation significative du volume journalier collecté sur le bassin de collecte, traduisant une sensibilité aux apports d'ECPM. Néanmoins, le faible nombre d'évènements pluvieux au cours de la campagne d'études ne permet pas de confirmer nettement cette observation.

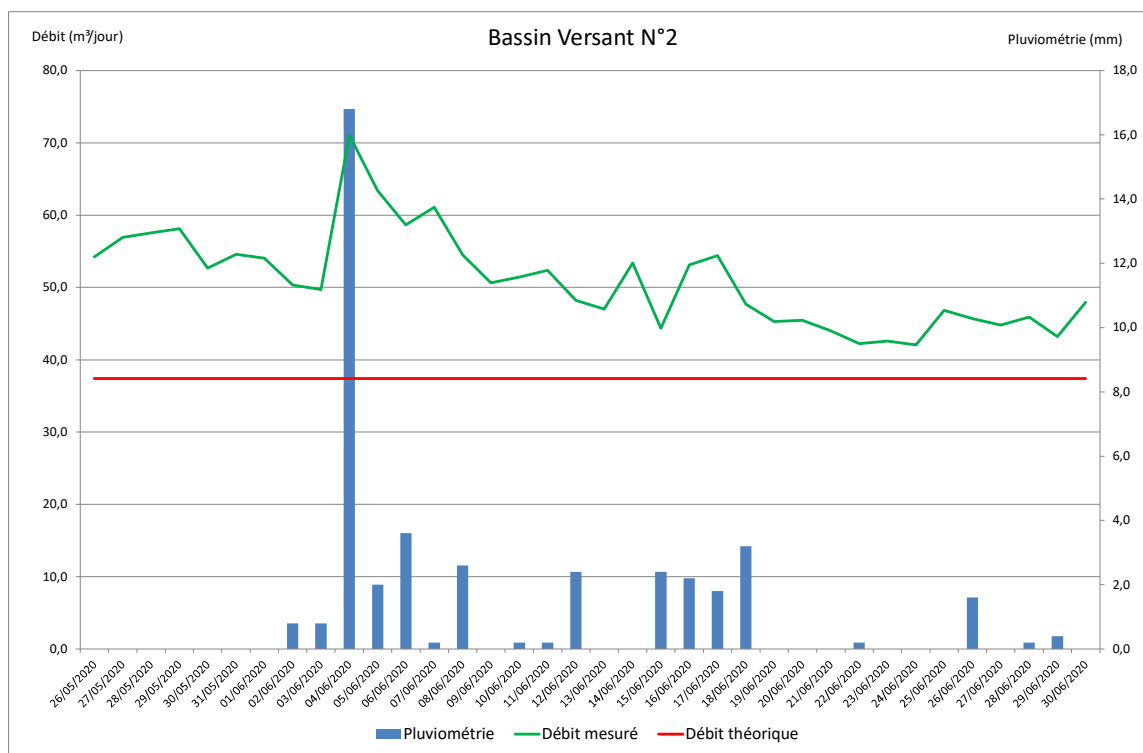


Figure 19 : Bassin Versant N°2 - Evolution du débit journalier

5.2.3. Bassin de collecte N°3

Le volume issu du bassin de collecte N°3 est déterminé par différence entre la mesure de débit au point N°2 et la somme des volumes issus des bassins N°1, N°2 et N°4.

Comme pour la campagne de mesure en période de nappe basse, les résultats de la campagne de mesures au point n°2 ne permettent pas dans un premier temps d'obtenir des données exploitables pour ce bassin de collecte du fait de mise se en charge du réseau par l'aval au niveau du seuil du point N°2 (voir tableau ci-dessous).

Principalement les week-ends en milieu de journée, le débit entrant dans le poste de relevage de l'ancienne STEP doit être supérieur au débit maximum de refoulement des pompes installées (27 m³/h), entraînant une mise en charge du poste et du réseau en amont.

Ainsi, le seuil implanté dans un des tampons situé chemin du Stade est mis en charge par l'aval et noyé, rendant inexploitable les résultats obtenus sur la période concernée.

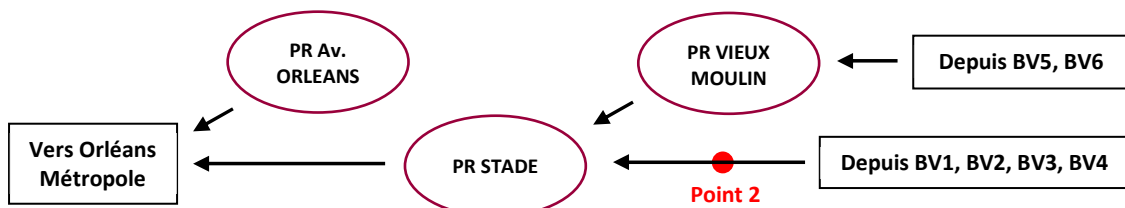
Il est à noter que la surverse du poste de relevage du Stade n'a pas été sollicitée au cours de la période de mesures d'après les données de télésurveillance communiquées par l'exploitant.

Tableau 27 : Point de mesure N°2 - Résultats mesures

Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total (m³/jour)
26/05/2020																									-
27/05/2020																									-
28/05/2020																									-
29/05/2020																									-
30/05/2020																									-
31/05/2020																									-
01/06/2020																									-
02/06/2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167,8
03/06/2020	10,1	8,8	7,2	6,4	7,5	7	6,4	8,9	11,2	14,5	13,5	14,4	12	12,5	11,8	10,7	10,5	10,1	10,2	12,3	13,9	14	12,7	11,3	257,9
04/06/2020	9,7	8,1	7,6	7,9	7,9	9,1	185,7	949,7	506,2	541,7	1299,2	1753	873,7	385,5	263,8	42,2	10,6	10,1	11,1	14,1	21,5	114,7	291,4	135,4	7459,9
05/06/2020	10,7	7,7	8,3	6,7	6,6	6,8	7,3	8,2	12,5	14,8	22,3	29,4	15,3	11,5	11,3	10,6	10,8	9,8	10,7	12,2	14,3	13,2	12,6	11,7	285,3
06/06/2020	10,9	10	9,5	9,6	8,9	7	7,2	7,4	9,8	12,3	140,1	1747,7	1759	1676	959,2	368,9	53,3	9,6	9,9	11,4	13,2	11,4	11,5	9,6	6873,4
07/06/2020	9,3	7,1	6,5	6,3	5,3	6,2	4,9	5,5	7,3	10,4	16	525,2	1713,6	1227,4	428	83,5	10,8	10	10,6	11,9	14,7	13,2	11,7	10,5	4155,9
08/06/2020	8	7,5	5,4	6,4	5,2	7,2	5,8	7,9	12,1	12,9	12,6	11,9	11,8	11	10,2	9,9	8,8	7,6	10,5	14,6	17,8	169,3	141,3	13,5	529,2
09/06/2020	9,1	6,9	5,4	5,4	6,4	5	5,5	8,8	12,3	12,6	11,9	13,3	10,8	10,6	10,7	14,5	9,3	8,4	9	11,9	13,8	13,3	12,1	10,2	237,2
10/06/2020	8,7	7,1	6,1	6	5,8	5,5	5,9	8,4	11	14,4	17,5	22,7	21	11,5	10,4	9,4	9,8	9,5	9,7	12,9	15	22,4	18,3	10,1	279,1
11/06/2020	9,2	6,3	6,5	5,5	6	5,9	6	7,6	12,3	14,2	13,5	11,8	11,2	11	11,5	9,5	9,4	8,5	9,9	13,9	15,4	52,8	69,4	12,3	339,6
12/06/2020	10,8	9,1	7,8	7,4	8,3	7,7	8,3	11,5	12,4	15,3	14,3	13,9	14,8	13	12,5	11,1	10,7	12,4	12,4	13	14,5	15,2	13,1	11,9	281,4
13/06/2020	10	9,3	8,1	7,6	6,6	7	7,2	7,1	8,5	14,1	22,4	1015,7	1710,6	1445,4	656,6	259,1	81,8	15,2	12	14,1	15,7	14,1	12,6	11,5	5372,3
14/06/2020	10,9	9,3	8,9	8,1	7,8	6,5	6,5	7,7	7,1	9,9	15,6	263,3	1714,8	1759	1117,4	328,6	30,6	11	11,1	13,9	14,6	14,8	13,7	12,2	5403,3
15/06/2020	10,4	8,5	6,3	5,8	7,1	7	6,5	8,1	12,9	13,2	13,5	13,6	12,4	12,6	11,3	11,2	12,4	11,5	11,2	12,4	14,6	14,9	13,4	10,8	261,6
16/06/2020	9,6	8,2	7,1	6	7,4	6,1	6,5	9,4	12,4	14	13,1	12,6	12,3	11,4	11,1	12,5	14,2	10	10,8	12,1	13,8	15,3	12,4	12,4	260,7
17/06/2020	10,1	8,1	7,6	6,6	7	7,2	6,5	8,8	12,2	13,3	14,4	14,1	13,4	18,9	14,1	9,7	10,4	12,2	11	12,2	12,8	11,4	11,1	9,3	262,4
18/06/2020	11,3	6,9	10,2	14	10	15	14,1	14,2	20,6	23,7	25,1	24,6	21,2	20,6	19,6	15,9	18,1	16,7	19	24,9	85,6	152,3	32	811,2	498,1
19/06/2020	20,6	18,8	16	15,4	15,1	16,9	17,5	18,6	21	23,6	26,5	26,1	24,4	21,6	21,8	21,4	19,6	22	21,4	23,3	23,4	22,6	20,6	19,9	498,1
20/06/2020	18,6	15,9	14,1	13,7	13,6	16	15,6	15,6	18,5	22,3	35,2	407,8	746	531,6	450,9	215,6	91,5	19,6	11,2	13,9	14,2	12,7	12,7	12	2738,8
21/06/2020	11,7	10,2	9	8,1	10,3	10,3	7,8	8,6	9,6	13,4	18,8	523,7	1364,9	1157,4	351,9	131,9	26,8	10,5	10,5	12	15,1	20,7	37,1	12,7	3799,3
22/06/2020	9,5	9	7,3	7,7	7,8	7	6,9	9,6	13,9	16,2	15,8	13,5	12	13	12,5	13,8	14	13,3	16,6	18,9	20,3	20,5	19,9	18,9	317,9
23/06/2020	17,2	16,9	17	16,8	16,6	19,3	18,6	22,3	25,7	23,6	21,8	22,5	21,6	22,9	23	22,2	19,3	18,8	19,7	23,7	24,3	22,7	22,4	21,4	500,3
24/06/2020	19,8	17,1	15,3	15	17,6	19,8	22	26,5	27,9	32,2	29,6	12,2	12,2	12,8	12,8	12,2	11,9	11,2	10,4	13,3	47,7	469,3	770,1	487,5	2126,4
25/06/2020	54,1	8,5	6,6	6,6	7,3	5,9	5,9	10,4	14,5	13,7	12,8	10,9	11,7	10,7	10,7	9,2	9,8	9,4	10,9	13,5	13,9	15,2	13	11,9	297,1
26/06/2020	9,7	7,8	6,3	7,4	5,7	5,7	7,1	9,6	15,5	13,2	13,1	11	11	10,5	10,9	10,1	10,5	9,5	11,1	14,6	14,2	12,7	12,7	11,9	251,8
27/06/2020	10,6	8,3	8,2	6,4	5,9	6	6	6,4	9,4	12,9	16,6	121,3	583,9	662,8	398,4	87	11,7	11,1	10,8	14,5	12,8	12,2	10,8	10,6	2044,6
28/06/2020	9,8	8,7	7,9	6,7	6,4	6,6	5,8	6	6,4	11,1	15,7	26,3	169,4	235,5	77	13,9	11,5	12	11,9	14,6	16,9	14,4	15,3	11,8	719,8
29/06/2020	9,4	9,1	6,9	6,6	7,4	7,2	7,1	10,7	15,1	14,5	15,2	20,3	102,4	336,1	53,4	11,4	10,7	9,6	10,9	14,1	16,1	14,3	13,6	11,6	733,7
30/06/2020	10,4	7,6	7,5	6,6	6,8	6,8	6,6	11	15,8	15	13,4	12,7	12,9	13	12,2	10,9	10,9	9,9	11,9	15,5	17	16,8	14,7	13,3	279,3

Les valeurs en rouge indiquent une mise en charge du seuil par l'aval

Pour analyser ce bassin de collecte, nous considérons en 1ère approximation que la mesure de débit N°2 (mesure terrain non exploitable) est équivalente à la différence entre le débit refoulé par le poste de relevage du Stade et le débit refoulé par le poste de relevage du Vieux Moulin selon le schéma ci-dessous :



Les volumes refoulés par les postes de relevage du Vieux Moulin et du Stade sont définis à partir des données de télésurveillance communiquées par l'exploitant (temps de marche des pompes). Le graphique ci-après donne le volume journalier calculé.

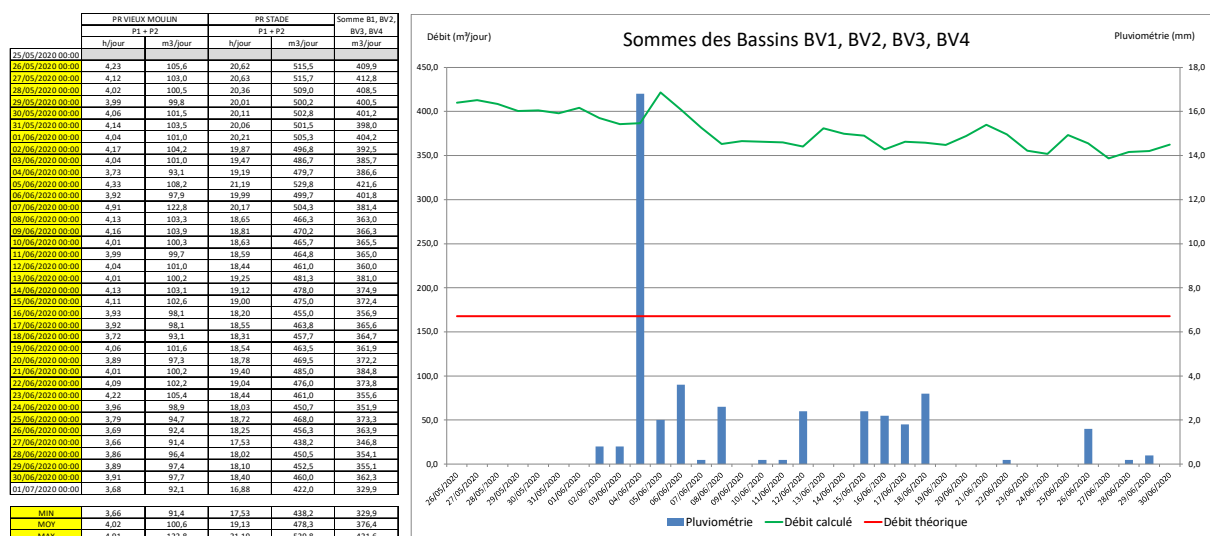


Figure 20 : Bassins Versants N°1 à N°4 - Evolution du débit journalier à partir des données de télésurveillance

Pour le poste de relevage du Stade, il est constaté un temps de fonctionnement anormalement long des pompes de relevage sur l'ensemble de la période d'étude (voir par ailleurs). Le cumul journalier pour les pompes P1 et P2 est de l'ordre de 20 heures de fonctionnement par jour. Par conséquent, le volume refoulé calculé à partir du temps de fonctionnement et du débit nominal de la pompe est également anormalement élevé et ne reflète pas le volume réellement refoulé.

Pour ce poste de relevage final, les mesures du débitmètre normalement présent au refoulement des pompes n'ont pas été communiquées par l'exploitant. Elles devront l'être pour envisager une analyse plus vite du volume réellement refoulé par le poste.

En l'état, le volume moyen déterminé sur la période d'étude est de 377,7 m³/j pour les bassins BV1 et BV4 à partir des données de télésurveillance des deux postes de relevage (PR du Stade et PR Vieux Moulin), pour un débit théorique attendu de 167,8 m³/jour.

Le volume issu du bassin de collecte N°2 est ensuite déterminé en retirant de ce volume total les volumes issus du poste de relevage de l'Etangs (Lotissement des Grands Billons : BV1 et BV2) et du bassin de collecte N°4 (Point de mesure N°3).

Le graphique ci-dessous présente les résultats obtenus selon ce mode de calcul :

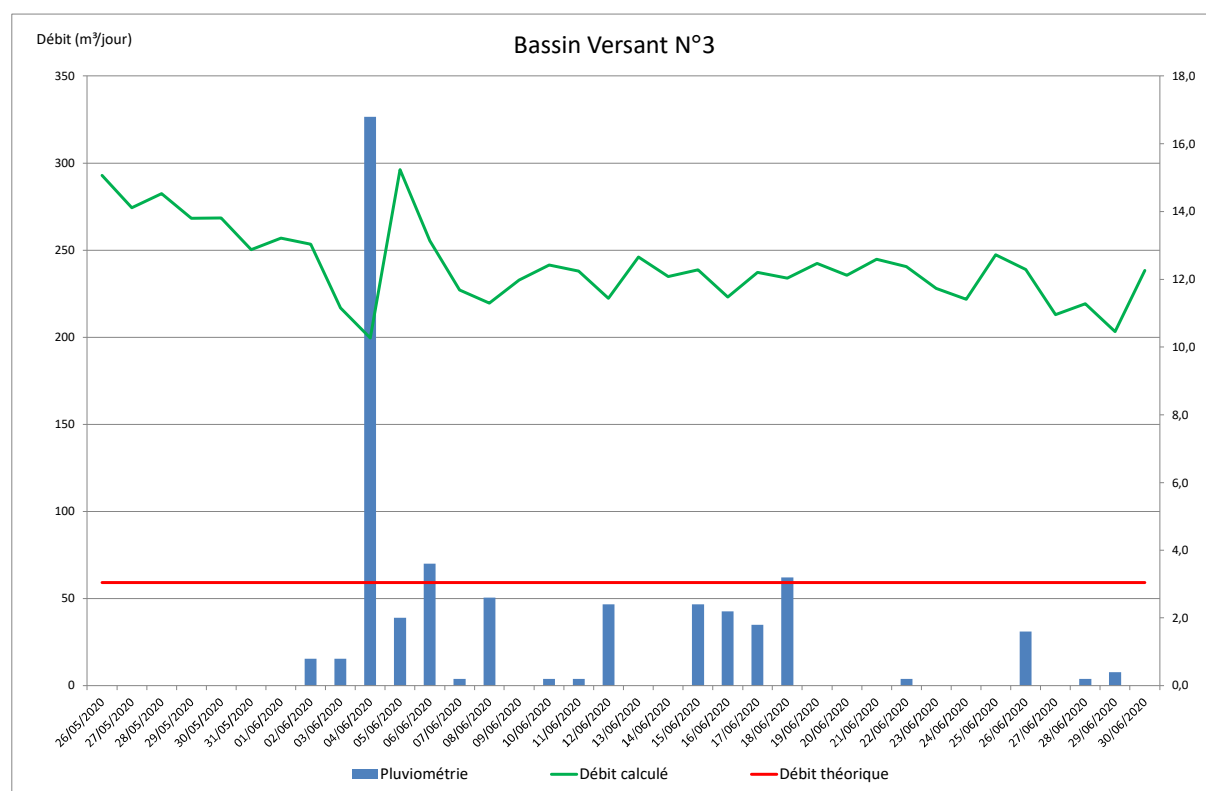


Figure 21 : Bassin Versant N°3 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 26/05 au 30/06/2020, est de 241,3 m³/jour, pour un débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 59,2 m³/jour.

Ces résultats ne sont pas représentatifs et ne seront pas exploitables pour caractériser le comportement de ce bassin versant face aux ECPP et ECPM.

5.2.4. Bassin de collecte N°4

Les mesures de débits sur seuil au point 3 (pour le bassin de collecte 4) et la pluviométrie sont présentées sur le graphique suivant.

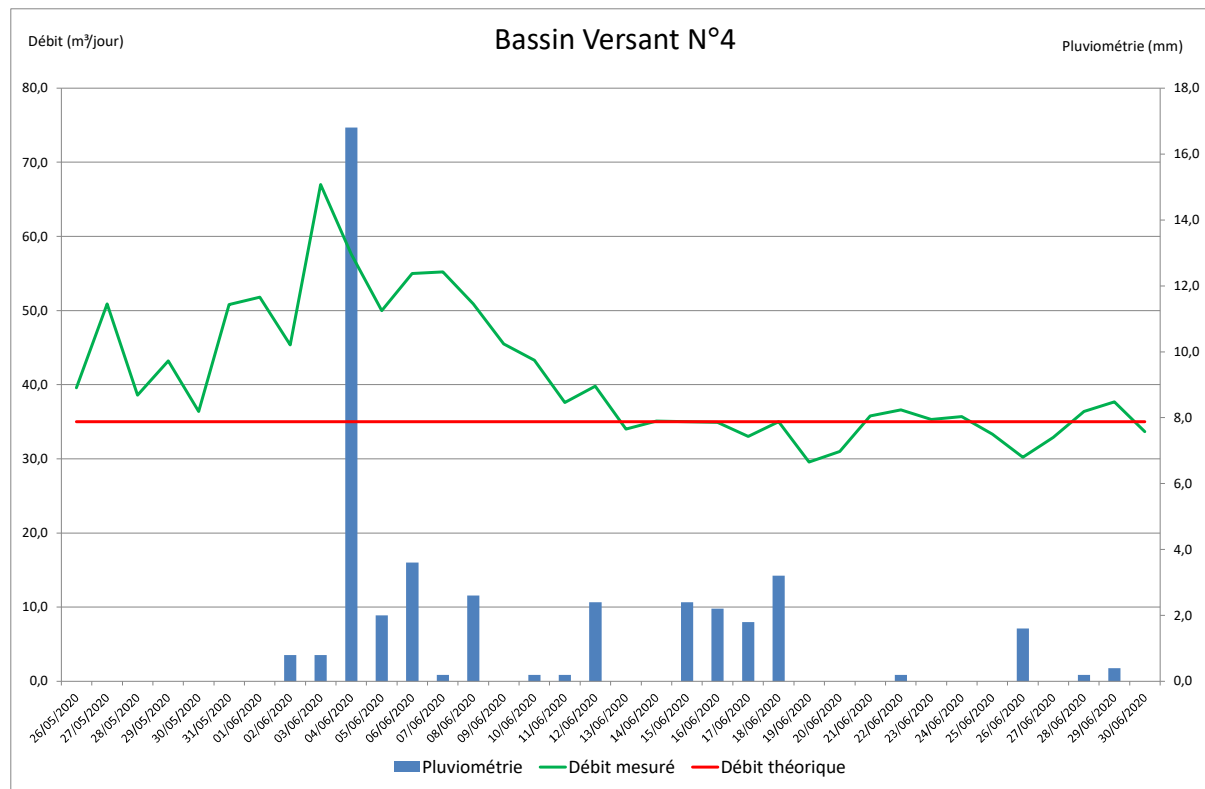


Figure 22 : Bassin Versant N°4 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 26 mai au 30 Juin, est de 40,9 m³/jour. Il est supérieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 35,0 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez marquées, de 29,6 m³/jour le 19 juin à 67 m³/jour le 03 juin.

Le débit moyen de temps sec est égal à 39,2 m³/jour. Il est supérieur de 12 % au débit théorique sanitaire.

5.2.5. Bassin de collecte N°5

Les mesures de débits sur seuil au point 4 (pour le bassin de collecte 5) et la pluviométrie sont présentées sur le graphique suivant.

Le débit moyen, calculé sur la période du 26 mai au 30 juin, est de 35,9 m³/jour. Il est très inférieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 58,0 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations marquées, de 26 m³/jour le 23 juin à 54,5 m³/jour le 06 juin.

Le débit moyen de temps sec est égal à 35,1 m³/jour. Il est inférieur de 39% au débit sanitaire théorique.

Il est important de noter que les débits mesurés sont étonnamment faibles au regard du débit théorique et du nombre d'abonnés sur ce bassin de collecte. Cela confirme les observations faites en période de nappe basse.

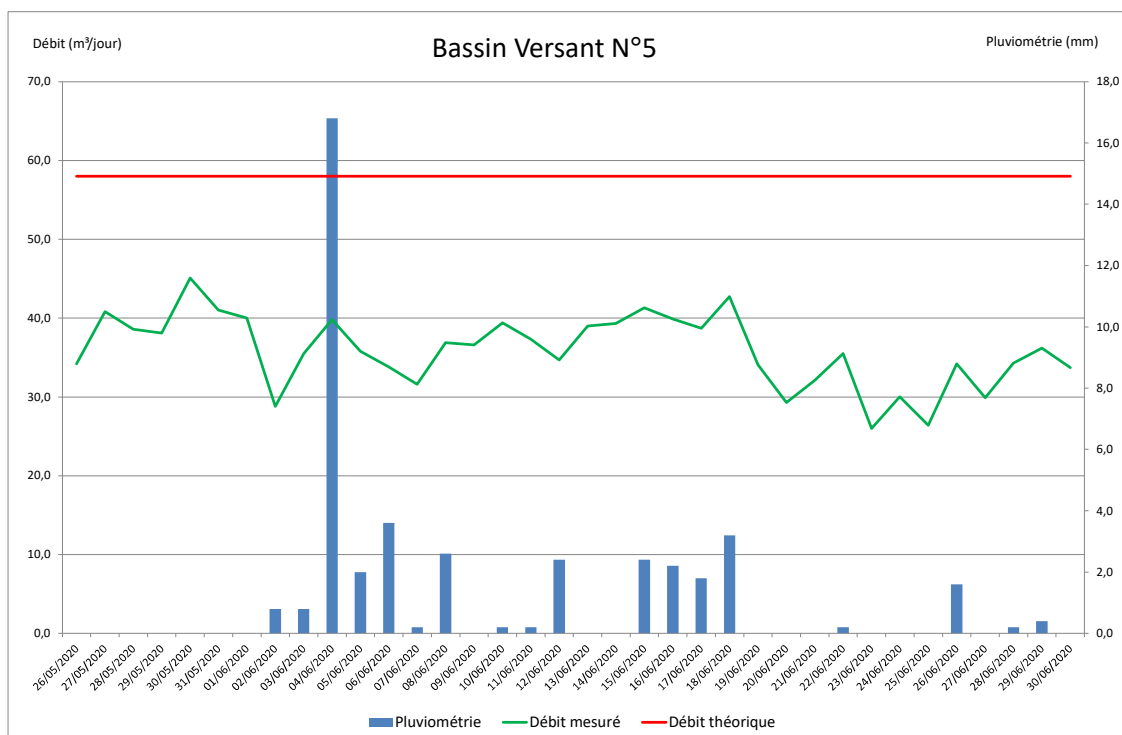


Figure 23 : Bassin Versant N°5 - Evolution du débit journalier

5.2.6. Bassin de collecte N°6

Le volume quotidien issu du bassin de collecte N°6 est déterminé à partir du volume refoulé par le poste de relevage du Vieux Moulin (sommées des bassins N°5 et N°6) auquel est soustrait le volume quotidien mesuré sur le point de mesure N°4 (bassin de collecte N°5).

Les volumes refoulés quotidiennement par le poste de relevage du Vieux Moulin, calculés à partir des données de télésurveillance (temps de marche des pompes) et du débit de pompage (déterminé par étalonnage du poste au cours de la campagne), sont présentés ci-après.

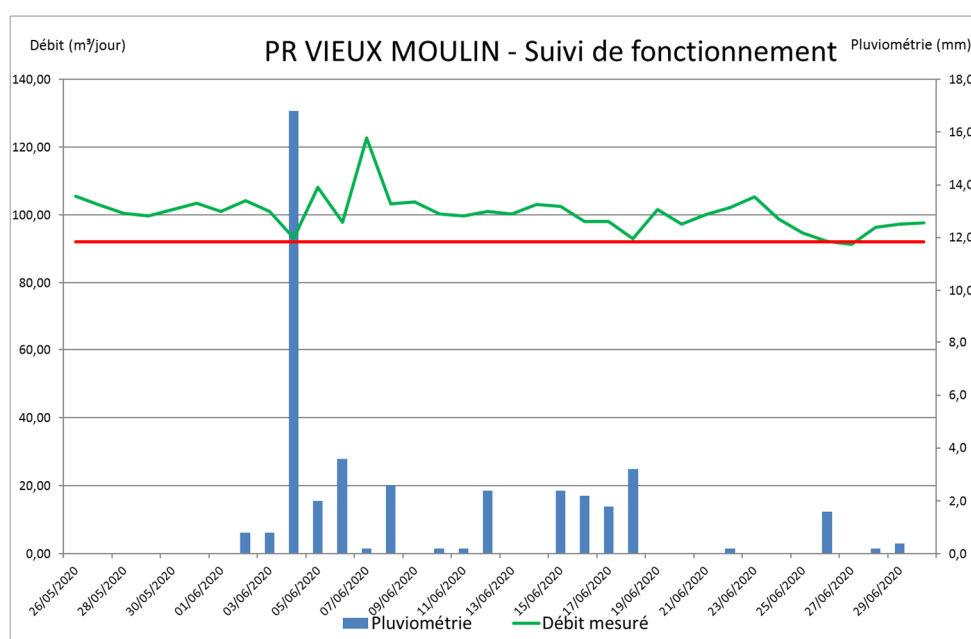


Figure 24 : PR Vieux Moulin – Evolution du débit journalier

Tableau 28 : PR Vieux Moulin – Données de fonctionnement

	Surverse		P1			P2			P1 + P2	
	index	h/jour	index	h/jour	volume/l	index	h/jour	volume/l	h/jour	m3/jour
25/05/2020 00:00	269,92		4383,37			4168,25				
26/05/2020 00:00	269,92	0,00	4385,46	2,09	52,33	4170,38	2,13	53,32	4,23	105,65
27/05/2020 00:00	269,92	0	4387,45	1,99	49,78	4172,51	2,13	53,17	4,12	102,95
28/05/2020 00:00	269,92	0	4389,43	1,98	49,49	4174,55	2,04	51,02	4,02	100,51
29/05/2020 00:00	269,92	0	4391,40	1,97	49,31	4176,57	2,02	50,47	3,99	99,78
30/05/2020 00:00	269,92	0	4393,38	1,98	49,47	4178,65	2,08	52,08	4,06	101,55
31/05/2020 00:00	269,92	0	4395,39	2,01	50,18	4180,78	2,13	53,32	4,14	103,50
01/06/2020 00:00	269,92	0	4397,39	2,00	50,06	4182,82	2,04	50,98	4,04	101,03
02/06/2020 00:00	269,92	0	4399,41	2,02	50,42	4184,97	2,15	53,78	4,17	104,21
03/06/2020 00:00	269,92	0	4401,42	2,01	50,22	4187,01	2,03	50,80	4,04	101,01
04/06/2020 00:00	269,92	0	4403,22	1,81	45,15	4188,93	1,92	47,99	3,73	93,14
05/06/2020 00:00	269,92	0	4405,37	2,14	53,60	4191,11	2,18	54,58	4,33	108,18
06/06/2020 00:00	269,92	0	4407,26	1,90	47,40	4193,13	2,02	50,53	3,92	97,92
07/06/2020 00:00	269,92	0	4409,67	2,41	60,15	4195,64	2,51	62,67	4,91	122,82
08/06/2020 00:00	269,92	0	4411,66	1,99	49,83	4197,78	2,14	53,44	4,13	103,28
09/06/2020 00:00	269,92	0	4413,72	2,06	51,47	4199,87	2,10	52,46	4,16	103,92
10/06/2020 00:00	269,92	0	4415,68	1,96	49,03	4201,92	2,05	51,22	4,01	100,26
11/06/2020 00:00	269,92	0	4417,63	1,95	48,73	4203,96	2,04	51,01	3,99	99,74
12/06/2020 00:00	269,92	0	4419,59	1,96	49,01	4206,04	2,08	51,97	4,04	100,99
13/06/2020 00:00	269,92	0	4421,54	1,95	48,71	4208,10	2,06	51,53	4,01	100,24
14/06/2020 00:00	269,92	0	4423,58	2,04	50,95	4210,19	2,09	52,18	4,13	103,13
15/06/2020 00:00	269,92	0	4425,57	1,99	49,80	4212,30	2,11	52,83	4,11	102,63
16/06/2020 00:00	269,92	0	4427,50	1,93	48,17	4214,30	2,00	49,97	3,93	98,15
17/06/2020 00:00	269,92	0	4429,43	1,94	48,42	4216,29	1,99	49,69	3,92	98,12
18/06/2020 00:00	269,92	0	4431,26	1,82	45,57	4218,19	1,90	47,50	3,72	93,07
19/06/2020 00:00	269,92	0	4433,24	1,98	49,59	4220,27	2,08	52,00	4,06	101,59
20/06/2020 00:00	269,92	0	4435,15	1,91	47,81	4222,25	1,98	49,51	3,89	97,32
21/06/2020 00:00	269,92	0	4437,09	1,94	48,48	4224,32	2,07	51,72	4,01	100,19
22/06/2020 00:00	269,92	0	4439,09	2,00	50,01	4226,41	2,09	52,17	4,09	102,19
23/06/2020 00:00	269,92	0	4441,16	2,06	51,62	4228,56	2,15	53,80	4,22	105,42
24/06/2020 00:00	269,92	0	4443,11	1,95	48,85	4230,56	2,00	50,02	3,96	98,88
25/06/2020 00:00	269,92	0	4444,99	1,88	47,03	4232,47	1,91	47,69	3,79	94,72
26/06/2020 00:00	269,92	0	4446,79	1,79	44,83	4234,37	1,90	47,55	3,69	92,37
27/06/2020 00:00	269,92	0	4448,60	1,81	45,22	4236,22	1,85	46,22	3,66	91,44
28/06/2020 00:00	269,92	0	4450,46	1,87	46,67	4238,21	1,99	49,76	3,86	96,43
29/06/2020 00:00	269,92	0	4452,39	1,93	48,22	4240,17	1,97	49,13	3,89	97,35
30/06/2020 00:00	269,92	0	4454,27	1,88	47,08	4242,20	2,02	50,58	3,91	97,66
01/07/2020 00:00	269,92	0	4456,10	1,82	45,62	4244,06	1,86	46,47	3,68	92,10
TOTAL		0,0		70,9	1772,7		73,9	1848,7	144,9	3621,3
MIN		0,0		1,8	44,8		1,8	46,2	3,7	91,4
MOY		0,0		2,0	49,2		2,1	51,4	4,0	100,6
MAX		0,0		2,4	60,1		2,5	62,7	4,9	122,8

Par temps sec, le débit moyen journalier est de 101,1 m³/jour. Il n'y pas de variations significatives du volume refoulé quotidiennement par le poste pendant la campagne de mesures.

Le volume quotidien moyen est proche du volume théorique estimé à 92,1 m³/jour.

Les résultats calculés pour le bassin de collecte N°6 à partir des données télésurveillées du PR du Vieux Moulin sont présentés sur le graphique ci-dessous :

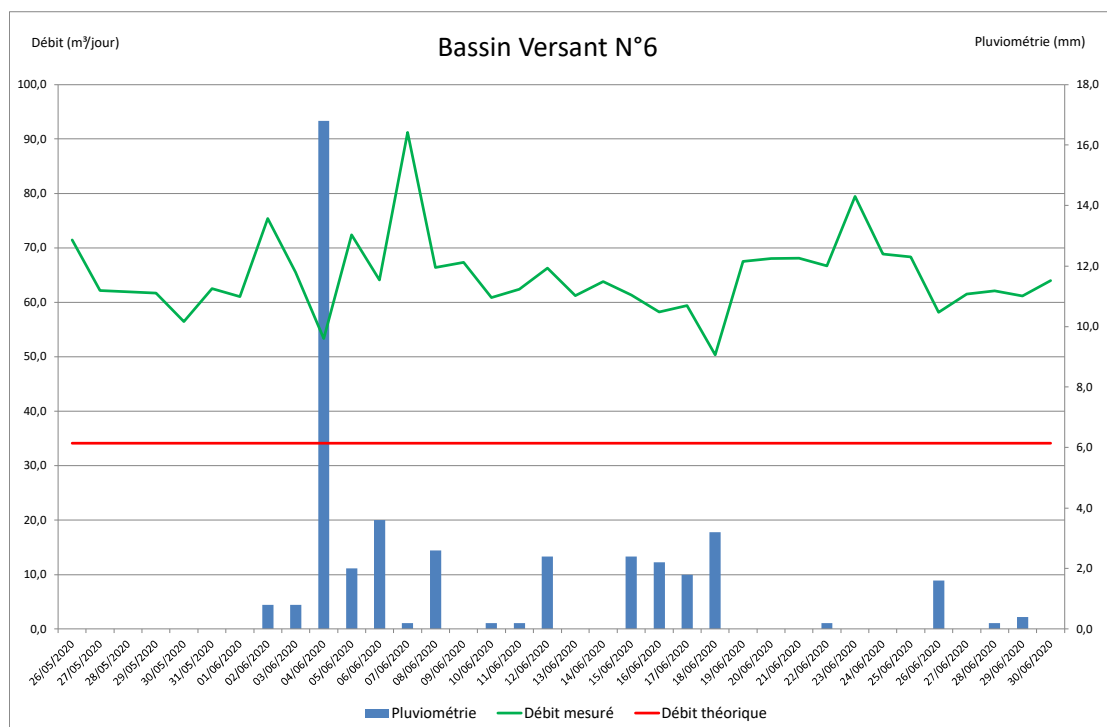


Figure 25 : Bassin Versant N°6 - Evolution du débit journalier

Le débit moyen, calculé sur la période du 26 mai au 30 juin 2020, est de 64,7 m³/jour. Il est très supérieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 34,1 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez marquées, de 43,4 m³/jour le 06 juin à 90,2 m³/jour le 07 juin.

Le débit moyen de temps sec est égal à 66,0 m³/jour. Il est supérieur de 93% au débit sanitaire théorique.

5.2.7. Poste de relevage Ancienne STEP vers Orléans Métropole

Les volumes refoulés quotidiennement par le poste de relevage de l'ancienne STEP, calculés à partir des données de télésurveillance (temps de marche des pompes) et du débit de pompage (déterminé par étalonnage du poste au cours de la campagne), sont présentés ci-après.

Le débit moyen, calculé sur la période du 26 Mai au 30 Juin, est de 478,3 m³/jour. Il est largement supérieur au débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 262,4 m³/jour.

Comme indiqué précédemment, il est anormalement haut pour cette campagne, encore plus comparativement aux volumes calculés lors de la campagne de nappe basse pendant laquelle de nombreux épisodes pluvieux avaient été constatés.

Le débit moyen de temps sec est égal à 487,4 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent une amplitude très importante, de 438,4 m³/h le 27 juin à 529,8 m³/jour le 5 juin.

Pour rappel, le refoulement du poste de relevage vers le réseau d'Orléans Métropole est normalement limité par convention à 28 m³/h, soit au maximum 672 m³/jour.

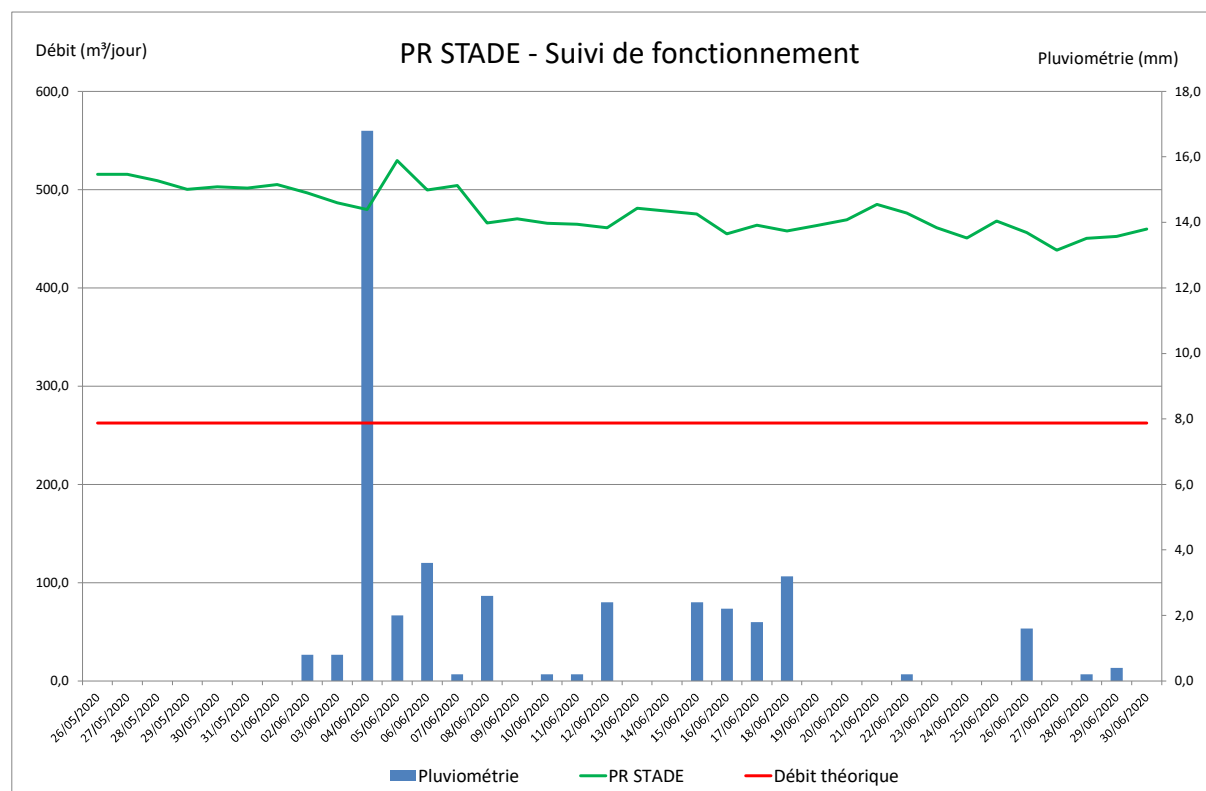


Figure 26 : PR Ancienne STEP - Evolution du débit journalier

Tableau 29 : PR Ancienne STEP – Données de fonctionnement

	Surverse		P1			P2			P1 + P2	
	index	h/jour	index	h/jour	volume/J	index	h/jour	volume/j	h/jour	m3/jour
25/05/2020 00:00	907,18		8725,17			10976,23				
26/05/2020 00:00	907,18	0	8728,44	3,27	81,75	10993,58	17,35	433,75	20,62	515,50
27/05/2020 00:00	907,18	0	8735,31	6,87	171,75	11007,34	13,76	344,00	20,63	515,75
28/05/2020 00:00	907,18	0	8738,07	2,76	69,00	11024,94	17,60	440,00	20,36	509,00
29/05/2020 00:00	907,18	0	8747,89	9,82	245,50	11035,13	10,19	254,75	20,01	500,25
30/05/2020 00:00	907,18	0	8761,86	13,97	349,25	11041,27	6,14	153,50	20,11	502,75
31/05/2020 00:00	907,18	0	8774,06	12,20	305,00	11049,13	7,86	196,50	20,06	501,50
01/06/2020 00:00	907,18	0	8785,05	10,99	274,75	11058,35	9,22	230,50	20,21	505,25
02/06/2020 00:00	907,18	0	8787,52	2,47	61,75	11075,75	17,40	435,00	19,87	496,75
03/06/2020 00:00	907,18	0	8796,63	9,11	227,75	11086,11	10,36	259,00	19,47	486,75
04/06/2020 00:00	907,18	0	8804,38	7,75	193,75	11097,55	11,44	286,00	19,19	479,75
05/06/2020 00:00	907,18	0	8817,71	13,33	333,25	11105,41	7,86	196,50	21,19	529,75
06/06/2020 00:00	907,18	0	8825,38	7,67	191,75	11117,73	12,32	308,00	19,99	499,75
07/06/2020 00:00	907,18	0	8831,07	5,69	142,25	11132,21	14,48	362,00	20,17	504,25
08/06/2020 00:00	907,18	0	8845,53	14,46	361,50	11136,4	4,19	104,75	18,65	466,25
09/06/2020 00:00	907,18	0	8849,53	4,00	100,00	11151,21	14,81	370,25	18,81	470,25
10/06/2020 00:00	907,18	0	8855,65	6,12	153,00	11163,72	12,51	312,75	18,63	465,75
11/06/2020 00:00	907,18	0	8858,77	3,12	78,00	11179,19	15,47	386,75	18,59	464,75
12/06/2020 00:00	907,18	0	8862,26	3,49	87,25	11194,14	14,95	373,75	18,44	461,00
13/06/2020 00:00	907,18	0	8865,44	3,18	79,50	11210,21	16,07	401,75	19,25	481,25
14/06/2020 00:00	907,18	0	8867,93	2,49	62,25	11226,84	16,63	415,75	19,12	478,00
15/06/2020 00:00	907,18	0	8870,75	2,82	70,50	11243,02	16,18	404,50	19,00	475,00
16/06/2020 00:00	907,18	0	8878,14	7,39	184,75	11253,83	10,81	270,25	18,20	455,00
17/06/2020 00:00	907,18	0	8882,25	4,11	102,75	11268,27	14,44	361,00	18,55	463,75
18/06/2020 00:00	907,18	0	8889,67	7,42	185,50	11279,16	10,89	272,25	18,31	457,75
19/06/2020 00:00	907,18	0	8896,73	7,06	176,50	11290,64	11,48	287,00	18,54	463,50
20/06/2020 00:00	907,18	0	8900,34	3,61	90,25	11305,81	15,17	379,25	18,78	469,50
21/06/2020 00:00	907,18	0	8902,55	2,21	55,25	11323	17,19	429,75	19,40	485,00
22/06/2020 00:00	907,18	0	8905,03	2,48	62,00	11339,56	16,56	414,00	19,04	476,00
23/06/2020 00:00	907,18	0	8915,35	10,32	258,00	11347,68	8,12	203,00	18,44	461,00
24/06/2020 00:00	907,18	0	8922,24	6,89	172,25	11358,82	11,14	278,50	18,03	450,75
25/06/2020 00:00	907,18	0	8925,43	3,19	79,75	11374,35	15,53	388,25	18,72	468,00
26/06/2020 00:00	907,18	0	8929,54	4,11	102,75	11388,49	14,14	353,50	18,25	456,25
27/06/2020 00:00	907,18	0	8934,89	5,35	133,75	11400,67	12,18	304,50	17,53	438,25
28/06/2020 00:00	907,18	0	8938,72	3,83	95,75	11414,86	14,19	354,75	18,02	450,50
29/06/2020 00:00	907,18	0	8947,84	9,12	228,00	11423,84	8,98	224,50	18,10	452,50
30/06/2020 00:00	907,18	0	8950,87	3,03	75,75	11439,21	15,37	384,25	18,40	460,00
01/07/2020 00:00	907,18	0	8955,18	4,31	107,75	11451,78	12,57	314,25	16,88	422,00
TOTAL		0,0		225,7	5642,5		463,0	11574,5	688,7	17217,0
MIN		0,0		2,2	55,2		4,2	104,8	17,5	438,2
MOY		0,0		6,3	156,7		12,9	321,5	19,1	478,3
MAX		0,0		14,5	361,5		17,6	440,0	21,2	529,8

Il n'a pas été constaté sur le terrain d'arrivée massive d'eaux claires sur ce poste. Aucun dysfonctionnement n'a non plus été remonté par l'exploitant sur la période d'étude.

Comme indiqué par ailleurs, les mesures du débitmètre normalement présent au refoulement des pompes n'ont pas été communiquées par l'exploitant. Elles devront l'être pour envisager une analyse plus vite du volume réellement refoulé par le poste.

5.2.8. Bassin de collecte N°7

Les volumes refoulés quotidiennement par le poste de relevage de l'avenue d'Orléans, calculés à partir des données de télésurveillance (temps de marche des pompes) et du débit de pompage (déterminé par étalonnage du poste au cours de la campagne), sont présentés ci-après.

Le débit moyen, calculé sur la période du 26 mai au 30 juin, est de 2,6 m³/jour. Il est proche du débit théorique sanitaire attendu, estimé précédemment à 2,5 m³/jour.

Les débits journaliers calculés présentent des variations assez marquées, de 1,7 m³/jour le 4 juin à 5,6 m³/jour le 05 juin.

Le débit moyen de temps sec est égal à 2,6 m³/jour.

Le réseau séparatif sur ce bassin versant présente une sensibilité moyenne aux apports météoriques. En isolant les journées à forte pluviométrie, le débit moyen par temps de pluie est alors de 2,8 m³/jour.

Tableau 30 : PR Avenue d'Orléans – Données de fonctionnement

	Surverse		P1			P2			P1 + P2	
	index	h/jour	index	h/jour	volume/l	index	h/jour	volume/l	h/jour	m3/jour
25/05/2020 00:00	0		625,86			1186,62				
26/05/2020 00:00	0	0	625,96	0,10	1,02	1186,75	0,14	1,24	0,24	2,26
27/05/2020 00:00	0	0	626,12	0,16	1,65	1186,91	0,15	1,35	0,31	3,01
28/05/2020 00:00	0	0	626,21	0,10	1,01	1187,00	0,10	0,86	0,19	1,87
29/05/2020 00:00	0	0	626,32	0,11	1,10	1187,14	0,14	1,27	0,25	2,37
30/05/2020 00:00	0	0	626,46	0,14	1,47	1187,30	0,15	1,38	0,30	2,85
31/05/2020 00:00	0	0	626,62	0,16	1,70	1187,44	0,15	1,33	0,31	3,02
01/06/2020 00:00	0	0	626,76	0,14	1,48	1187,65	0,21	1,86	0,35	3,35
02/06/2020 00:00	0	0	626,98	0,21	2,23	1187,83	0,18	1,59	0,39	3,82
03/06/2020 00:00	0	0	627,08	0,10	1,05	1187,98	0,15	1,38	0,25	2,43
04/06/2020 00:00	0	0	627,18	0,10	1,03	1188,06	0,08	0,68	0,17	1,71
05/06/2020 00:00	0	0	627,44	0,26	2,74	1188,37	0,31	2,81	0,58	5,55
06/06/2020 00:00	0	0	627,58	0,13	1,40	1188,52	0,15	1,36	0,29	2,76
07/06/2020 00:00	0	0	627,71	0,14	1,42	1188,68	0,15	1,37	0,29	2,79
08/06/2020 00:00	0	0	627,89	0,18	1,84	1188,89	0,21	1,89	0,39	3,73
09/06/2020 00:00	0	0	628,03	0,13	1,39	1188,99	0,10	0,92	0,24	2,31
10/06/2020 00:00	0	0	628,13	0,11	1,12	1189,14	0,16	1,40	0,26	2,51
11/06/2020 00:00	0	0	628,26	0,13	1,34	1189,26	0,11	1,02	0,24	2,36
12/06/2020 00:00	0	0	628,35	0,09	0,94	1189,37	0,12	1,04	0,21	1,99
13/06/2020 00:00	0	0	628,45	0,10	1,03	1189,52	0,15	1,32	0,25	2,36
14/06/2020 00:00	0	0	628,59	0,14	1,42	1189,68	0,15	1,39	0,29	2,81
15/06/2020 00:00	0	0	628,72	0,13	1,37	1189,80	0,12	1,07	0,25	2,44
16/06/2020 00:00	0	0	628,82	0,10	1,04	1189,91	0,11	1,02	0,21	2,06
17/06/2020 00:00	0	0	628,92	0,10	1,04	1190,07	0,16	1,40	0,26	2,44
18/06/2020 00:00	0	0	629,06	0,14	1,42	1190,18	0,12	1,03	0,25	2,45
19/06/2020 00:00	0	0	629,16	0,10	1,08	1190,31	0,13	1,16	0,23	2,24
20/06/2020 00:00	0	0	629,26	0,10	1,06	1190,47	0,16	1,45	0,26	2,51
21/06/2020 00:00	0	0	629,39	0,13	1,33	1190,63	0,16	1,43	0,29	2,76
22/06/2020 00:00	0	0	629,53	0,14	1,46	1190,79	0,16	1,40	0,30	2,86
23/06/2020 00:00	0	0	629,64	0,10	1,09	1190,92	0,13	1,15	0,23	2,24
24/06/2020 00:00	0	0	629,77	0,13	1,38	1191,04	0,12	1,07	0,25	2,45
25/06/2020 00:00	0	0	629,86	0,09	0,97	1191,20	0,17	1,52	0,26	2,49
26/06/2020 00:00	0	0	629,96	0,10	1,01	1191,32	0,12	1,06	0,21	2,06
27/06/2020 00:00	0	0	630,06	0,10	1,04	1191,45	0,12	1,10	0,22	2,14
28/06/2020 00:00	0	0	630,16	0,10	1,05	1191,57	0,13	1,15	0,23	2,20
29/06/2020 00:00	0	0	630,31	0,15	1,53	1191,75	0,18	1,61	0,33	3,15
30/06/2020 00:00	0	0	630,41	0,10	1,07	1191,88	0,13	1,12	0,23	2,19
01/07/2020 00:00	0	0	630,58	0,17	1,72	1192,08	0,20	1,81	0,37	3,54
TOTAL		0,0		4,6	47,3		5,3	47,2	9,8	94,5
MIN		0,0		0,1	0,9		0,1	0,7	0,2	1,7
MOY		0,0		0,1	1,3		0,1	1,3	0,3	2,6
MAX		0,0		0,3	2,7		0,3	2,8	0,6	5,6

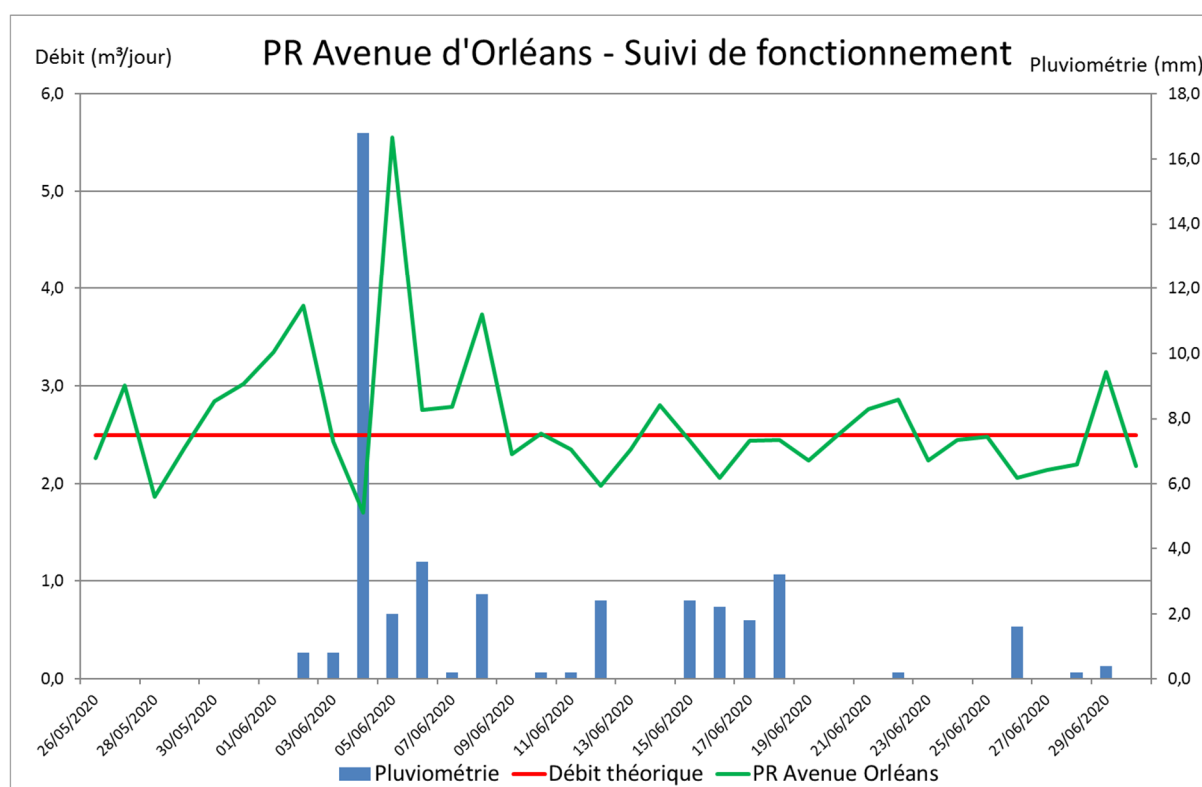


Figure 27 : PR Avenue Orléans - Evolution du débit journalier

5.3. Exploitation des débits par temps sec

5.3.1. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECPP) par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques

Sur chaque point de mesure, un débit moyen de temps sec a été calculé à partir des mesures effectuées quotidiennement. Cette valeur est comparée au débit théorique de rejet calculé à partir des consommations d'eau potable de l'année 2017.

Un débit moyen de temps sec a été calculé sur les périodes du 26 mai au 01 juin et du 19 au 25 juin 2020 (précipitations $\leq 0,4$ mm).

Comme indiqué précédemment, les données pour les bassins de collecte N°1 et N°3 ne sont pas exploitables.

Pour les bassins N°2, N°4 et N°6, le débit moyen de temps sec est supérieur au débit sanitaire théorique attendu en termes d'eaux usées strictes. A la lumière des résultats obtenus précédemment, **ceci laisse supposer qu'un apport d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) se produit sur ces bassins.**

Pour le bassin N°5, la proportion d'eaux claires parasites est négative. Au regard des débits quotidien mesuré, il est à considérer qu'il n'y a pas d'apports d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) sur ce bassin.

Néanmoins, les volumes collectés sont anormalement faibles sur ce bassin de collecte. Ces résultats seront à confirmer en phase 3 par une inspection télévisée du linéaire de réseau concerné.

Le tableau suivant expose les principaux résultats des mesures pour chacun des bassins de collecte :

Tableau 31 : Estimation des ECPP par temps sec par comparaison des débits attendus/mesurés

Bassin de collecte	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6	Bassin n°7	PR STADE
Point de mesures	BV1 : PR Billons Nord - BV2	BV 2 : Regard EU Avenue de Grand Billons	BV3 : Point 2 - BV4 - PR GDS BILLONS	BV 4 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	BV 5 : Regard EU R213 face au 54-56 rue Pont aux Moines	BV6 : PR Vieux Moulin - BV5	Avenue d' Orléans	-
Type de mesure	Différence de mesures	Seuil	Différence de mesures	Seuil	Seuil	Différence de mesures	Différence de mesures	Addition de mesures
Débit moyen de temps sec	-	49,8 m³/jour	-	39,2 m³/jour	35,2 m³/jour	65,9 m³/jour	2,6 m³/jour	487,4 m³/jour
Rejet théorique d'eaux usées	36,2 m³/jour	37,4 m³/jour	59,2 m³/jour	35,0 m³/jour	58,0 m³/jour	34,1 m³/jour	2,5 m³/jour	262,4 m³/jour
Débit moyen d'eaux parasites de temps sec	-	12,4 m³/jour	-	4,2 m³/jour	-22,8 m³/jour	31,8 m³/jour	0,1 m³/jour	225,0 m³/jour
Proportion d'eaux parasites de temps sec	-	25%	-	11%	-65%	48%	4%	46%
Linéaire de réseau gravitaire	2619 ml	4013 ml	4418 ml	3231 ml	2874 ml	2903 ml	213 ml	20271 ml
Ratio l/j/ml	-	3,1	-	1,3	-7,9	11,0	0,4	11,1

Remarque : cette approche ne peut donner qu'un ordre de grandeur des apports parasites. Elle masque notamment les variations de consommations sur l'année qui peuvent expliquer à elles seules de gros écarts entre différents jours ou périodes par rapport au débit théorique d'eaux usées calculé à partir de la consommation moyenne annuelle.

5.3.2. Estimation des volumes d'eaux claires parasites permanente (ECP) à partir du débit minimum nocturne

Une seconde approche quantifie les apports d'ECP à partir des valeurs du débit mesuré en période nocturne. Il est retenu comme débit minimum sur le réseau le débit minimum horaire observé sur le réseau entre 0 et 6 heures du matin.

Cette méthode n'est applicable que pour les bassins de collecte où le débit sortant est directement mesuré sur seuil sans calcul intermédiaire (bassins de collecte N°2, N°4 et N°5).

Le tableau suivant expose les principaux résultats des mesures pour chacun des bassins d'apports.

Les débits minimums nocturnes observés sur les différents bassins de collecte sont supérieurs aux débits théoriques attendus.

Ces résultats ne confirment pas les résultats obtenus avec la méthode par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques. **On suppose donc l'absence d'apports d'eaux claires parasites permanentes (ECP) pour ce bassin de collecte.**

Pour les bassins de collecte N°2 et N°4, les résultats ne confirment pas les résultats obtenus avec la méthode par comparaison des débits mesurés aux débits théoriques, à savoir **l'apport d'eaux claires parasites permanentes (ECP) dans les réseaux de l'ensemble de ces bassins de collecte.**

Tableau 32 : Estimation des ECP par temps sec à partir du débit nocturne

Bassin de collecte	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6	Bassin n°6	PR STADE
Point de mesures	BV1 : PR Billons Nord - BV2	BV 2 : Regard EU Avenue de Grand Billons	BV3 : Point 2 - BV4 - PR GDS BILLONS	BV 4 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	BV 5 : Regard EU R213 face au 54-56 rue Pont aux Moines	BV6 : PR Vieux Moulin - BV5	Avenue d' Orléans	PR STADE
Type de mesure	Différence de mesures	Seuil	Différence de mesures	Seuil	Seuil	Différence de mesures	Différence de mesures	Addition de mesures
Débit moyen de temps sec	-	49,8 m³/jour	-	39,2 m³/jour	35,2 m³/jour	65,9 m³/jour	2,6 m³/jour	487,4 m³/jour
Rejet théorique d'eaux usées	36,2 m³/jour	37,4 m³/jour	59,2 m³/jour	35,0 m³/jour	58,0 m³/jour	34,1 m³/jour	2,5 m³/jour	262,4 m³/jour
Rejet théorique d'eaux usées nocturne	9,1 m³/jour 0,38 m³/h	9,4 m³/jour 0,39 m³/h	14,8 m³/jour 0,62 m³/h	8,8 m³/jour 0,36 m³/h	14,5 m³/jour 0,60 m³/h	8,5 m³/jour 0,36 m³/h	0,6 m³/jour 0,03 m³/h	65,6 m³/jour 2,73 m³/h
Débit nocturne moyen de temps sec (00h à 06h)		1,15 m³/h	-	1,01 m³/h	0,72 m³/h	-	-	-

Remarque : cette approche ne peut donner qu'un ordre de grandeur des apports parasites. Elle masque notamment les variations de consommations sur l'année qui peuvent expliquer à elles seules de gros écarts entre différents jours ou périodes par rapport au débit théorique d'eaux usées calculé à partir de la consommation moyenne annuelle.

5.4. Exploitation des débits mesurés par temps de pluie

Pour cette campagne de mesures, le faible nombre d'évènements pluvieux significatifs ne permet pas d'identifier une période de temps de pluie.

En l'état, les résultats obtenus ne permettent pas d'évaluer la sensibilité des différents secteurs aux apports météoriques et de compléter les résultats déjà obtenus lors de la campagne précédente.

5.5. Mesures de pollution

Pendant cette campagne de mesures de débits, une série de prélèvements et d'analyses a été effectuée **par temps sec** sur les points de mesures de débits.

Les prélèvements ont été effectués par temps sec du 02 au 03 juin de 09h à 09h.

Aucun prélèvement n'a été effectué par temps de pluie car les conditions n'étaient pas réunies.

Les préleveurs ont été programmés pour effectuer un prélèvement tous les dix minutes. Finalement, deux échantillons moyens journaliers ont été reconstitués pour distinguer respectivement les périodes diurnes et nocturnes.

Les échantillons ont été analysés en laboratoire. Les paramètres suivants ont été recherchés :

- **DBO₅** : Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours : caractérise la quantité de matières organiques dans un échantillon (il s'agit de la fraction biodégradable de la pollution carbonée).
- **DCO** : Demande Chimique en Oxygène : caractérise la quantité de matières oxydables chimiquement dans un échantillon (elle comprend la pollution carbonée biodégradable (DBO₅) et non biodégradable).
- **MES** : Matières En Suspension : caractérise la pollution particulaire la plus lourde et la phase décantable naturellement.
- **NH₄⁺** : Azote Ammonium : caractérise la quantité d'azote sous forme ammonium dans un échantillon
- **NO₃⁻** : Azote Nitrique : caractérise la quantité d'azote sous forme nitrique dans un échantillon
- **NO₂⁻** : Azote Nitreux : caractérise la quantité d'azote sous forme nitreuse dans un échantillon
- **NTK** : Azote Total Kjeldahl : caractérise la quantité d'azote sous toutes ses formes (excepté NO₃⁻ et NO₂⁻) dans un échantillon. Ce paramètre est représentatif de l'azote global en réseau d'assainissement pour des effluents domestiques, les formes oxydées de l'azote étant négligeables.
- **Pt** : Phosphore total : caractérise toutes les formes de phosphore possibles d'un échantillon.

5.5.1. Résultats des analyses par temps sec

Les résultats de l'ensemble des analyses effectuées figurent sur les tableaux ci-dessous.

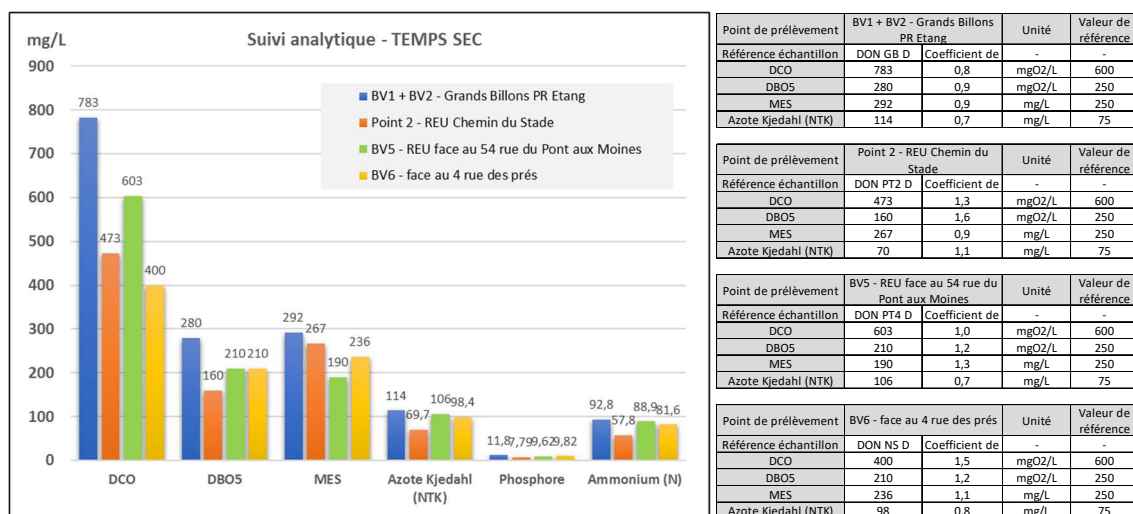


Figure 28 : Résultats du suivi analytique par temps sec

Tableau 33 : Résultat du suivi analytique par temps sec

Campagne Nappe Haute						
Bilans analytiques - TEMPS SEC						
Commune	DONNERY					
Date de prélèvement	du 02 au 03 juin de 09h à 09h					
Référence Flaconnage	DON					

Point de prélèvement	Point 1 : Avenue des Grands Billons	Point 2 : REU Chemin du Stade	Point 3 : Regard EU face au 3 Route de Saint Denis de l'Hôtel	Point 4 : face au 4 rue des prés	Unité	Concentrations usuelles
Référence échantillon	DON GB D	DON PT2 D	DON PT4 D	DON NS D	-	-
Période	Diurne	Diurne	Diurne	Diurne	-	-
DCO	783	473	603	400	mgO ₂ /L	600 à 800
DBO ₅	280	160	210	210	mgO ₂ /L	250 à 400
MES	292	267	190	236	mg/L	250 à 400
Azote Kjeldahl (NTK)	114	69,7	106	98,4	mg/L	50 à 100
Phosphore	11,8	7,79	9,62	9,82	mg/L	5 à 15
Ammonium (N)	92,8	57,8	88,9	81,6	mgP/L	-
Azote Global	114	69,7	106	98,4	mgN/L	-
Nitrites	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	mg N-NO ₂ /L	-
Nitrates	< 0,023	< 0,023	< 0,023	< 0,023	mg N-NO ₃ /L	-
pH	7,6	7,5	7,9	7,7	-	-

Les échantillons collectés sur les points N°1 et N°3 sont caractéristiques d'un échantillon domestique brut sans dilution. Ces résultats indiquent l'absence d'eaux claires parasites permanentes (ECP) dans les réseaux de ces bassins de collecte.

Pour les échantillons collectés sur les points N°2 et N°4, seul le paramètre DCO présente des concentrations en-deçà des valeurs habituelles. Pour les autres paramètres, les concentrations mesurées sont caractéristiques d'un échantillon domestique brut sans dilution. Globalement, ces résultats n'indiquent pas de dilution marquée par des eaux claires parasites permanentes (ECP) sur les réseaux des bassins de collecte correspondants.

5.5.2. Résultats des analyses par temps de pluie

Pour la campagne de **nappe haute**, des prélèvements ont été réalisés sur les mêmes points mais uniquement par période de temps sec, eu égard à la faible pluviométrie pendant les 5 semaines qu'a duré la campagne de mesures.

5.6. Inspections nocturnes

Les inspections nocturnes sur le réseau d'assainissement de la commune ont été réalisés en début de campagne par temps sec.

Au regard de la faible pluviométrie lors de la campagne de mesures, il n'a pas pu être réalisé d'inspections nocturnes en période de pluie.

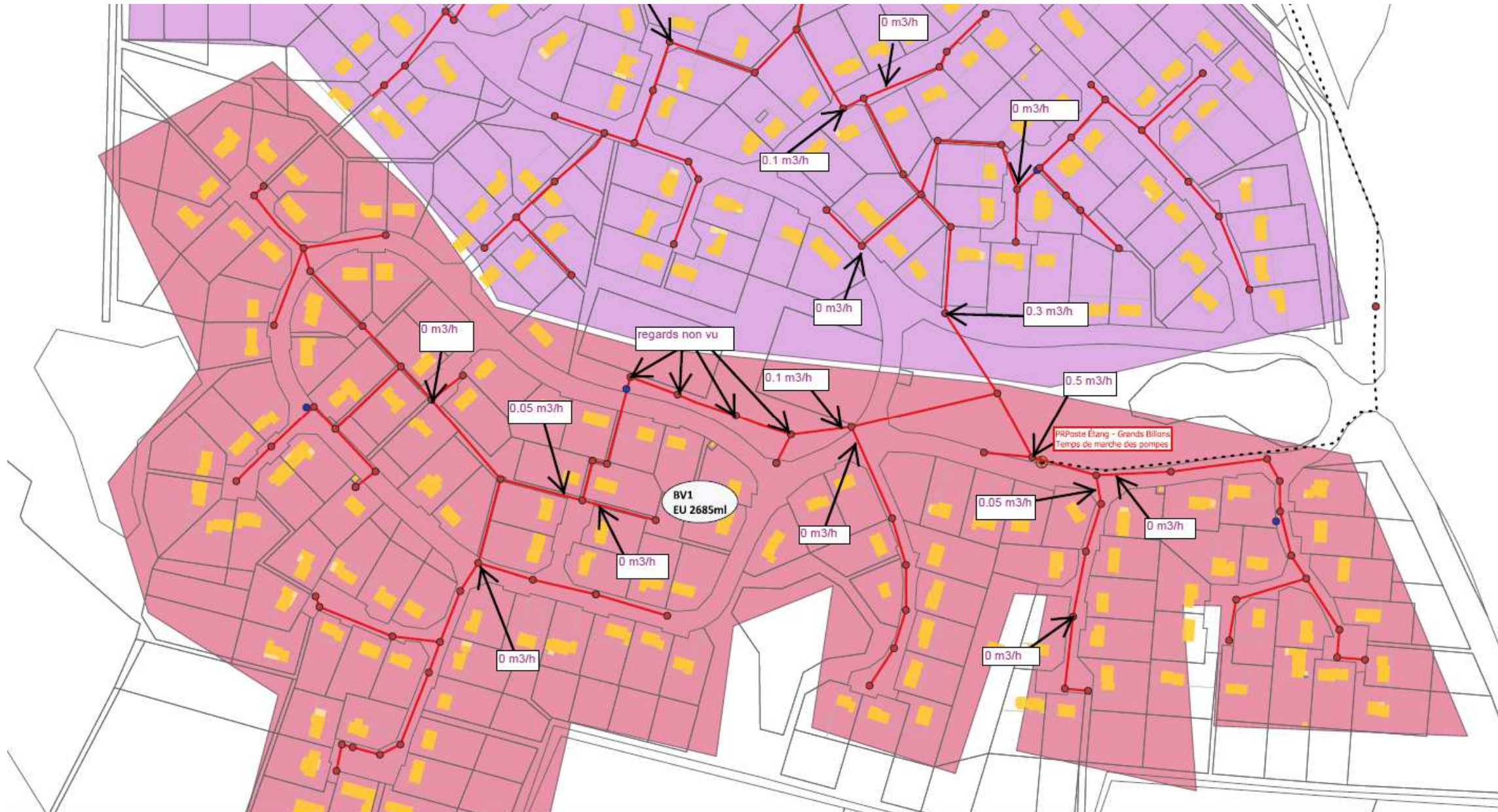
Les inspections nocturnes consistent à estimer les hauteurs d'eau dans le réseau d'eaux usées la nuit (23h à 6h) pour évaluer les arrivées d'eaux claires parasites. En effet, durant cette tranche horaire, il est considéré qu'il n'y a pas ou peu de rejets d'eaux usées dans les collecteurs. Ainsi, ces investigations permettent d'estimer les débits d'eaux claires parasites permanentes (ECP) raccordées aux réseaux d'assainissement.

Nous inspectons en premier lieu les différents nœuds du réseau puis en fonction des observations faites nous remontons les antennes dans lesquelles nous observons des effluents en quantité non négligeable.

Pour cela des mesures de débit instantané ont été réalisées grâce à des empotages (chronométrage du temps de remplissage d'une capacité étalonnée), à des mesures de hauteur d'eau sur seuils et aux points de mesure installés pour la campagne. Sur les cartes suivantes sont indiqués les regards où des mesures ont été réalisées et les débits en m³/h mesurés.

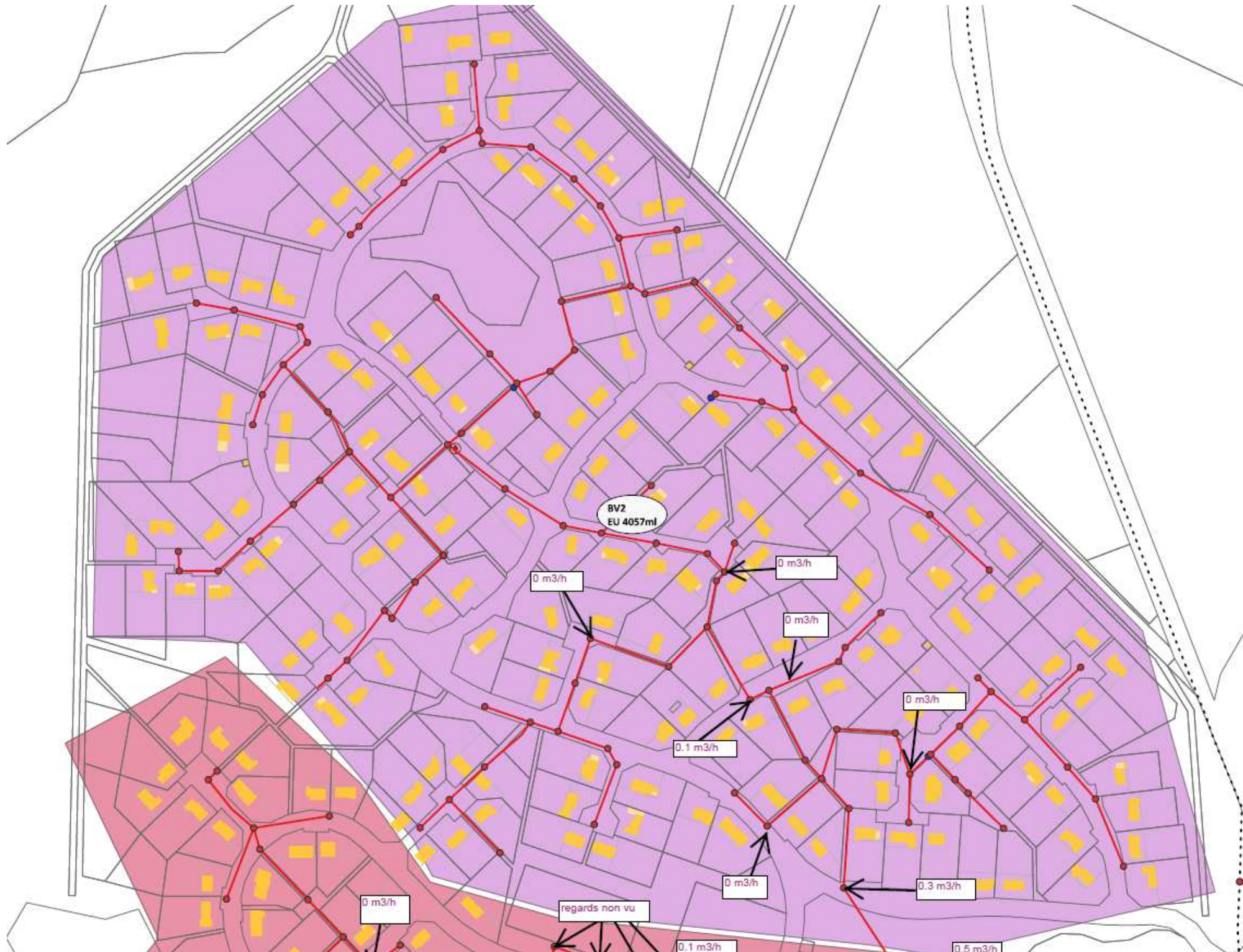
5.6.1. Bassin de collecte N°1

Pour ce bassin de collecte, les investigations amont sur ces antennes ne permettent pas d'identifier un tronçon particulièrement apporteur d'ECPP.



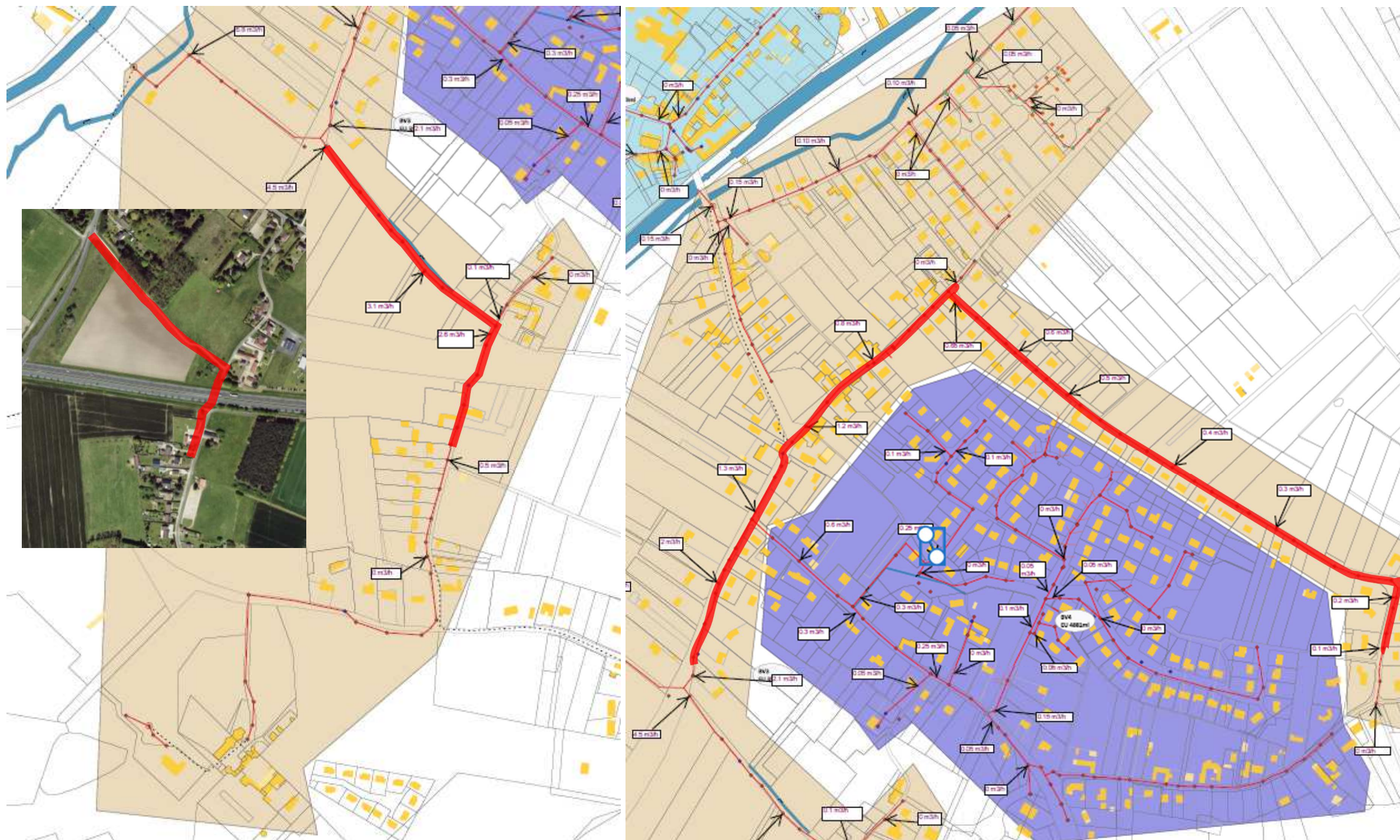
5.6.2. Bassin de collecte N°2

Pour ce bassin de collecte, les investigations amont sur ces antennes ne permettent pas d'identifier un tronçon particulièrement apporteur d'ECPP.



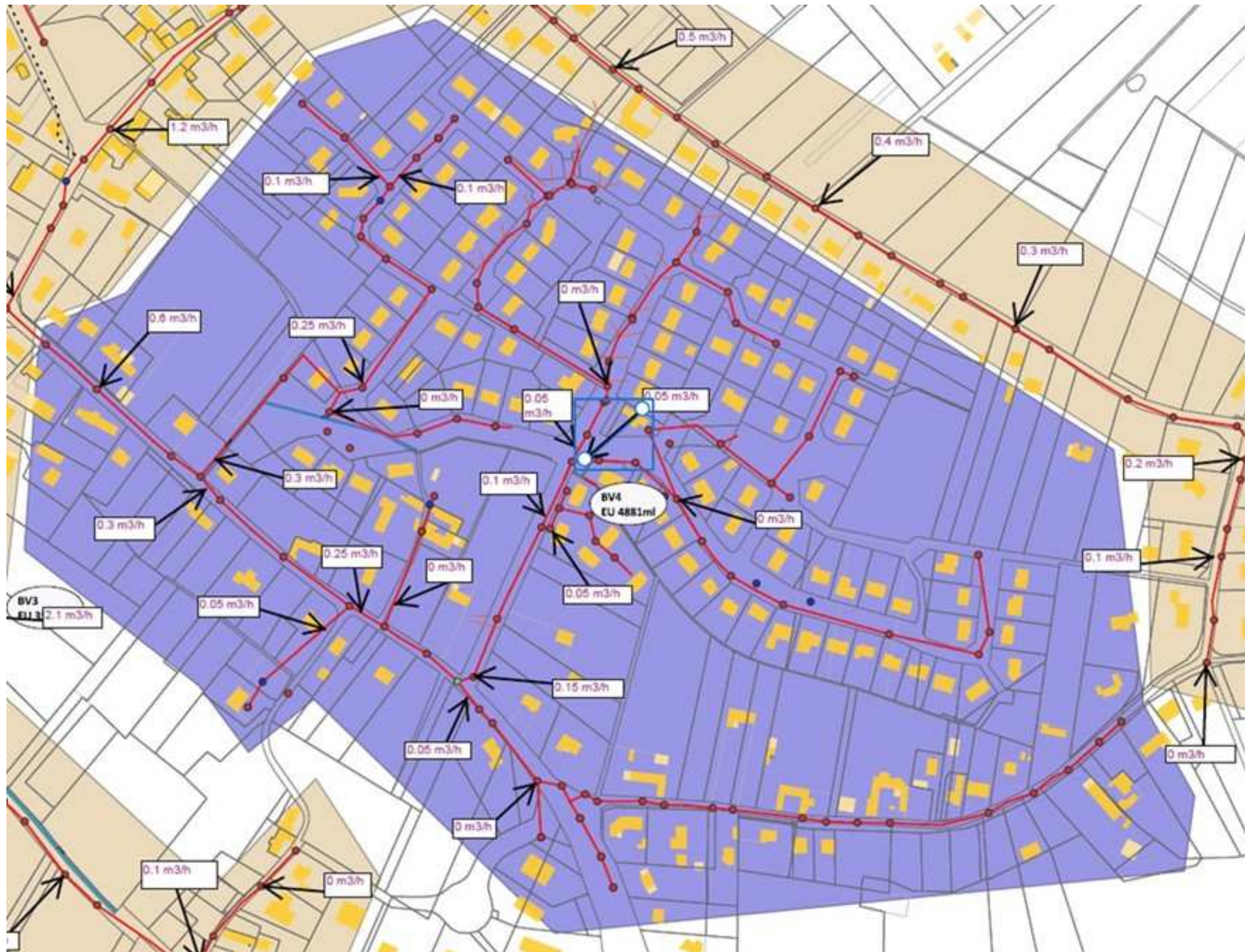
5.6.3. Bassin de collecte N°3

Les investigations nocturnes réalisées sur ce bassin permettent d'identifier des tronçons particulièrement apporteurs d'ECPP. Les zones concernées sont identifiées ci-dessous, pour un linéaire total de l'ordre de 2 150 ml (550 + 1 600).



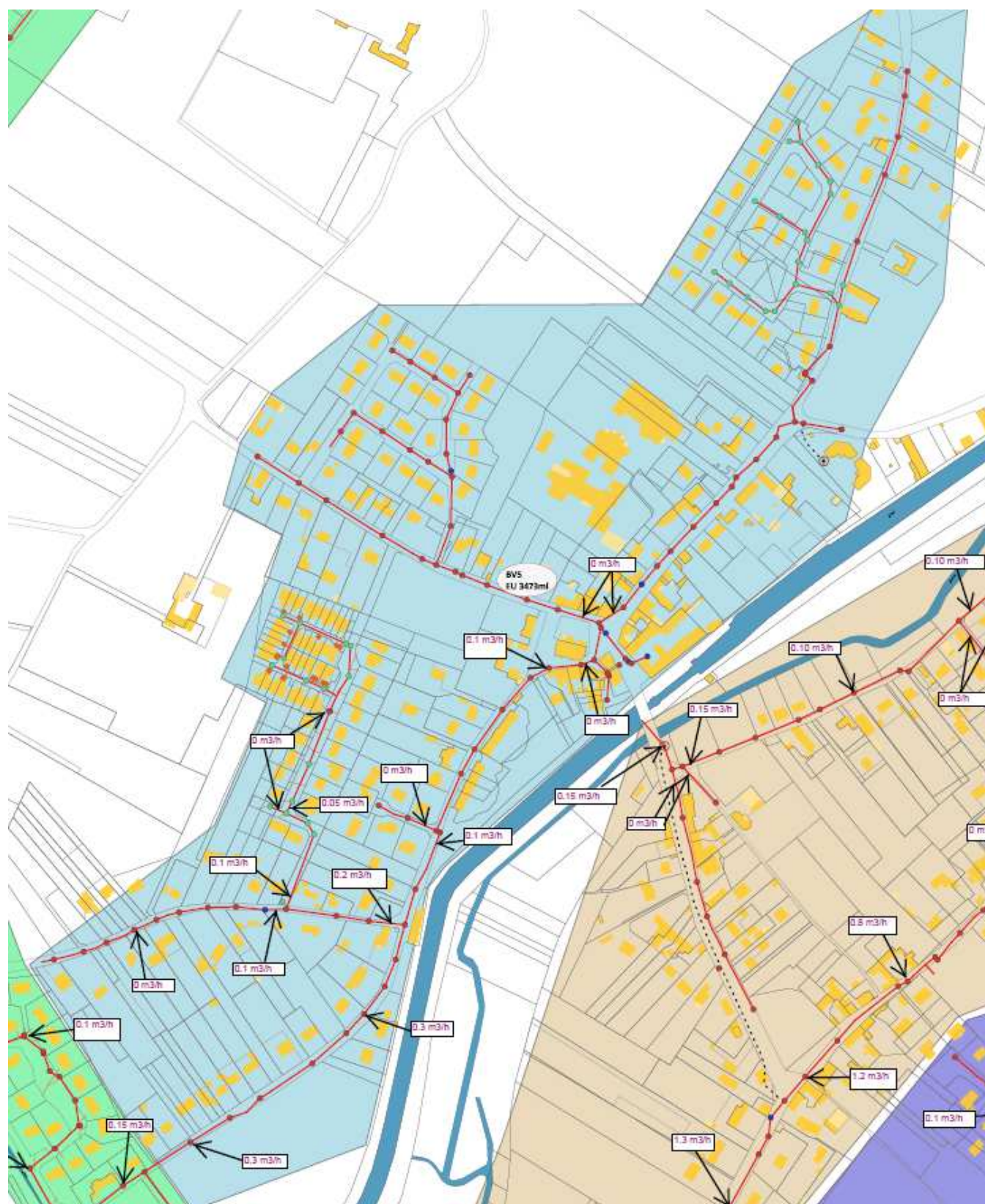
5.6.4. Bassin de collecte N°4

Les investigations amont sur ces antennes ne permettent pas d'identifier un tronçon particulièrement apporteur d'ECPP. Le débit de 0,6 m³/h observé en sortie de bassin de collecte est diffus sur les antennes en amont, sans identifier de débit particulièrement élevé.



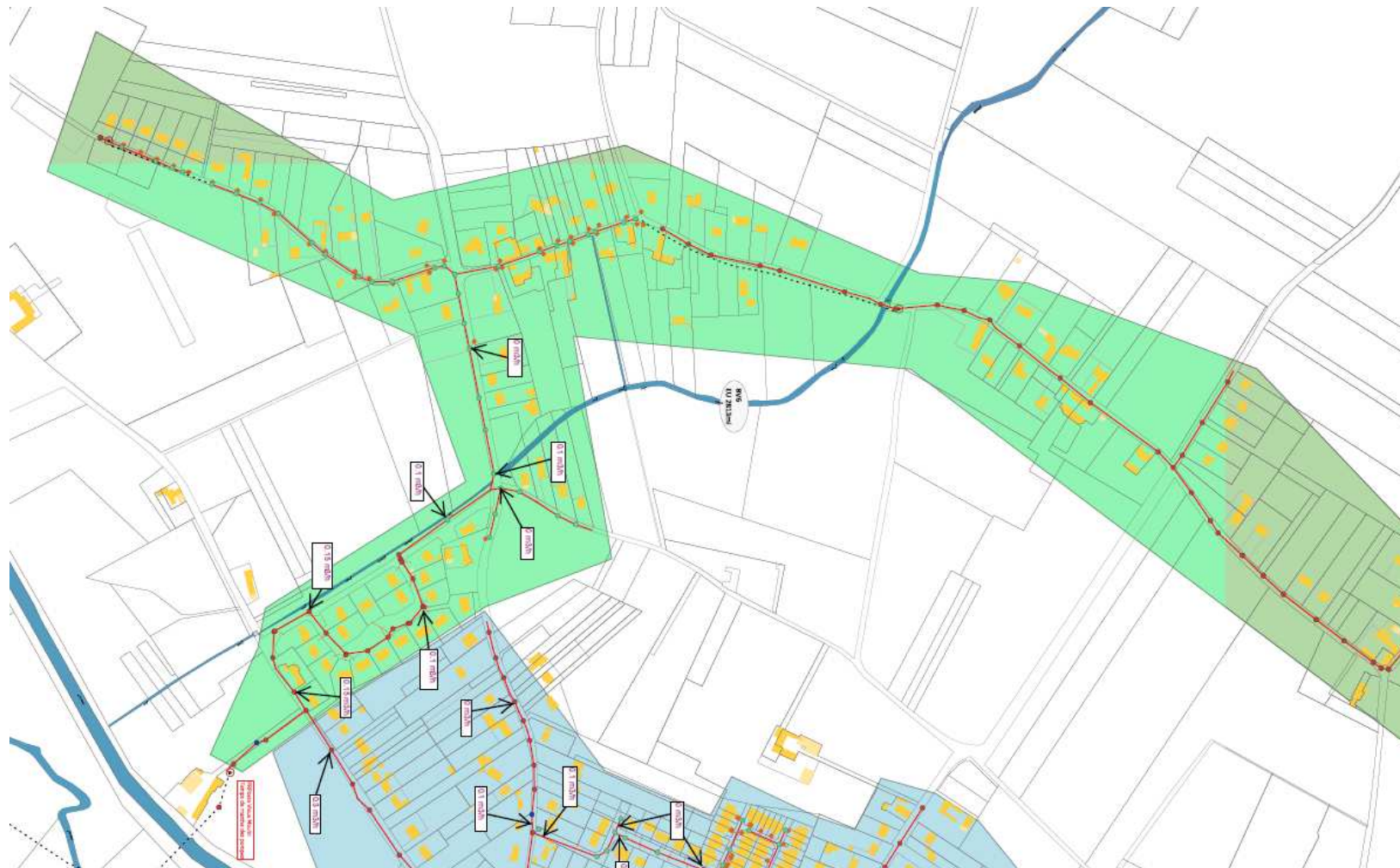
5.6.5. Bassin de collecte N°5

Les investigations amont sur ces antennes ne permettent pas d'identifier un tronçon particulièrement apporteur d'ECPP. Le débit de 0,3 m³/h observé en sortie de bassin de collecte est diffus sur les antennes en amont, sans identifier de débit particulièrement élevé.

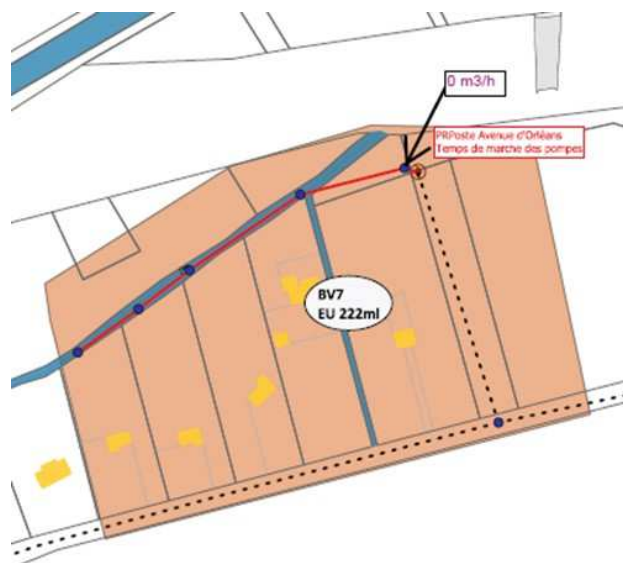


5.6.6. Bassin de collecte N°6

Les investigations amont sur ces antennes ne permettent pas d'identifier un tronçon particulièrement apporteur d'ECPP.
Le débit de 0,15 m³/h observé en sortie de bassin de collecte est diffus sur les antennes en amont, sans identifier de débit particulièrement élevé.



5.6.7. Bassin de collecte N°7



6. SYNTHÈSE ET SUITE DE L'ÉTUDE

6.1. Synthèse des résultats en période de nappe basse

La campagne de mesures de Phase 2 a été réalisée en période de nappe basse du 21 Octobre 2019 au 10 Novembre 2019.

Cette campagne de mesures permet de mieux comprendre le fonctionnement du réseau d'assainissement de la commune de Donnery, par temps sec et par temps de pluie. Les résultats de la campagne sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 34 : Synthèse des résultats obtenus en période de nappe basse

Bassin Versant	Type de réseau	Rejet théorique EU m ³ /jour	Mesuré Moyen Campagne m3/jour	Moyen Mesuré Temps Sec m3/jour	Moyen Mesuré Temps Pluie m3/jour	Sensibilité ECPP	Sensibilité ECPM	Echantillon Temps Sec	Echantillon Temps Pluie
1	Séparatif	36,2	NR	NR	NR	NR	NR	Dilution significative	Forte dilution
2	Séparatif	37,4	74,2	52,2	95,7	Très forte	Très forte	Dilution significative	Forte dilution
3	Séparatif	59,2	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
4	Séparatif	35,0	49,7	42,2	52,0	Forte	Faible	-	-
5	Séparatif	58,0	19,1	16,3	20,1	Faible	Faible	Pas de dilution significative	Dilution significative
6	Séparatif	34,1	82,2	70,4	96,8	Très forte	Forte	Forte dilution	Forte dilution
7	Séparatif	2,5	1,5	0,8	3,2	Faible	Forte	-	-
GLOBAL	Séparatif	230,3	237,3	161,3	326,2	-	-	-	-

Les conclusions de cette première campagne de mesures sont les suivantes :

- Campagne de mesures très fortement impactée par les conditions climatiques : le nombre d'événements pluvieux significatifs est important, avec 13 journées à pluviométrie modérée ou forte sur une période de 21 jours d'étude ;
- Bassin de collecte N°1 : les données de télésurveillance du poste de relevage Grands Billons Etang indiquent un fonctionnement anormal du poste. Les résultats obtenus ne sont pas exploitables et ne permettent pas par conséquent d'analyser le comportement de ce bassin de collecte ;
- Bassin de collecte N°3 : la mise en charge du réseau sur le réseau en amont du poste de relevage de l'ancienne STEP n'a pas permis d'exploiter les mesures de débits pour ce point d'étude.
- Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP) :
 - Un apport significatif d'eaux claires parasites permanentes est identifié sur les bassins de collecte N°2, N°4 et N°6 en période de nappe basse.
 - Les résultats obtenus pour le bassin de collecte N°5 sont atypiques, le débit mesuré est largement en-dessous du débit théorique.
- Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM) :

- Les mesures de débits ont montré une sensibilité particulièrement forte aux eaux parasites météoriques sur le réseau des bassins de collecte N°2 et N°6. Cependant, les coefficients de corrélations calculés n'illustrent pas de lien évident entre les apports d'eaux claires météoriques et les surfaces actives des bassins de collecte.

6.2. Synthèse des résultats en période de nappe haute

La campagne de mesures de Phase 2 a été réalisée en période de nappe haute du 26 Mai 2020 au 30 Juin 2020. Les résultats de la campagne sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Synthèse des résultats obtenus en période de nappe haute

Bassin Versant	Type de réseau	Rejet théorique EU m ³ /jour	Mesuré Moyen Campagne m3/jour	Moyen Mesuré Temps Sec m3/jour	Moyen Mesuré Temps Pluie m3/jour	Sensibilité ECPP	Sensibilité ECPM	Echantillon Temps Sec	Echantillon Temps Pluie
1	Séparatif	36,2	44,5	43,5	41,7	Moyenne	-	Pas de dilution	-
2	Séparatif	37,4	51,0	49,8	56,1	Forte	-	Pas de dilution	-
3	Séparatif	59,2	NR	NR	NR	NR	-	-	-
4	Séparatif	35,0	40,9	39,2	42,9	Moyenne	-	-	-
5	Séparatif	58,0	35,9	35,1	38,9	Faible	-	Pas de dilution	-
6	Séparatif	34,1	64,7	66	59,9	Très forte	-	Faible dilution	-
7	Séparatif	2,5	2,6	2,6	2,8	Faible	-	-	-
GLOBAL	Séparatif	262,4	239,6	236,2	242,3	-	-	-	-

Les conclusions de cette seconde campagne de mesures sont les suivantes :

- Bassin de collecte N°3 : la mise en charge du réseau sur le réseau en amont du poste de relevage de l'ancienne STEP ainsi que des données de télésurveillance du poste de l'ancien stade non exploitables n'ont pas permis d'exploiter les mesures de débits pour ce point d'étude.
- Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP) :
 - Un apport significatif d'eaux claires parasites permanentes est identifié sur les bassins de collecte N°2 et N°6 en période de nappe haute, et dans une moindre mesure sur les bassins de collecte N°1 et N°4.
 - Les résultats obtenus pour le bassin de collecte N°5 sont à nouveau atypiques sur ce bassin de collecte. Une investigation complémentaire sur l'état du réseau de collecte (obstruction partielle, défaut d'étanchéité) est à envisager
- Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM) :
 - Malgré la prolongation de la durée de la campagne de mesures (total 5 semaines), les conditions météorologiques particulières n'ont pas permis d'obtenir un nombre d'événements pluvieux significatifs suffisant.
 - En l'état, l'influence des apports en eaux claires parasites météoriques sur le réseau d'assainissement n'a pas pu être étudiée pour cette campagne de mesures.

6.3. Synthèse des observations

Les résultats des deux campagnes d'étude indiquent globalement une sensibilité significative aux apports d'eaux claires parasites permanentes, à l'exception du bassin de collecte N°5, notamment pour les bassins de collecte N°2 et N°6 en comparaison aux débits d'eaux usées théoriques. Ces résultats ne sont toutefois pas confirmés par les investigations nocturnes réalisées pendant la campagne de nappe haute.

Ces investigations nocturnes ont essentiellement identifié des eaux claires permanentes sur le bassin de collecte N°3 pour lequel la mise en charge répétée du seuil de mesure en sortie du bassin pendant les campagnes de mesures basse et haute n'a pas pu permettre de tirer d'enseignements précis.

Il est constaté que les débits moyens journaliers mesurés par temps sec au cours des deux campagnes sont inférieurs aux débits théoriques sur le bassin de collecte N°5. Ce constat pourrait traduire une dégradation de l'état structurel du réseau d'assainissement.

Les résultats en période de nappe basse indiquent par ailleurs une forte sensibilité des bassins de collecte N°2 et N°6 aux apports d'eaux claires météoriques. Pour un réseau de collecte normalement à forte prédominance séparative, ce constat laisse à penser que de mauvais raccordements sont à déplorer. La campagne de mesures en nappe basse identifie les bassins de collecte N°2 et N°6 comme les plus impactés.

6.4. Investigations complémentaires

Pour confirmer les résultats d'étude, il est proposé de réaliser les investigations complémentaires suivantes :

6.4.1. Inspections télévisées

- Inspection télévisée sur le bassin de collecte N°2,
- Inspection télévisée sur la zone identifiée en inspection nocturne sur le bassin de collecte N°3,
- Inspection télévisée sur le bassin de collecte N°5,
- Inspection télévisée sur le bassin de collecte N°6,

Pour l'étude, il est normalement prévu un linéaire à inspecter de 3 000 ml de réseau.

Pour les bassins de collecte N°2, N°5 et N°6, les tronçons à inspecter seront à définir en concertation avec la commune. Il est préconisé de privilégier les tronçons les plus anciens.

6.4.2. Tests à la fumée

Ces tests ont pour intérêt de localiser les raccordements inappropriés, notamment des évacuations d'eaux pluviales sur un réseau séparatif.

Les résultats de la campagne de mesures en nappe basse ont permis d'identifier nettement les bassins de collecte N°2 et N°6 comme zone d'étude privilégiée.

7. ANNEXES

Annexe 1 : Nappe Basse - Tableaux de mesure

Annexe 2 : Nappe Haute - Tableaux de mesure

Annexe 3 : Nappe Haute – Inspections nocturnes