

RAPPORT PHASE 2

Affaire n° A2101839 du 07/11/2022



ARCHE AGGLO - COMMUNE DE COLOMBIER-LE-JEUNE

Diagnostic et Schéma Directeur d'Assainissement -
Phase 2 : Campagne de mesures



Historique des révisions				
VERSION	DATE	COMMENTAIRES	RÉDIGÉ PAR :	VÉRIFIÉ PAR :
01	07/11/2022	Création de document	CF	EM/VS

Maître d'ouvrage : ARCHE Agglo - Commune de COLOMBIER-LE-JEUNE
Mission : Diagnostic et Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2 : Campagne de mesures

Affaire n° : A2101839
En date du : 07/11/2022

Contact : David ROBERT, Responsable de site
Vincent SABATIER, Responsable de service transition Hydrique
Emmanuel MARIJON, Chargé d'affaires

Adresse : Naldeo – Direction Opérationnelle Auvergne-Rhône-Alpes-Est
4 rue Montgolfier,
FR-07200 AUBENAS
Tél. : 04 75 35 44 88
Mail : direction.aura@naldeo.com

Table des matières

1	PREAMBULE	4
2	PRESENTATION DES CAMPAGNES DE MESURES	5
2.1	Localisation des points de mesures	5
2.2	Période et conditions de mesure	7
2.3	Méthodologie.....	7
2.4	Photos des points de mesures.....	8
3	RESULTATS DES MESURES	10
3.1	Episodes pluvieux	10
3.2	Débits enregistrés	12
3.2.1	Q1_Antenne Nord	13
3.2.2	Q2_Antenne Village	15
3.3	Fonctionnement des déversoirs d'orage.....	17
3.3.1	DO1 Entrée STEP	18
3.3.2	DO2 Village	19
3.4	Résultats des bilans 24 heures entrée et sortie STEP	20
3.4.1	Point n°1 – Entrée STEP	20
3.4.1	Point n°2 – Sortie STEP	21
3.5	Synthèse de la campagne de mesures.....	22
3.6	Proposition d'investigations complémentaires	23
4	ETUDE HYDROLOGIQUE	24
4.1	Les bassins versants.....	24
4.1.1	Extrait de plan des principaux bassins versants sur la zone urbanisée de la commune (Fond de plan carte IGN)	25
4.1.2	Extrait de plan des principaux bassins versants sur la zone urbanisée de la commune (Fond de plan photo aérienne)	26
4.1.3	Caractéristiques des différents bassins versants	27
4.2	Estimation des débits de ruissellement des eaux pluviales	27
4.2.1	Pluviométrie utilisée	27
4.2.2	Méthode rationnelle.....	27
4.2.3	Les débits de pointe des bassins versants	28
4.3	Corrélation des débits générés par bassin versant avec les capacités aux exutoires	28
4.4	Synthèse de l'étude hydraulique	29

1 PREAMBULE

Le rapport présente les résultats de la campagne de mesures. Deux types de mesures ont été effectués :

- Réalisation de mesures de débits en période de nappe haute et recherche d'eaux parasites de temps sec (5 semaines)
- Réalisation de mesures de temps de surverse au niveau des déversoirs d'orage (5 semaines)

Cette campagne de mesures a été réalisée dans le cadre de la mise à jour du schéma directeur d'assainissement de la Commune de COLOMBIER-LE-JEUNE et fait suite à la réalisation de la Phase 1 : Collecte des données / Mise à jour des plans.

Les mesures de débits réalisées avaient pour objectifs :

- **L'estimation des charges organiques traitées par la station d'épuration** durant la période estivale
- **La quantification des débits** transitant par les réseaux d'assainissement en temps sec et temps de pluie sur la période de nappe haute
- **L'estimation des volumes d'eaux parasites de temps sec**
- **L'estimation des volumes d'eaux pluviales** apportés aux différents points de mesures en relation avec les données pluviométriques
- **La localisation des introductions d'eaux parasites de temps sec**

Lors de cette campagne, nous avons intercepté plusieurs épisodes pluviométriques. Les résultats de la campagne de mesures sont présentés ci-après.

2 PRESENTATION DES CAMPAGNES DE MESURES

2.1 Localisation des points de mesures

Nous avons installé :

- 2 points de mesures de débit gravitaire
 - Le premier sur l'antenne Nord de la commune
 - Le second sur l'antenne Village de la commune
- 2 détecteurs de surverse ont été installés au niveau des Déversoirs d'Orage (DO)
- Une mesure de la pluviométrie durant la totalité de la campagne de mesures au niveau de la STEP
- Une mesure de pollution a été réalisée en Entrée/Sortie STEP

L'emplacement des points de mesures est présenté sur la carte ci-dessous.



2.2 Période et conditions de mesure

Il a été réalisé une campagne de mesures en continu sur la période du 16/05/2022 au 15/06/2022.

La période ciblée correspond à la période de nappe moyennement basse pour la saison.

2.3 Méthodologie

Pour les mesures de débit d'assainissement, les points de mesures ont été réalisés par la pose d'un déversoir triangulaire. Une sonde de pression et un enregistreur ont été mis en place. La transformation des hauteurs d'eaux observées en débit est réalisée en utilisant la formule suivante :

- KINDSVATER-SHEN propre aux déversoirs triangulaires :

$$Q = C_e (8/15) \sqrt{\tan(\alpha/2)} \sqrt{2g} h_{\text{eff}}^{5/2}$$

Avec :

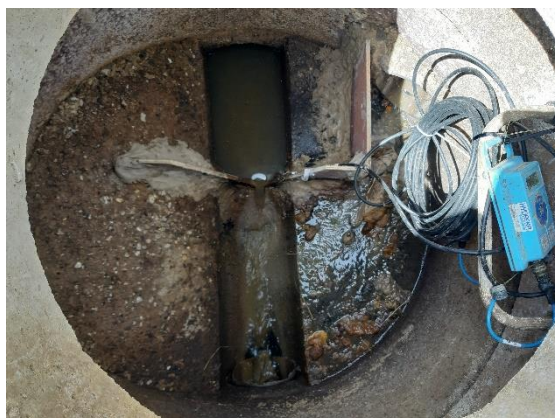
- Q = débit (m³/h)
- C_e = coefficient de débit
- h_e = charge effective
- α = angle de l'échancrure

2.4 Photos des points de mesures

Q1– Antenne Nord



Q2 – Antenne Village



DS1 – DO STEP



DS2 – DO Village



Pluviomètre



3 RESULTATS DES MESURES

3.1 Episodes pluvieux

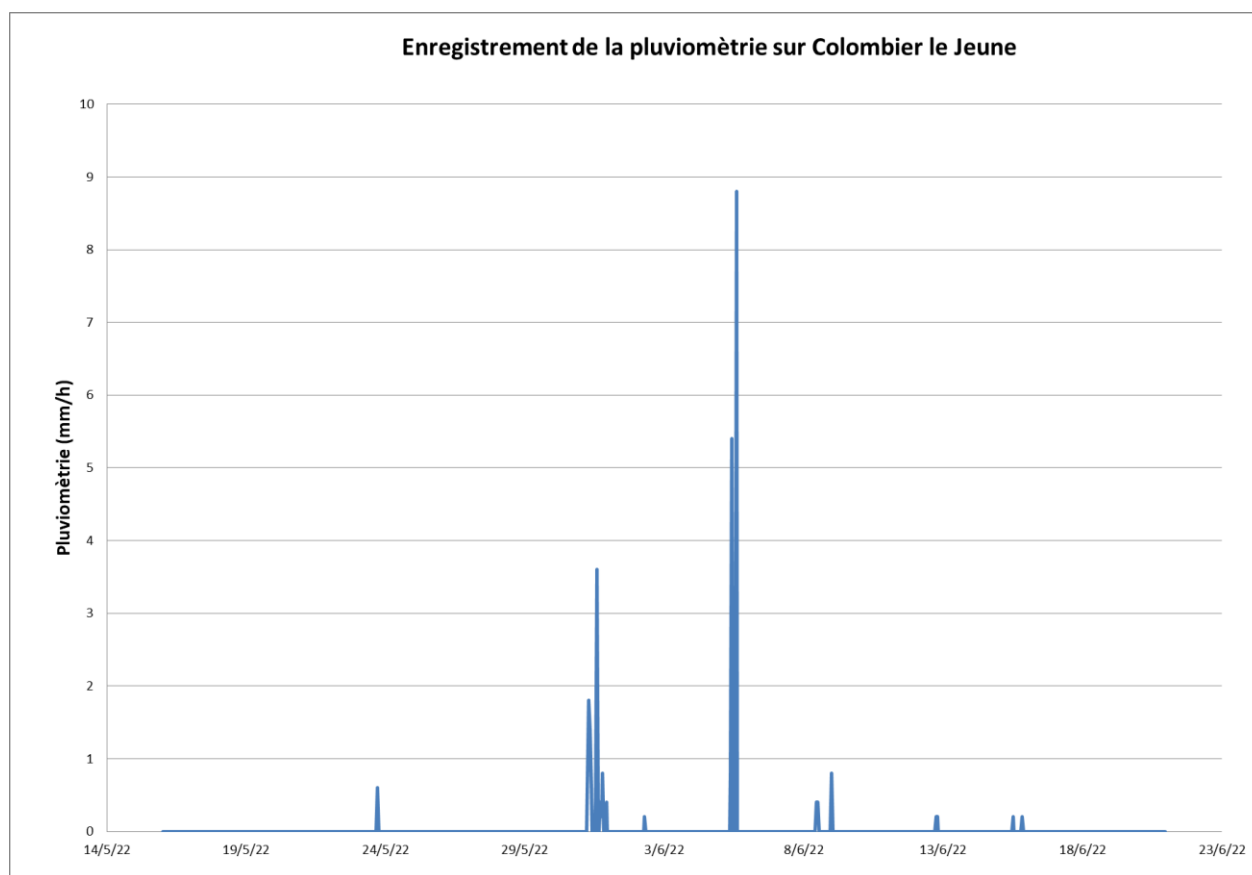
Durant nos mesures, plusieurs épisodes pluvieux ont été enregistrés. Les caractéristiques figurent dans le tableau suivant.

Le tableau présente la pluviométrie de COLOMBIER-LE-JEUNE durant la campagne de mesures.

Pluviométrie à Colombier le Jeune				
Jours	Quantité précipité (mm/j)	Intensité moyenne (mm/h)	Intensité maximale (mm/h)	Occurrence
16-mai	0,0	0,00	0,0	-
17-mai	0,0	0,00	0,0	-
18-mai	0,0	0,00	0,0	-
19-mai	0,0	0,00	0,0	-
20-mai	0,0	0,00	0,0	-
21-mai	0,0	0,00	0,0	-
22-mai	0,0	0,00	0,0	-
23-mai	0,6	0,03	0,6	-
24-mai	0,0	0,00	0,0	-
25-mai	0,0	0,00	0,0	-
26-mai	0,0	0,00	0,0	-
27-mai	0,0	0,00	0,0	-
28-mai	0,0	0,00	0,0	-
29-mai	0,0	0,00	0,0	-
30-mai	0,0	0,00	0,0	-
31-mai	10,8	0,45	3,6	<15 jours
1-juin	0,0	0,00	0,0	-
2-juin	0,2	0,01	0,2	-
3-juin	0,0	0,00	0,0	-
4-juin	0,0	0,00	0,0	-
5-juin	15,0	0,63	8,8	<1 mois
6-juin	0,0	0,00	0,0	-
7-juin	0,0	0,00	0,0	-
8-juin	0,8	0,03	0,4	-
9-juin	0,8	0,03	0,8	-
10-juin	0,0	0,00	0,0	-
11-juin	0,0	0,00	0,0	-
12-juin	0,4	0,02	0,2	-
13-juin	0,0	0,00	0,0	-
14-juin	0,0	0,00	0,0	-
15-juin	0,4	0,02	0,2	-
16-juin	0,0	0,00	0,0	-
17-juin	0,0	0,00	0,0	-
18-juin	0,0	0,00	0,0	-
19-juin	0,0	0,00	0,0	-
20-juin	0,0	0,00	0,0	-
TOTAL	29,0	0,03	8,8	

L'occurrence des pluies est donnée à titre indicatif. Nous l'avons estimé en fonction des coefficients de Montana donnés pour cette zone ; ces coefficients nous donnent une occurrence en fonction du volume d'eau tombé par rapport au temps.

Le graphique suivant présente les hauteurs d'eaux précipitées durant la campagne de mesures.



3.2 Débits enregistrés

Les volumes horaires mesurés au niveau de chaque point de mesures, ainsi que les débits minimums, maximums et moyens ont été calculés.

Le tableau suivant fait apparaître les débits moyens enregistrés durant la campagne de mesures, pour les deux points de mesure.

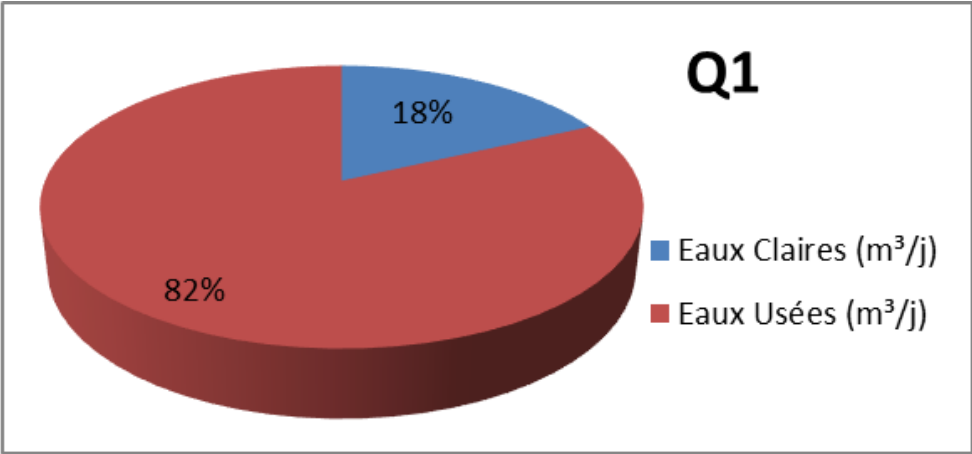
Synthèse Débit Colombier le Jeune		Moyenne des débits enregistrés		Surface active estimée (m²)
		Totalité de la campagne	Totalité des jours de Temps sec	
Q1	Total (m³/j)	9,95	9,62	316
	Moyen (m³/h)	0,41	0,40	
	Minimum (m³/h)	0,13	0,14	
	Maximum (m³/h)	0,91	0,77	
	Eaux Claires (m³/j)	-	1,73	
	Eaux Usées (m³/j)	-	7,89	
Q2	Total (m³/j)	22,97	21,36	1873
	Moyen (m³/h)	0,96	0,89	
	Minimum (m³/h)	0,28	0,24	
	Maximum (m³/h)	2,35	1,69	
	Eaux Claires (m³/j)	-	3,13	
	Eaux Usées (m³/j)	-	18,22	

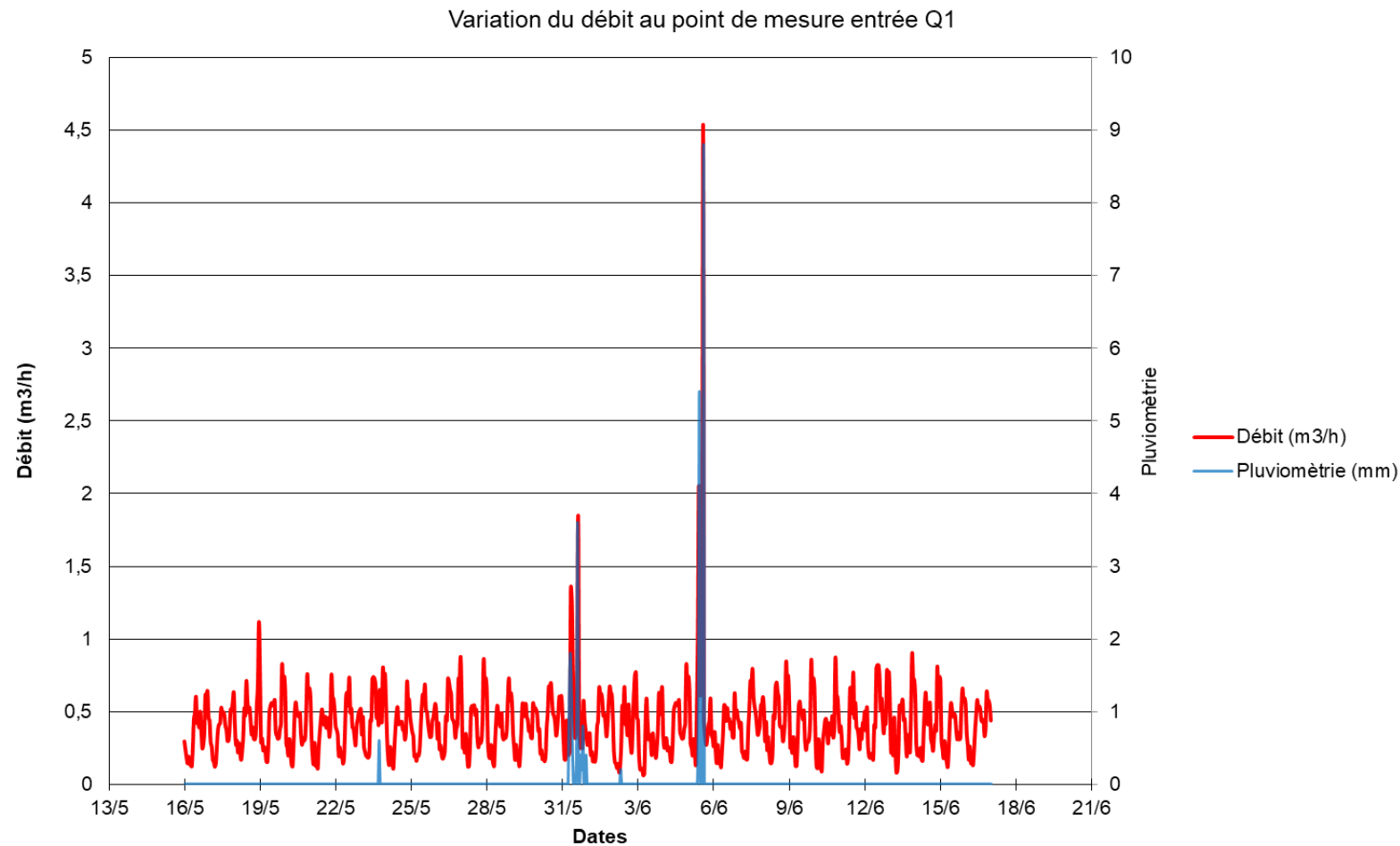
Ci-dessous, les résultats des points de mesure sont détaillés séparément.

3.2.1 Q1_Antenne Nord

	Lundi 16-mai	Mardi 17-mai	Mercredi 18-mai	Jeudi 19-mai	Vendredi 20-mai	Samedi 21-mai	Dimanche 22-mai	Lundi 23-mai	Mardi 24-mai	Mercredi 25-mai	Jeudi 26-mai	Vendredi 27-mai	Samedi 28-mai	Dimanche 29-mai	Lundi 30-mai	Mardi 31-mai	Mercredi 01-juin	Jeudi 02-juin	Vendredi 03-juin	Samedi 04-juin	Dimanche 05-juin	Lundi 06-juin	Mardi 07-juin	Mercredi 08-juin	Jeudi 09-juin	Vendredi 10-juin	Samedi 11-juin	Dimanche 12-juin	Lundi 13-juin	Mardi 14-juin	Mercredi 15-juin	Jeudi 16-juin	Vendredi 17-juin	Samedi 18-juin	Dimanche 19-juin	Lundi 20-juin	
00-01	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
01-02	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	0,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3
02-03	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
03-04	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2
04-05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
05-06	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
06-07	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
07-08	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	1,4	0,2	0,3	0,6	0,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
08-09	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	1,3	0,4	0,5	0,4	0,3	1,1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4
09-10	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,8	0,4	0,4	0,3	0,5	2,1	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	
10-11	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,7	0,7	0,3	0,5	0,6	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
11-12	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,4	0,5	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,3	0,6	0,4	0,3	0,6	0,6	0,4	0,7	0,7	0,5	0,4	0,5	0,8	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5
12-13	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,7	0,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,7	0,4	0,6	0,4	0,2	0,6	0,8	0,5	0,8	0,6	0,4	0,3	0,8	0,8	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,4	0,6	
13-14	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	4,5	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,0	
14-15	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,5	1,9	0,5	0,6	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,0	
15-16	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,2	0,4	0,4	0,6	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,0	
16-17	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	
17-18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0
18-19	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	0,5	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,0	
19-20	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,8	0,4	0,4	0,7	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,5	0,4	0,9	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4	0,7	0,0	
20-21	0,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	0,8	0,6	0,5	0,7	0,9	0,7	0,5	0,6	0,5	0,7	0,8	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,8	0,9	0,6	0,3	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,0	
21-22	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,8	0,3	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,0	
22-23	0,5	0,6	1,1	0,7	0,7	0,5	0,5	0,8	0,5	0,6	0,9	0,7	0,6	0,5	0,6	0,3	0,6	0,5	0,7	0,6	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	0,6	0,0	
23-24	0,4	0,4	0,8	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,5	0,4	0,3	0,7	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,0	
Vol.24h (m³)		9	11	10	9	9	10	11	9	10	11	10	9	9	10	12	10	9	8	10	16	9	10	11	10	9	9	12	10	10	9	10	10	11	9		
Q moy (m³/h)		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		
Q nocturne (m³/h)		0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	
Q max (m³/h)		0,6	1,1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,6	0,7	1,9	0,7	0,8	0,7	0,8	4,5	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8		
Pluie (mm)								0,6								10,8					15,0			0,8	0,8			0,4			0,4						
Vol.pluvial (m³)																2					6																
Surface active (m²)																208					424																

Résultats moyens de temps sec (Volume journalier moyen) = 9,6 m³/j	dont 82% d'eaux usées, soit 7,9 m³/j soit 58 Habitants
Résultats moyens de temps de pluie (Surface active) = 316 m²	dont 18% d'eaux claires, soit 1,7 m³/j soit 13 Habitants
	Hypothèses :
	Part d'eaux parasites dans le débit nocturne = 90 %
	Volume d'eaux usées rejeté pour 1 Habitant = 0,135 m³/j





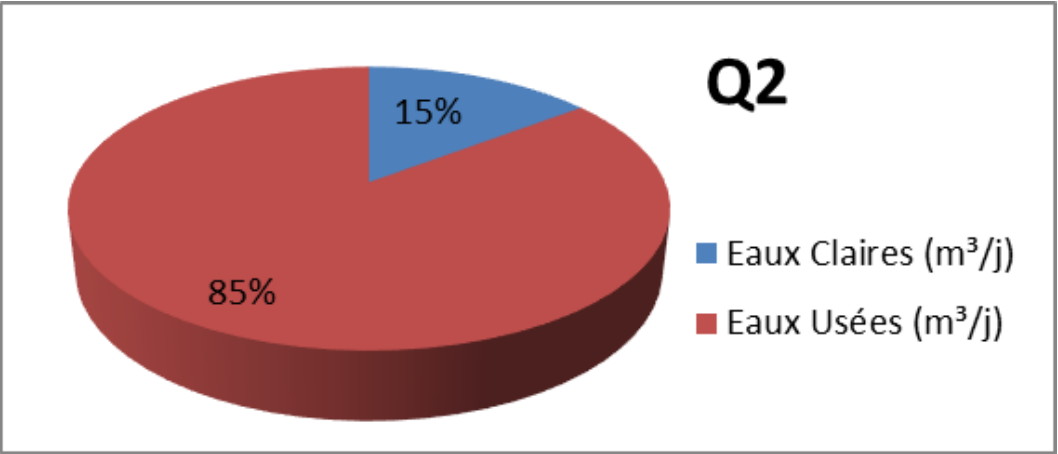
On observe :

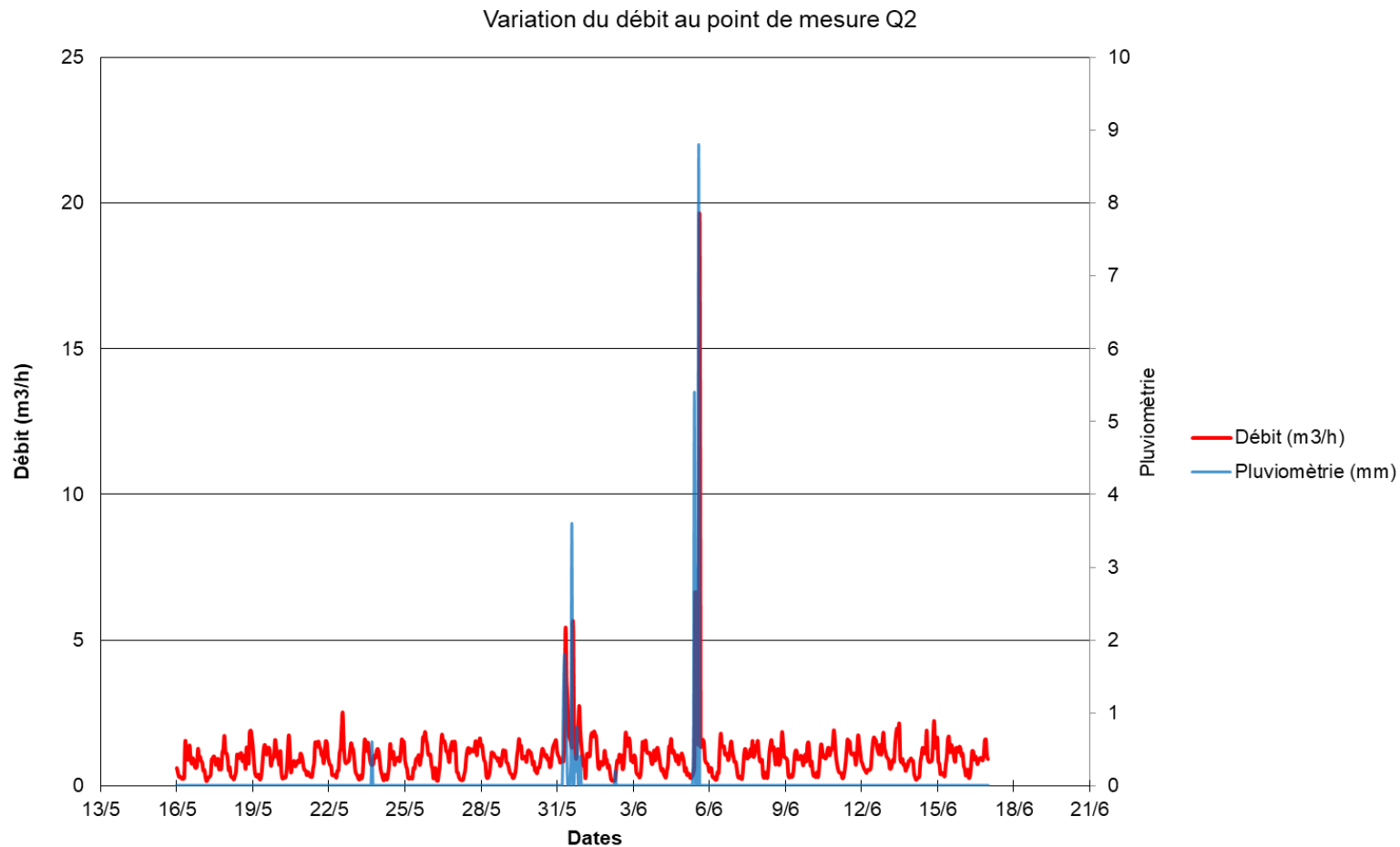
- Le réseau réagit aux pluies soit un apport direct, cependant aucun ressuyage.
- La faible présence d'eaux claires parasites de temps sec (infiltration de nappe).
- Présence d'1 pic non lié à des précipitations. Son origine n'a pas été expliquée.

3.2.2 Q2_Antenne Village

	Lundi 16-mai	Mardi 17-mai	Mercredi 18-mai	Jeudi 19-mai	Vendredi 20-mai	Samedi 21-mai	Dimanche 22-mai	Lundi 23-mai	Mardi 24-mai	Mercredi 25-mai	Jeudi 26-mai	Vendredi 27-mai	Samedi 28-mai	Dimanche 29-mai	Lundi 30-mai	Mardi 31-mai	Mercredi 01-juin	Jeudi 02-juin	Vendredi 03-juin	Samedi 04-juin	Dimanche 05-juin	Lundi 06-juin	Mardi 07-juin	Mercredi 08-juin	Jeudi 09-juin	Vendredi 10-juin	Samedi 11-juin	Dimanche 12-juin	Lundi 13-juin	Mardi 14-juin	Mercredi 15-juin	Jeudi 16-juin	Vendredi 17-juin	Samedi 18-juin	Dimanche 19-juin	Lundi 20-juin
00-01	0,6	0,5	0,5	0,8	0,7	0,5	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	1,4	0,8	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,9	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7
01-02	0,3	0,5	0,6	0,4	1,2	0,5	0,7	0,4	0,4	0,6	0,6	0,4	1,1	0,7	0,8	1,0	0,6	0,5	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,8	0,5	0,6	0,6	0,9	0,4	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5
02-03	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,9	0,5	0,5	0,8	0,3	0,2	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3
03-04	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,8	0,4	0,5	0,9	1,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3
04-05	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,6	0,2	0,3	0,4	0,4	0,9	1,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,7	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3
05-06	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,8	1,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,9	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,2
06-07	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	1,4	1,0	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	0,3	0,3	0,3	0,6	0,4	0,3	0,3
07-08	1,5	0,4	0,5	0,4	0,6	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	5,4	1,7	0,6	0,8	0,5	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	1,4	0,8	0,7	0,7	0,9	0,7	0,4	0,6
08-09	0,9	0,9	1,1	0,7	1,2	0,6	0,5	1,2	0,7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	1,0	3,6	1,8	0,9	1,5	0,7	0,4	0,4	1,0	1,1	1,0	1,1	0,7	0,6	1,8	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	0,7	0,8
09-10	0,9	0,9	1,0	1,2	1,7	0,8	1,1	1,6	1,4	0,8	1,4	1,0	1,1	1,0	1,3	2,9	1,7	0,8	1,2	1,3	0,7	1,3	1,3	1,4	1,2	1,4	1,1	1,1	2,0	1,3	1,6	1,2	1,1	1,2	1,0	0,8
10-11	0,9	1,0	0,9	1,4	1,2	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	1,7	1,2	1,1	1,3	1,2	1,7	1,9	1,1	1,4	1,3	6,6	1,8	1,1	1,6	1,2	1,2	1,6	1,5	1,7	1,3	1,7	0,9	0,9	1,3	1,4	0,8
11-12	1,4	0,9	1,1	1,3	0,5	1,5	2,0	1,3	0,9	0,9	1,5	1,3	1,1	1,6	1,1	1,6	1,8	0,9	1,5	1,6	1,4	1,4	0,9	1,2	0,9	1,0	1,4	1,6	2,1	1,1	1,1	1,0	1,2	1,3	1,6	0,7
12-13	0,9	0,7	1,1	1,1	0,6	1,3	2,5	1,5	1,2	1,0	1,5	1,1	1,0	1,2	1,0	1,5	1,7	1,0	1,1	1,1	1,4	1,3	1,0	1,3	1,0	1,0	1,5	1,6	0,9	1,2	1,4	0,9	1,2	1,0	1,7	0,4
13-14	0,7	0,9	0,8	1,2	0,7	1,5	1,4	1,1	0,7	0,7	1,4	1,3	1,0	1,4	1,0	1,3	1,1	0,6	1,1	1,2	1,4	1,3	1,0	1,0	0,9	0,9	1,1	1,5	0,8	1,9	1,3	0,7	1,4	0,9	1,1	0,0
14-15	0,9	0,9	1,0	1,3	0,8	1,3	0,9	0,9	0,8	0,9	1,2	1,2	1,0	0,9	0,9	5,6	0,6	0,7	1,1	1,1	19,6	1,1	1,2	0,7	1,0	1,0	1,1	1,3	0,9	0,9	1,2	0,8	1,0	1,4	1,0	0,0
15-16	0,8	0,6	1,0	1,2	0,7	1,3	0,8	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	0,8	1,0	0,9	2,5	0,6	1,2	1,1	0,9	1,3	1,0	1,0	1,0	0,9	1,2	1,1	1,1	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	0,7	0,0
16-17	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	0,8	0,7	1,0	1,7	1,0	1,2	0,9	1,0	0,6	1,5	0,8	1,8	0,8	0,8	1,3	1,1	1,5	1,2	0,7	1,3	1,1	1,1	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	0,9	0,0
17-18	0,6	0,6	1,3	0,8	0,8	1,0	0,8	0,7	0,9	1,6	0,8	1,3	0,7	1,0	0,7	0,9	0,7	1,5	0,7	1,0	1,6	0,9	1,0	0,7	0,9	1,0	0,9	1,4	0,5	0,8	1,3	0,9	1,3	0,8	0,8	0,0
18-19	0,7	1,1	1,2	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	0,8	1,8	1,3	1,5	0,7	0,8	1,0	1,4	0,7	1,4	0,9	0,7	1,5	1,0	1,1	0,8	1,1	1,2	0,7	1,1	0,6	0,9	1,2	0,9	1,1	0,8	0,8	0,0
19-20	1,3	1,2	0,8	1,0	0,8	1,2	1,2	0,9	1,2	1,6	1,4	1,0	1,0	1,1	1,3	1,9	0,8	1,6	1,2	0,9	0,9	1,3	1,4	1,2	0,8	1,2	1,2	1,5	0,7	1,5	1,2	1,0	1,4	0,8	1,0	0,0
20-21	1,0	1,7	1,8	1,6	1,1	1,5	1,5	1,1	1,6	1,4	1,5	1,5	1,2	1,2	1,4	2,7	1,2	1,5	0,9	0,9	0,8	1,5	1,3	1,8	1,4	1,4	1,7	1,8	0,8	2,2	1,3	1,6	1,4	0,8	1,1	0,0
21-22	1,0	1,1	1,9	1,3	1,0	1,5	1,3	1,3	1,4	1,1	1,2	1,5	1,1	1,2	1,5	1,9	0,9	0,8	1,2	1,1	0,8	1,2	1,5	1,5	1,5	1,9	1,5	1,3	0,8	1,3	1,3	1,6	1,3	1,0	1,1	0,0
22-23	0,8	1,1	1,6	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,5	1,0	1,5	1,6	1,2	1,1	1,6	1,4	0,9	0,9	1,3	1,0	0,7	1,0	1,1	1,0	1,1	1,6	1,2	1,1	0,9	1,3	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,0
23-24	0,8	0,9	1,3	0,9	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	0,8	1,0	1,2	1,0	0,6	0,8	1,1	0,8	0,5	0,8	0,8	1,0	0,7	1,0	0,8	1,0	0,8	1,6	1,1	0,9	1,1	0,9	0,9	0,0
Vol.24h (m³)		18	22	21	18	22	23	20	19	21	24	22	21	21	22	46	25	20	23	21	44	21	22	22	20	23	22	25	24	23	23	20	23	21	21	
Q moy (m³/h)		0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,9	1,0	0,8	1,0	0,9	1,8	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,9	0,9	
Q nocturne (m³/h)		0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,8	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Q max (m³/h)		1,7	1,9	1,6	1,7	1,5	2,5	1,6	1,6	1,8	1,7	1,6	1,4	1,6	1,6	5,6	1,9	1,8	1,5	1,6	19,6	1,8	1,5	1,8	1,5	1,9	1,7	1,8	2,1	2,2	1,7	1,6	1,4	1,4	1,7	
Pluie (mm)								0,6								10,8					15,0			0,8	0,8			0,4			0,4					
Vol.pluvial (m³)																24					23															
Surface active (m²)																2 238					1 509															

Résultats moyens de temps sec (Volume journalier moyen) =	21,4 m³/j	dont 85% d'eaux usées, soit 18,2 m³/j	soit 135 Habitants
Résultats moyens de temps de pluie (Surface active) =	1 873 m²	dont 15% d'eaux claires, soit 3,1 m³/j	soit 23 Habitants
Hypothèses :		Part d'eaux parasites dans le débit nocturne =	90 %
		Volume d'eaux usées rejeté pour 1 Habitant =	0,135 m3/j





On observe :

- Le réseau réagit aux pluies soit un apport direct. Un impact plus important des pluies que sur le Q1. Cependant aucun ressuyage.
- La faible présence d'eaux claires parasites de temps sec (infiltration de nappe).

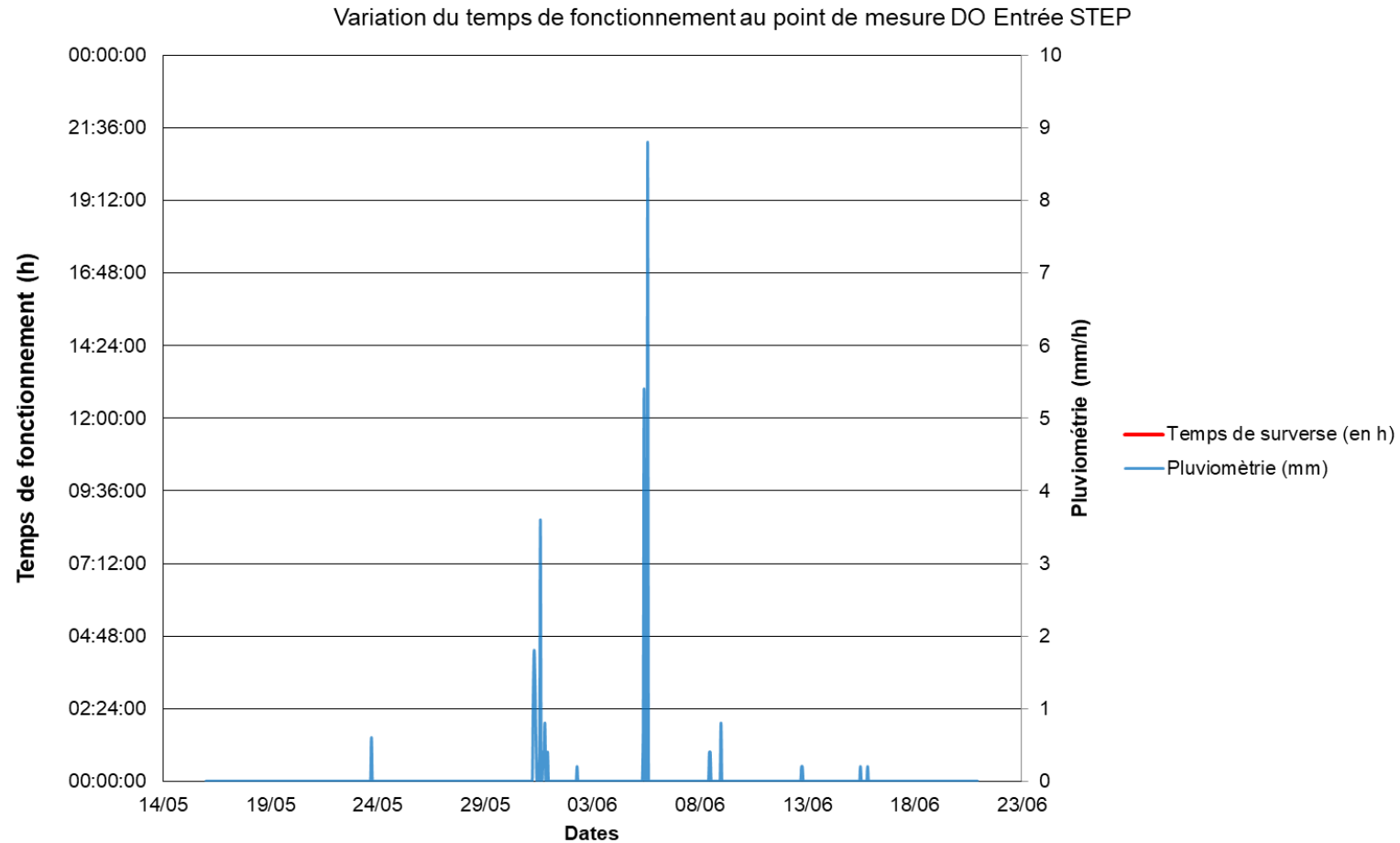
3.3 Fonctionnement des déversoirs d'orage

Les mesures indiquent :

- Le DO1 Entrée STEP n'a pas fonctionné
- Pour le DO2 du Village, deux déversements ont été enregistrés.
Ces déversements correspondent à des surverses de temps de pluie.

Les résultats sont présentés sous forme de graphique pour le déversoir du Village.

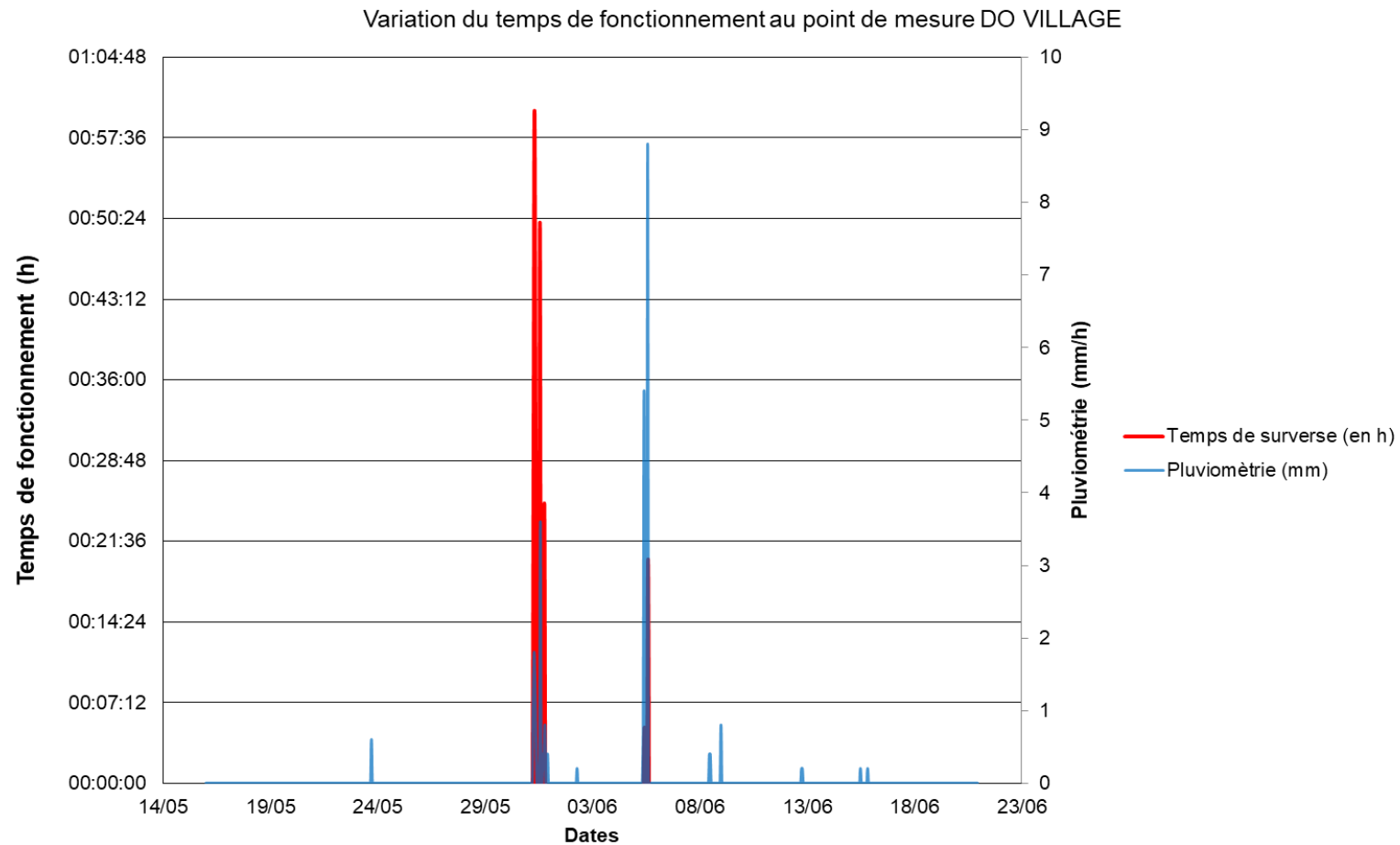
3.3.1 DO1 Entrée STEP



On observe :

- Aucun déversement durant la campagne de mesures.

3.3.2 DO2 Village



On observe :

- Les déversements ont lieu uniquement lors de précipitations supérieures à 5mm/h sur 24h.

3.4 Résultats des bilans 24 heures entrée et sortie STEP

Les résultats des bilans 24 heures réalisés pendant l'été 2022 (du 07/07 au 08/07) sont fournis ci-après pour chaque point de mesures. Les résultats d'analyse sont fournis en annexe.

3.4.1 Point n°1 – Entrée STEP



A noter :

- Le volume d'eau traité était de 30,1 m³/jour (soit environ 205 EH), ce qui représente environ 57% de sa capacité hydraulique.
- La charge collectée varie entre 66 et 267 EH en fonction du paramètre considéré.
- Pour rappel, la charge organique nominale de la station est de 21 Kg DBO5/j, nous avons mesuré environ 7,5 Kg DBO5/j., ce qui représente environ 35% de sa capacité.

3.4.1 Point n°2 – Sortie STEP

	Heures	Débites m³/h	Volume m³	Débit moyen m³/h	Débit mini m³/h	Débit maxi m³/h
1	11-12	1,98	30,1	1,3	0,40	2,0
2	12-13	1,61				
3	13-14	1,54				
4	14-15	1,85				
5	15-16	1,57				
6	16-17	1,57				
7	17-18	1,15				
8	18-19	1,17				
9	19-20	1,27				
10	20-21	1,58				
11	21-22	1,61	30,1	1,3	0,40	2,0
12	22-23	1,66				
13	23-24	1,48				
14	00-01	1,10				
15	01-02	0,95				
16	02-03	0,54				
17	03-04	0,76				
18	04-05	0,60				
19	05-06	0,49				
20	06-07	0,40				
21	07-08	0,61				
22	08-09	1,16				
23	09-10	1,51				
24	10-11	1,93				
	00-24	30,1	30,1	1,3	0,40	2,0

Résultats des analyses

Paramètres	Volume m³	DBO5 mg/l	DCO mg/l	MEST mg/l	NTK mg/l	NGL mg/l	Pt	pH	DCO DBO5
concentration	30,1	71,0	336,0	192,0	20,6	20,7	7,1	7,8	4,7

Charge organique

Paramètres	Volume m³	DBO5 Kg/j	DCO Kg/j	MEST Kg/j	NTK Kg/j	NGL Kg/j	Pt
Charge	30,1	2,135	10,10	5,77	0,62	0,62	0,21

Nombre d'EH

Paramètres	Volume	DBO5	DCO	MEST	NTK	NGL	Pt
EH	200,4	36	84	64	44	/	54

Principales valeurs

Volume journalier	m³/j	30,1
Volume horaire minimum	m³/h	0,40
Eaux parasites	m³/h	0,36
Eaux parasites	m³/j	8,7
Eaux usées strictes	m³/j	21,4

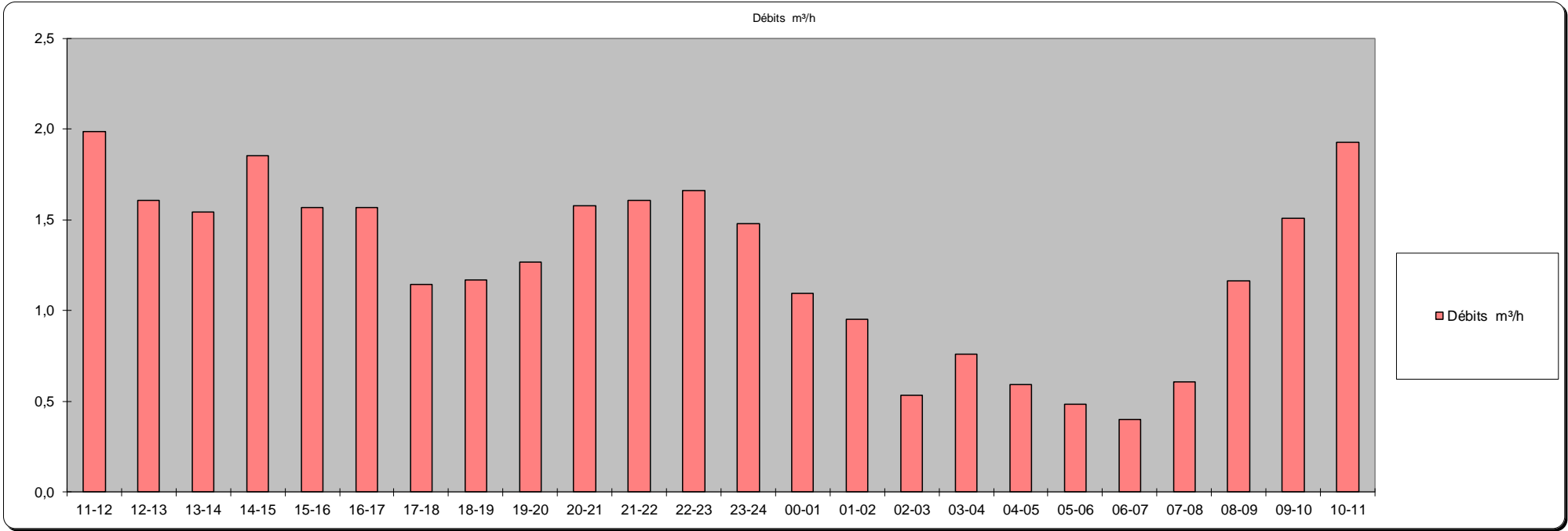
ratios 1 EH

Débit	150 l/EH
DBO5 nd	60 g/EH
DCO nd	120 g/EH
MEST	90 g/EH
NTK	14 g/EH
Pt	4 g/EH

Sortie STEP
du 07-07-2022 au 08-07-2022

Principales valeurs

Volume journalier	m³/j	30,1
Volume horaire minimum	m³/h	0,40



Avec les mesures d'entrée et de sortie de la station, on obtient les résultats de rendement suivants :

Paramètres	STEP						
	Volume m³	DBO5 Kg/j	DCO Kg/j	MEST Kg/j	NTK Kg/j	NGL Kg/j	Pt Kg/j
Entrée STEP	30,1	7,5	32,0	9,3	2,9	2,9	0,3
Sortie STEP	30,1	2,1	10,1	5,8	0,6	0,6	0,2
Rendement	0%	72%	68%	38%	78%	78%	0%
Objectifs	-	60%	60%	50%	-	-	-
Performance	-	ATTEINT	ATTEINT	NON ATTEINT	-	-	-

Les objectifs de performance sont atteints hormis sur les MEST

3.5 Synthèse de la campagne de mesures

- Conditions de nappe et eaux claires parasites de temps sec :
 - La campagne de mesures s'est déroulée dans des conditions de nappes plutôt basses et les pluies interceptées n'ont pas permis de rehausser le niveau de la nappe
 - Dans ces conditions, les apports d'eaux claires parasites de temps sec sont relativement faibles
 - Ainsi, les recherches nocturnes de sectorisation des entrées d'eaux claires n'ont pas été réalisées durant cette campagne. Elles seront faites ultérieurement lorsque le niveau de la nappe sera plus élevé afin de localiser un maximum d'eaux claires
- Fonctionnement du réseau en temps de pluie :
 - Les deux points de mesure ont réagi en temps de pluie
 - La surface active au point Q1 est de 316 m² et de 1 873m² au point Q2
 - En conclusion, les apports les plus importants d'eaux de pluie se font :
 - En amont du Q2 : 1 873 m²
- Fonctionnement des points de déversement au milieu naturel :
 - Le déversoir d'orage de la station n'a pas déversé.
 - Le déversoir situé au niveau du village a fonctionné seulement par temps de pluie. Pour rappel, son fonctionnement était inconnu avant le commencement de l'étude.
- Dépôts et fonctionnement des réseaux
 - La présence importante de gravier au niveau du point Q1 a été observée après le rehausse du regard de visite où le point de mesure était installé.
- Fonctionnement de la station d'épuration :
 - Selon l'analyse du rôle de l'eau, le débit attendu d'eaux usées à la STEP serait de l'ordre de **24,3 m3/j**.
 - Les mesures de débit durant la campagne ont estimé un volume d'eaux usées de **26,1 m3/j**,
 - La mesure de débit lors du bilan 24h a estimé un volume d'eaux usées de **21,4 m3/j**.
 - Les volumes d'eaux usées mesurés sont de même ordre de grandeur que le volume théorique.
 - Lors de bilan 24h, les charges organiques et hydrauliques reçues sont inférieures à la capacité nominale de la station (57% en hydraulique et 35% en organique).
 - Le coefficient DBO5/DCO étant supérieur à 4, cela signifie un effluent difficilement biodégradable. Cela est dû à une forte concentration en DCO.
La raison d'une DCO élevée est fortement liée à un rejet de type industriel.
 - Les bilans 24h indiquent un mauvais rendement épuratoire de la station concernant le paramètre MEST.

3.6 Proposition d'investigations complémentaires

- Investigations complémentaires proposées :
 - ITV :
 - Le CCTP prévoit un linéaire de 500 ml
 - Le choix des tronçons inspectés sera fait à l'issue des sectorisations nocturnes des eaux claires parasites
 - Tests à la fumée :
 - Le CCTP prévoit un linéaire de 500 ml
 - Les linéaires (hors branchements) en amont des points où les surfaces actives sont les plus importantes :
 - En amont du Q2 : 3 232 ml
 - En amont du Q1 : 1 844 ml

4 ETUDE HYDROLOGIQUE

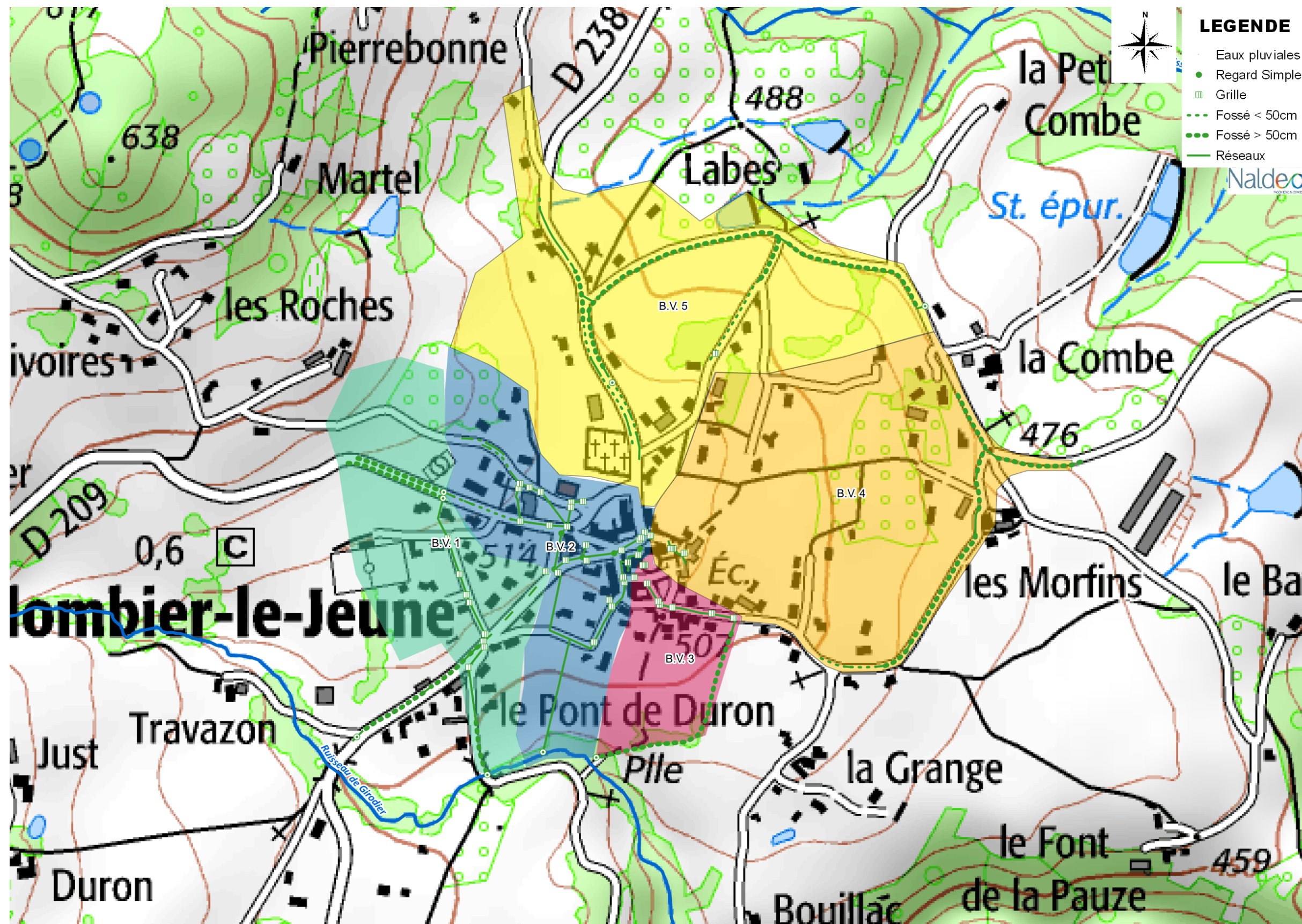
L'étude hydrologique a pour but de quantifier les débits de pointe qui s'écoulent dans les réseaux d'eaux pluviales des zones à enjeux. Pour cela, il est nécessaire de définir des bassins versants et de choisir une période de retour d'un événement pluvieux.

Pour rappel, il n'a pas été recensé de problèmes d'écoulement des eaux pluviales sur la commune.

4.1 Les bassins versants

La zone urbanisée de la Commune de Colombier-le-Jeune est couverte par 5 bassins versants principaux qui se déversent dans les ruisseaux ou fossé situés en périphérie.

4.1.1 Extrait de plan des principaux bassins versants sur la zone urbanisée de la commune (Fond de plan carte IGN)



4.1.2 Extrait de plan des principaux bassins versants sur la zone urbanisée de la commune (Fond de plan photo aérienne)



4.1.3 Caractéristiques des différents bassins versants

BV	Surface (m2)	Surface (ha)	Longueur (m)	Alti Max (m)	Alti Min (m)	Pente Moyenne (%)
BV 1	58388	5,84	510	520	492	5%
BV 2	64988	6,50	500	525	492	7%
BV 3	29 839	2,98	350	507	492	5%
BV 4	155 461	15,55	625	490	470	3%
BV 5	136 638	13,66	750	515	475	5%

4.2 Estimation des débits de ruissellement des eaux pluviales

4.2.1 Pluviométrie utilisée

La pluviométrie utilisée pour estimer les temps de concentration est celle des ajustements type Loi de MONTANA des données de la station de MARSANZ (26).

4.2.2 Méthode rationnelle

$$Q = (C \times I \times A) / 3600$$

et

$$I = a \times (T(c)-b)$$

- Q = débit instantané en l/s
- C = coefficient de ruissellement
- i = intensité de la pluie décennale en mm/h
- A = superficie en m²
- a et b coefficient de Montana

Les résultats correspondent à l'approximation de plusieurs méthodes : KIRPICH, RICHARDS, PASSINI, GIANDOTTI, VENTURA. Les temps de concentration sont des temps de concentration moyens.

4.2.3 Les débits de pointe des bassins versants

Il s'agit de calculer le débit de pointe à l'exutoire de chaque bassin versant pour différentes périodes de retour.

Les débits de pointe obtenus permettront de réfléchir à quelle solution mettre en place et ensuite à la dimensionner si un problème existe.

BV	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente moyenne (%)	Coeff de ruissellement (%)			Débit (m3/s)		
				1 an	10 ans	20 ans	1 an	10 ans	20 ans
BV 1	5,84	510	5%	15	30	36	0,01	0,39	0,52
BV 2	6,50	500	7%	15	30	36	0,01	0,46	0,61
BV 3	2,98	350	5%	15	30	36	0,01	0,22	0,29
BV 4	15,55	625	3%	15	30	36	0,03	0,83	1,11
BV 5	13,66	750	5%	15	30	36	0,03	0,80	1,07

4.3 Corrélation des débits générés par bassin versant avec les capacités aux exutoires

Exutoire du BV	Type Ouvrage	Pente %	Capacité de l'exutoire (m3/s)	Débit (m3/s)		
				1 an	10 ans	20 ans
BV 1	Ouvrage en herbe 1100*550	5	16,8	0,01	0,39	0,52
BV 2	1 Buse Béton de DN 400 mm	10	3,56	0,01	0,46	0,61
BV 3	Ouvrage en herbe 650*300	3	5,2	0,01	0,22	0,29
BV 4	Ouvrage en herbe 900*300	4	8,6	0,03	0,83	1,11
BV 5	1 Buse Béton de DN 400 mm	3	1,52	0,03	0,80	1,07

4.4 Synthèse de l'étude hydraulique

La corrélation des débits générés par bassin versant avec les capacités aux exutoires montre qu'avec les hypothèses retenues, aucun problème d'écoulement des eaux pluviales pour des pluies de retour de 1, 10 et 20 ans.

Ces réseaux sont constitués principalement de fossés dont :

- Ils ne sont pas homogènes sur tout le linéaire
- Certains présentent des pentes assez faibles

Ces fossés permettent donc de collecter et d'infiltrer une partie des eaux pluviales. Ponctuellement, ils peuvent également servir de stockage des eaux pluviales. Leur rôle est donc essentiel et il faudra éviter de les canaliser (les canalisations empêchent l'infiltration et augmentent les vitesses d'écoulement et donc d'éventuels problèmes à l'aval).

L'entretien de ces fossés est important afin de ne pas générer d'embâcles qui pourraient entraîner des débordements. Actuellement, ces fossés sont bien entretenus.