



COMMUNE DE FONTAIN

Diagnostic et schéma directeur du système d'assainissement

Département du Doubs

PHASE 2 :

*Campagne de mesure des débits
en période de Nappe Haute*



SOMMAIRE

1	PRESENTATION DE L'ETUDE.....	7
2.3	Objectifs des mesures.....	9
3	MISE EN PLACE ET DEROULEMENT DES MESURES	10
3.1	Implantation des points de mesures	11
3.2	Protocole de mesures	12
3.2.1	Mesure de débit sur le réseau d'assainissement.....	12
3.3	Déroulement de la campagne de mesures	13
3.4	Caractéristiques de la période de mesures.....	13
3.4.1	Pluviométrie	13
3.4.2	Puissance de la nappe et des cours d'eau	14
4	ANALYSE DES MESURES PAR TEMPS SEC.....	16
4.1	Généralités sur la quantification des débits transités	16
4.1.1	Méthodologie générale	16
4.1.2	Hydrogramme moyens de temps sec	16
4.1.3	Méthode dite du minimum nocturne.....	16
4.2	Analyse des résultats de la campagne de mesures par temps sec en période de nappe haute.....	17
4.2.1	Bilan du système d'assainissement	17
5	ANALYSE DES MESURES PAR TEMPS DE PLUIE	20
5.1	Le cadre réglementaire.....	20
5.1.1	Loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992	20
5.1.2	Décret n° 93-743 du 29 mars 1993	20
5.1.3	Décret n°94-469 du 3 juin 1994.....	21
5.2	Impact des rejets urbains par temps de pluie.....	21
5.2.1	Les différents effets des rejets urbains par temps de pluie	21
5.2.2	Les conséquences des rejets urbains par temps de pluie	21
5.3	Méthode de calcul	22
5.3.1	Corrélation volume ruisselé - Hauteur de précipitations	22
5.3.2	Corrélation débit de pointe des eaux pluviales - Intensité des précipitations	23
5.4	Evènements pluvieux considérés.....	23
5.5	Analyse des résultats par temps de pluie	23
5.6	Le déversoir d'orage	25
6	RECHERCHE NOCTURNE DES EAUX CLAIRES PARASITES	27
6.1	Objectif des inspections nocturnes.....	27
6.2	Méthodologie	27
6.3	Résultats – interprétations	28
6.4	Localisation des eaux claires parasites	29
6.4.1	Synthèse des ECP sur la commune de Fontain	29
7	ETUDE DES CONDITIONS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	32

8	CONCLUSION DES CAMPAGNES DE MESURES.....	33
9	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET PROPOSITION D'ACTIONS	34
9.1	Inspection télévisée	34
9.2	Contrôles au colorant	XXXVI
9.2.1	Secteur 1 : Logements non raccordés rue du Stade	XXXVI
9.2.2	Secteur 2 : Bassins d'apport d'eaux usées n°4 et 5	XXXVI
9.2.3	Secteur 3 : Route du Fort & chemin sur Crete.....	XXXVIII

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Présentation des différents bassins et emplacements des points de mesure.....	11
Figure 2 : Principe de fonctionnement des pinces ampérométriques.....	12
Figure 3: Pluviomètre Hydreka.....	13
Figure 4: Pluviométrie enregistré durant la campagne de mesures.....	14
Figure 5: Graphique du piézomètre le plus proche (Montferrand-le-Château) - source ADES	15
Figure 6: Variation du marnage du poste de refoulement PR Village	26
Figure 7: : Tronçon Bassin de stockage rue de la Combe Bourgogne (à gauche) et route de Pugy (à droite).....	32
Figure 8: : Localisation d'une casse potentielle – Rue du Fort	34
Figure 9: : Tronçon en mauvais état - Rue de la Fontaine	35
Figure 10: : Localisation des logements non raccordés rue du Stade.....	XXXVI
Figure 11: : Localisation des bassins d'apports d'eaux usées	XXXVII

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Interprétation sur la consommation en eau potable de la commune de Fontain	9
Tableau 2 : Caractéristiques des groupes de pompage	12
Tableau 3: Synthèse hydraulique par temps sec et nappe haute sur la commune de Fontain.....	19
Tableau 4: Pluies significatives durant la période de mesure entre le 11 Janvier et le 2 Février 2021	23
Tableau 5: Présentation des résultats de temps de pluie par points de mesure	24
Tableau 6: Présentation des résultats de temps de pluie par bassins d'apports d'eaux usées	24
Tableau 7: Fonctionnement du DO suite à différents épisodes pluvieux.	25
Tableau 8 : Dysfonctionnements observables sur un réseau d'assainissement.....	27
Tableau 9 : Interprétation des mesures lors d'inspection nocturne.....	28
Tableau 10: Synthèse de l'inspection nocturne	31

ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse des consommations d'eau potable et des volumes théoriques d'eaux par bassin d'apport d'eaux usées

Annexe 2 : Méthodologie et généralité technique

Annexe 3 : Description de l'appareillage utilisé (débitmètrie)

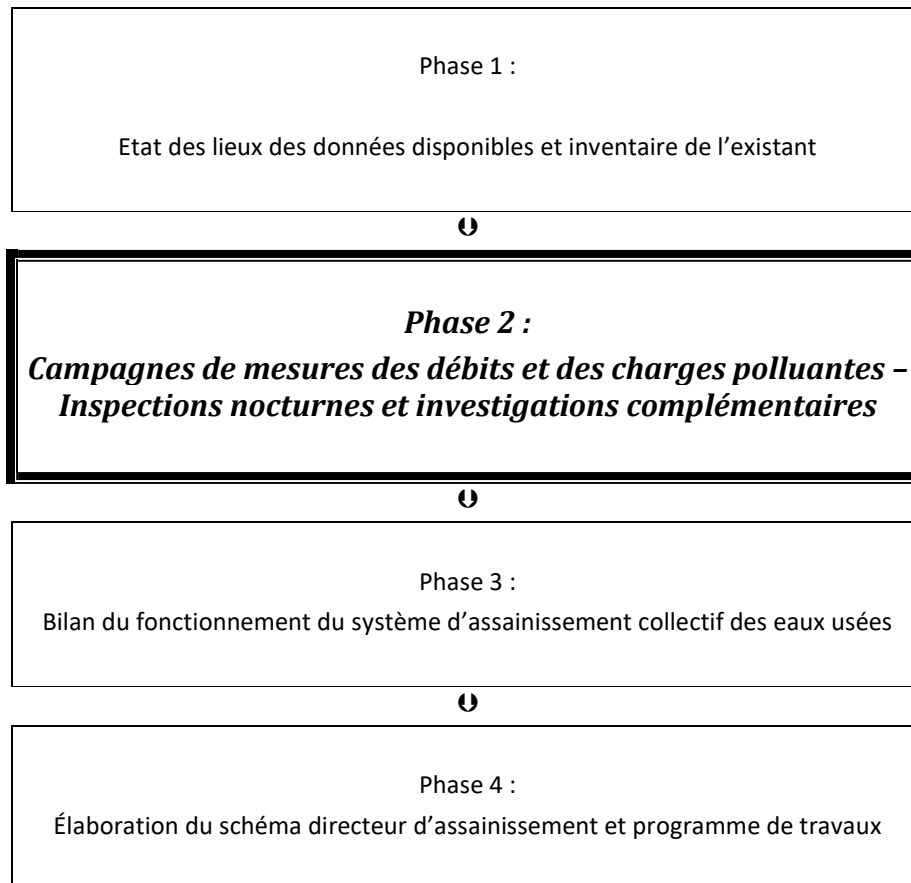
Annexe 4 : Eléments théoriques pour l'estimation du taux de collecte, du taux de dilution

Annexe 5 : Détail par points de mesures

Annexe 6 : Tableau de synthèse des ECPP

Annexe 7 : Synthèse cartographique de la campagne d'inspection nocturne - Localisation des eaux claires parasites permanentes et des tronçons sujets aux claires

L'étude s'articule de la manière suivante :



Le présent dossier est consacré à la phase 2 (2ème partie) :

« ***Campagne de mesure des débits et inspection nocturne en période de Nappe Haute*** »

1 Présentation de l'étude

La préservation de l'environnement, celle de la qualité des eaux superficielles ou souterraines et l'amélioration du cadre de vie constituent une des richesses de nos communes rurales.

Aussi, le choix du mode d'assainissement doit-il concilier de multiples enjeux. ***Il convient d'assurer l'évacuation des eaux usées en harmonie avec la protection de l'environnement et les conditions économiques locales.***

De plus, afin d'éviter des choix irréversibles pouvant conduire à des erreurs techniques ou des surcoûts financiers insupportables pour l'utilisateur et la Collectivité, il apparaît souhaitable de prendre un certain recul et de ***disposer d'un outil technico-financier permettant aux Elus de prendre des décisions en toute connaissance de cause sur les bases objectives.***

L'objectif de cette étude est de mieux comprendre le fonctionnement du réseau d'assainissement de Fontain.

L'étude porte sur le territoire de la commune de Fontain.

Il s'agit de réaliser un diagnostic complet des réseaux, comprenant une analyse du fonctionnement du réseau d'assainissement, une campagne de mesures de débit, par temps sec et par temps de pluie, ainsi qu'une campagne de recherche des eaux claires parasites, en période de nappes hautes.

Le diagnostic débouchera, d'une part, sur des propositions de travaux qui seront hiérarchisées et inscrites dans un programme de travaux.

La réalisation du diagnostic assainissement a été confiée au bureau d'études techniques OXYA Conseil.

Le plan d'assainissement de la commune a été réalisé et fourni par le Grand Besançon.

Cette étude doit permettre :

- De connaître, par une campagne de mesures, les débits et caractéristiques des effluents à la sortie de chaque bassin d'apport d'eaux usées de la zone d'étude ainsi que le taux de dilution,
- De réaliser un bilan hydraulique par temps sec et par temps de pluie,
- D'estimer les coûts de réhabilitation, les hiérarchiser, chiffrer les opérations et proposer un calendrier d'intervention.

2 Rappels et objectifs

2.1 Estimation du débit sanitaire théorique

Le “débit sanitaire” correspond au débit théorique d’eaux usées qui devrait être véhiculé dans le réseau des eaux usées.

Il est fonction de la population desservie par le réseau d’eaux usées et des activités touristiques, artisanales, industrielles développées dans le secteur étudié.

L’objectif de ce calcul est de pouvoir faire une comparaison avec les résultats des mesures réalisées par la suite sur le réseau, c’est également un moyen de vérifier la représentativité des mesures.

L’eau en France est consommée à 50 % par l’agriculture, 20 % par l’industrie alors que 30 % est réservée pour l’eau potable.

En France, la consommation d’eau d’un ménage se répartit comme suit :

- ❖ boisson : 1 %
- ❖ préparation de la nourriture : 6 %
- ❖ vaisselle : 10 %
- ❖ lavage du linge : 12 %
- ❖ toilette - hygiène (douche, bain,...) : 39 %
- ❖ sanitaires (chasse d’eau) : 20 % (variable selon le nombre, l’âge et le sexe des occupants)
- ❖ autres usages domestiques (arrosage, lavage voiture,...): 12 %

Le taux de rejet représente, pour les habitations raccordées aux réseaux d’assainissement, la fraction d’eau réellement rejetée au réseau. Ce taux est différent selon que l’on soit en présence d’un habitat dispersé (arrosage des jardins) ou d’un habitat aggloméré.

La densité de l’habitat permet donc de définir deux taux de rejet distincts :

- | | |
|-----------------------------------|------|
| - en zone d’habitation dispersée | 80 % |
| - en zone d’habitation agglomérée | 90% |

Compte tenu du caractère aggloméré des habitations de l’aire d’étude, un coefficient de restitution au réseau d’eau domestique consommée de 90 % a été appliqué.

Les rôles d’eau de chaque village nous ont été transmis par les services communaux.

Les logements non raccordés en 2019 au réseau d’assainissement collectif et les consommations nulles ne sont pas pris en compte dans nos calculs.

Le détail des données (par bassin d’apport d’eaux usées) est présenté en *annexe n°1* du présent rapport.

2.2 Les consommations d'eau potable sur l'aire d'étude

2.2.1 Les consommations d'eau potable

Les habitants du Nord de la France consomment en moyenne 150 litres contre 125 au Sud. Les citadins consomment plus d'eau que les ruraux - 110 l/j pour ces derniers

La consommation annuelle moyenne est répartie comme suit :

- Pour 1 personne : 55 m³ dont 18 m³ d'ECS (eau chaude sanitaire)
- Pour 2 personnes : 90 m³ dont 30 m³ d'ECS
- Pour 3 personnes : 120 m³ dont 40 m³ d'ECS
- Pour 4 personnes : 150 m³ dont 50 m³ d'ECS

Les données des consommations d'eau potable ont été fournies par Véolia et ont permis de déterminer les débits théoriques d'eaux usées produites en 2019 par bassin d'apport. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Numéro Bassin	Bassin 1	Bassin 2	Bassin 3	Bassin 4	Bassin 5	Total
Résidences principales	Z.A	Z.A	87	96	44	231
EH supposés	« 3 »	« 8 »	218	240	110	578
Conso eau potable (m³/an)	42	343	8915	8650	4477	22427
Volume d'EU produite (m³/j)	0,1	0,8	22	21,3	11	55,3

Tableau 1: Interprétation sur la consommation en eau potable de la commune de Fontain

2.3 Objectifs des mesures

Afin d'appréhender le fonctionnement du réseau, une campagne de mesures s'est déroulée en nappe haute du **11/01/2021 au 02/02/2021**.

La suite de ce rapport présentera les résultats obtenus lors de cette campagne afin de déterminer les points suivants :

- ✓ Détermination des débits véhiculés dans le réseau d'assainissement par temps sec et par temps de pluie ;
- ✓ Détermination du fonctionnement des ouvrages (réseaux, collecteur de transfert) ;
- ✓ Dégager les insuffisances des structures actuelles de l'assainissement en période de temps sec et en période de pluie ;
- ✓ Détermination des débits d'eaux usées non raccordés au collecteur d'assainissement collectif ;
- ✓ Fournir les indications sur la gestion des réseaux afin d'en optimiser le fonctionnement vis-à-vis de la protection du milieu naturel.

3 Mise en place et déroulement des mesures

L'étude des réseaux d'assainissement et les visites de terrain ont permis de définir l'emplacement des points de mesures :

Equipement de 5 points "réseau" en débitmètrie :

- Point 1 : Suivi du fonctionnement du poste de refoulement situé Route de Pugy à la zone d'activité « Cornu ». Point équipé de pinces ampérométriques enregistrant les temps de fonctionnement des pompes reliées à un enregistreur Octopus (HydrekA).
- Point 2 : Suivi du fonctionnement du poste de refoulement situé à l'intersection entre Route de Pugy et Rue de la Motte Féodale. Point équipé de pinces ampérométriques enregistrant les temps de fonctionnement des pompes reliées à un enregistreur Vistaplus (HydrekA) et d'une sonde piézométrique dans la bache afin de mesurer les variations d'effluents.
- Point 3 : Regard situé à l'intersection entre Rue de la Motte Féodale et Route de Pugy. Point équipé d'un seuil à échancrure triangulaire de 90° dans une canalisation de Ø200mm et d'une sonde piézométrique 350mB reliée à un enregistreur Vista+ (HydrekA).
- Point 4 : Regard situé Rue des Lilas et équipé d'un seuil à échancrure triangulaire de 90° et d'une sonde piézométrique 350mB dans une canalisation de Ø200mm reliée à un enregistreur Vista+ (HydrekA).
- Point 5 : Regard situé de la Forge et équipé d'un seuil à échancrure triangulaire de 90° et d'une sonde piézométrique 350mB dans une canalisation de Ø200mm reliée à un enregistreur Vista+ (HydrekA).

En plus de ces points de mesure, un pluviomètre couplé à un enregistreur Vista+ (HydrekA) a été installé sur le site de la STEP pour mesurer la pluviométrie pendant le déroulement de la campagne de mesure

La totalité des points de mesures ont été suivies pendant toute la campagne de mesure qui s'est déroulée du 11 Janvier au 02 Février 2021.

3.1 Implantation des points de mesures

La localisation des points de mesure ainsi que l'emplacement des différents bassins sont indiqués sur le plan de la commune ci-dessous :

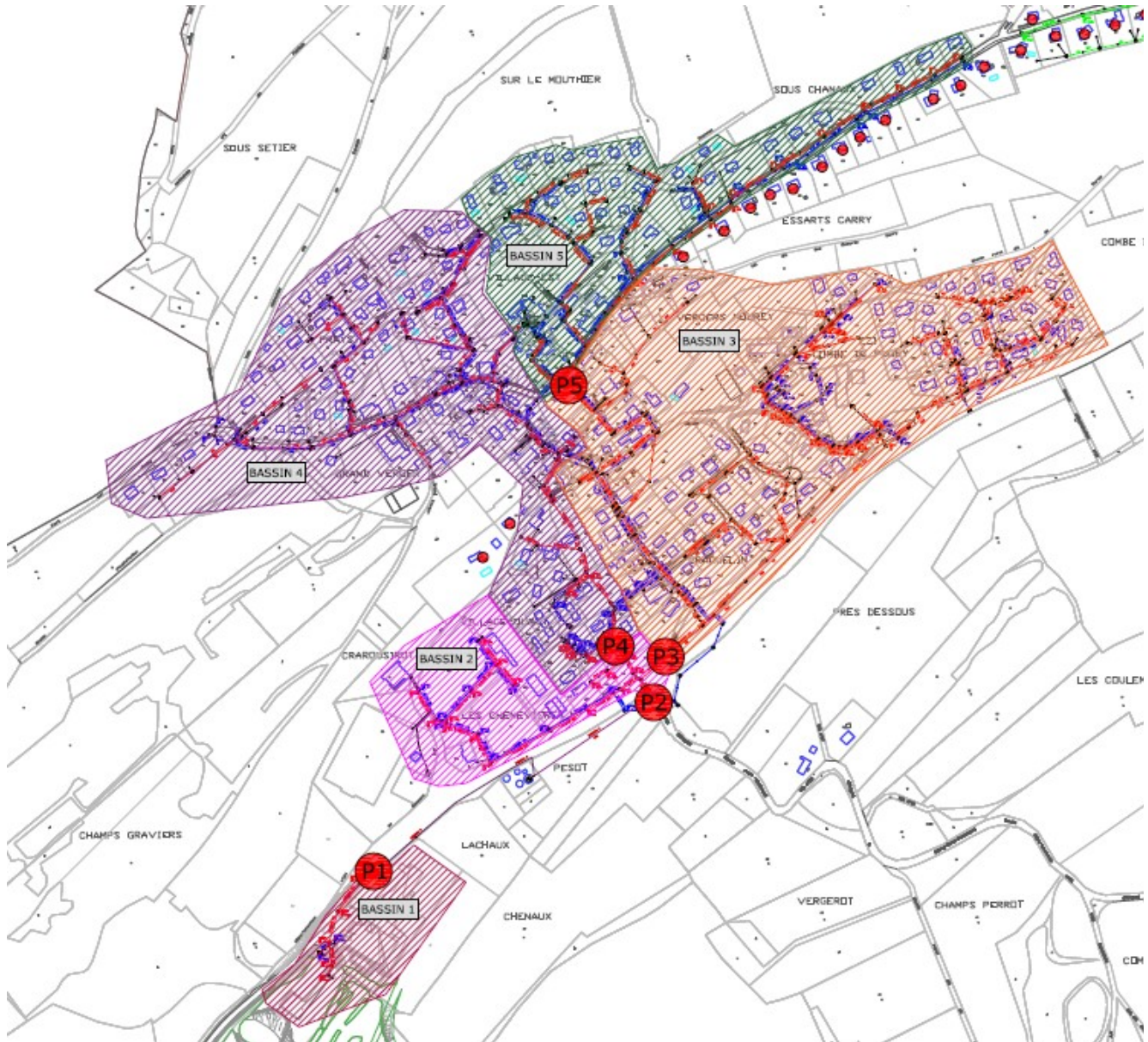


Figure 1: Présentation des différents bassins et emplacements des points de mesure

3.2 Protocole de mesures

3.2.1 Mesure de débit sur le réseau d'assainissement

Les mesures de débits au niveau du réseau d'assainissement ont été réalisées en continu par l'intermédiaire du matériel suivant :

- **Mesures de débits par installation de seuils :** (utilisé si lame d'eau < 10 cm, et débit < 100 m³/j) - 3 unités ont été mises en place sur l'aire d'étude



Les débits en canalisations de diamètre 150 à 1000 mm ont été mesurés en installant des déversoirs dimensionnés sur mesures avec des parois minces (contreplaqué...) couplés à des sondes piézométriques (150 ou 350 mBars). Ils sont raccordés à un enregistreur autonome type Vistaplus (gamme Hydreka). Le débit est calculé par le logiciel Winfluid® selon la formule de Kindsvater-Shen à un pas de temps 1 minutes.

Pour les diamètres importants, les parois minces ont été renforcées à l'aide d'équerres métalliques de façon à assurer le maintien de l'ensemble et éviter tout risque de déformation.

- **Equipement des postes de relevage :**

Deux postes de refoulement ont été équipés de pinces ampérométriques (Point 1 et 2) afin d'enregistrer le temps de marche des pompes.

Poste de relevage	Débit Pompe n°1	Débit Pompe n°2	Débit Pompe 3	Mode de fonctionnement
PR Cornu	22 m ³ /h	22 m ³ /h/	/	Alterné
PR Village	40 m ³ /h	32 m ³ /h	/	Alterné

Tableau 2 : Caractéristiques des groupes de pompage

Le schéma d'installation est le suivant :

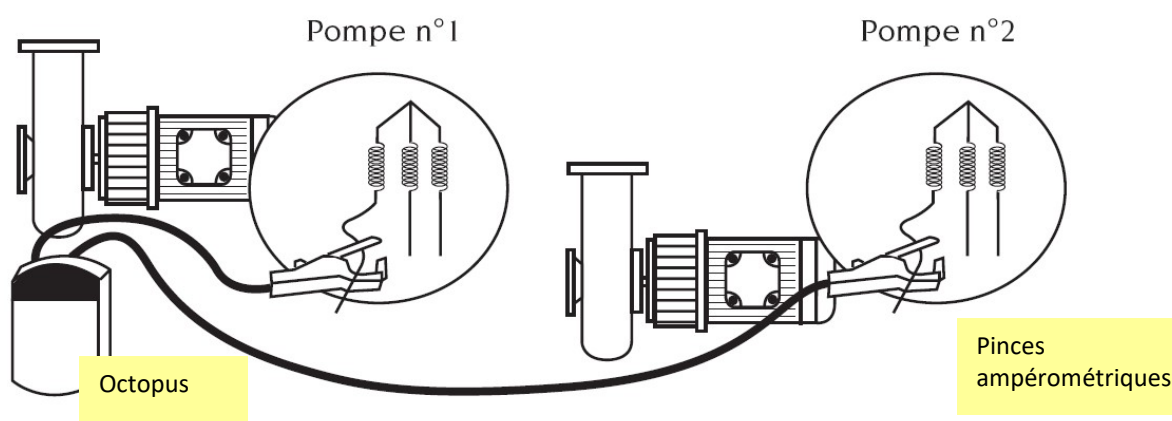


Figure 2 : Principe de fonctionnement des pinces ampérométriques

Sa mise en place ne nécessite pas l'interruption des installations à surveiller. L'ensemble peut enregistrer simultanément le fonctionnement de plusieurs pompes en parallèle.

Le logiciel Winfluid programme les enregistreurs autonomes et gère les volumes et les débits de réseau multipompes.

Les différents éléments théoriques et les hypothèses de calcul utilisés dans le cadre de ce rapport sont détaillés en annexes n°2 à 4, il s'agit essentiellement :

- ✓ Du calcul du taux de collecte ;
- ✓ Du calcul du taux de dilution ;
- ✓ De la description de l'appareillage utilisé
- ✓ De la méthode d'estimation des eaux claires parasites.

Grace à ces appareils de mesures et aux résultats obtenus, il est possible de calculer le taux de collecte volumique, le taux de dilution et le débit d'eaux claires parasites transitant au sein de chaque collecteur d'assainissement.

3.3 Déroulement de la campagne de mesures

Les relevés périodiques effectués sur le réseau de points de mesures ont permis de détecter les dysfonctionnements éventuels de ceux-ci.

Les points 1, 3 et 4 n'ont pas rencontrés de problème particulier et les mesures sont cohérentes.

Le point 5 a rencontré un problème de mesure la première semaine à cause d'une sonde défectueuse. Celle-ci a été remplacée lors de la première maintenance.

L'enregistreur Octopus Hydreka utilisé pour le point 2 (PR Village) à eu un dysfonctionnement qui a entraîné la perte de certaines données. Les données absentes ont été complétées par les enregistrements fournis par la télégestion.

3.4 Caractéristiques de la période de mesures

3.4.1 Pluviométrie

Cette mesure a été effectuée pendant toute la durée de la campagne.



Figure 3: Pluviomètre Hydreka

Un pluviomètre a été installé pendant toute la durée de la campagne (3 semaines) sur le site de la station d'épuration de Fontain

Le pluviomètre installé est à auget basculant d'une précision de 0,2mm de la gamme Hydreka. Il génère une information sous forme de contact sec. Il était raccordé à un enregistreur autonome type Octopus (programmation avec le logiciel Winfluid).

Le graphique et le tableau page suivante montrent la répartition de la pluviométrie au niveau de l'aire d'étude lors de la campagne de mesure.

La campagne s'est déroulée dans des conditions météorologique très défavorable avec de nombreuses périodes pluvieuses et très peu de journée de temps sec.

Le total de pluie cumulé sur l'aire d'étude est de **200,2 mm** sur 3 semaines.

L'impact de cette période pluvieuse sur le fonctionnement du système d'assainissement sera abordé dans le chapitre « Temps de pluie » ci-après.

Date	Pluviométrie journalière mesurée à la station d'épuration (mm/j)
12-janv-21	17,60
13-janv-21	14,80
14-janv-21	24,40
15-janv-21	6,60
16-janv-21	0,00
17-janv-21	7,40
18-janv-21	5,80
19-janv-21	0,20
20-janv-21	0,00
21-janv-21	4,20
22-janv-21	17,00
23-janv-21	18,40
24-janv-21	1,60
25-janv-21	4,80
26-janv-21	0,80
27-janv-21	6,40
28-janv-21	23,80
29-janv-21	22,20
30-janv-21	8,00
31-janv-21	5,00
01-févr-21	9,20
02-févr-21	2,00
Total précipité	200,20
Hauteur max.	24,40

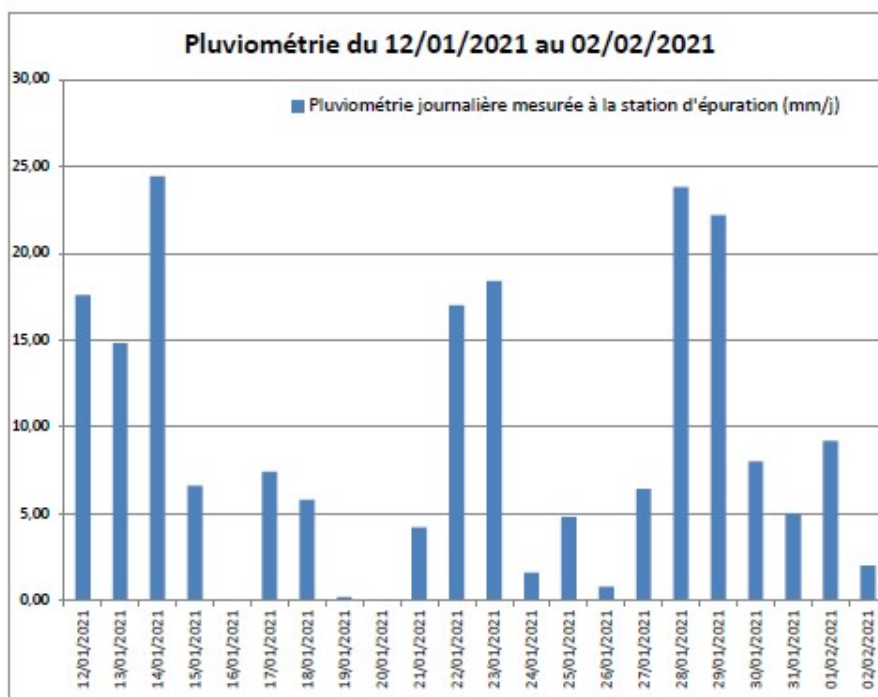


Figure 4: Pluviométrie enregistré durant la campagne de mesures

3.4.2 Puissance de la nappe et des cours d'eau

Les caractéristiques piézométriques de l'aire d'étude seront relevées par l'intermédiaire du niveau du piézomètre BSS001JGNA situé à 20 km à l'Ouest de l'aire d'étude sur la commune de Montferrand-le-Château. Le graphique ci-dessous présente les données du piézomètre depuis le 1^{er} Janvier 2020.

La campagne de mesure s'est déroulée dans des conditions très favorable avec une nappe au plus haut lors de la campagne de mesure.

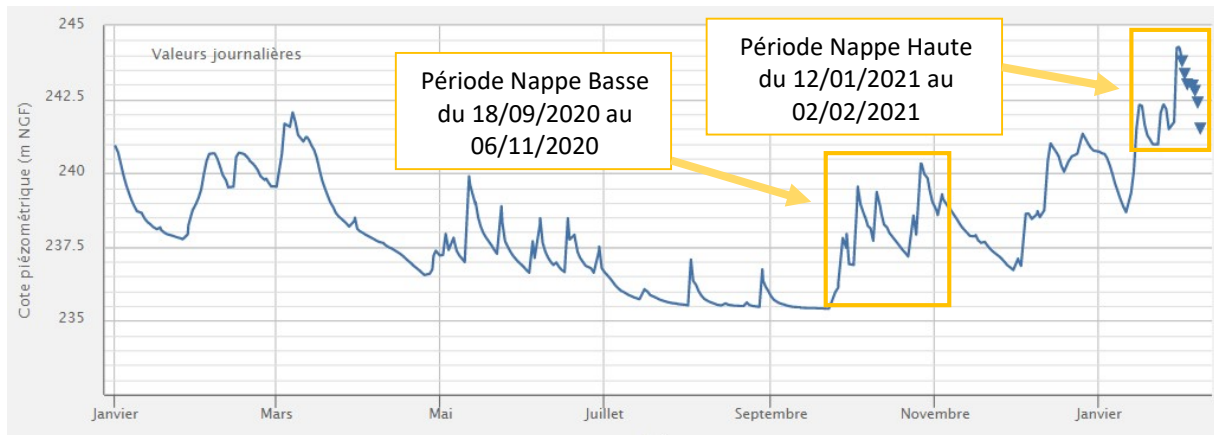


Figure 5: Graphique du piézomètre le plus proche (Montferrand-le-Château) - source ADES

4 Analyse des mesures par temps sec

4.1 Généralités sur la quantification des débits transités

4.1.1 Méthodologie générale

- L'objectif de ce travail est de définir, pour chaque point de mesure installé sur le réseau, un profil type de temps sec journalier. Ce profil servira ensuite de base pour :
 - caractériser la journée de temps sec (volume horaire transité, débit minimum et maximum instantanés, ...),
 - calculer les volumes d'Eaux Claires Parasites d'Infiltration (de temps sec),
 - évaluer l'impact d'une pluie significative sur les débits transitant dans le réseau d'assainissement.
- Pour cela, un premier tri est effectué sur les courbes de débits des points de mesures afin d'éliminer les journées pluvieuses.
- Les courbes de fonctionnement des points de mesures sont présentées dans l'**annexe n°5**. Elles mettent en évidence la régularité des débits de temps sec et les pics de débits enregistrés pendant et après la pluie (écoulements directs avec ressuyage).
- Les commentaires qui suivent correspondent aux différents points de mesures répartis sur l'aire d'étude. Ils sont basés sur les fiches d'interprétation présentées précédemment et portent sur les points suivants :
 - Volume journalier et charge hydraulique équivalente,
 - Pourcentage d'Eaux Claires Parasites,
 - Comparaison des charges équivalentes (hydraulique).

4.1.2 Hydrogramme moyens de temps sec

L'analyse des débits de temps sec conduit à l'élaboration d'hydrogrammes moyens de temps sec et à la détermination d'un débit moyen de temps sec. Ces données permettent :

- D'apprécier les variations journalières de débits liés à l'activité humaine donc le mode de fréquentation de chaque bassin d'apport ;
- De comparer les débits moyens journaliers obtenus aux débits théoriques attendus ;
- D'appréhender le minimum nocturne, plus ou moins représentatif d'apports d'eaux claires parasites.

4.1.3 Méthode dite du minimum nocturne

En période nocturne, lorsqu'il n'y a pas d'activité, l'activité humaine est réduite. L'eau qui s'écoule alors dans les canalisations d'eaux usées par temps sec est due en majeure partie à des apports parasites. Le débit minimum nocturne relevé sur les enregistrements de débit permet d'en apprécier les quantités.

Pour la détermination des ECP, un coefficient α (compris entre 0,7 et 1) est appliqué pour tenir compte de la présence résiduelle d'eaux usées, du fait de la longueur des réseaux et la présence des postes de relevage.

4.2 Analyse des résultats de la campagne de mesures par temps sec en période de nappe haute

4.2.1 Bilan du système d'assainissement

4.2.1.1 Analyse des résultats et comparaison des points de mesures sur la commune de Fontain

➤ Le taux de collecte volumique en période de nappe haute sur la commune de Fontain :

Définition du taux de collecte volumique : Il s'agit du rapport entre la charge volumique d'eaux usées mesurée et la charge volumique théorique, calculée à partir des consommations en eau potable.

N° Bassin	Localisation	Débit théorique m ³ /j	Nappe Haute			Nappe Basse		
			Débit journalier temps sec m ³ /j	Débit d'eaux claires m ³ /j	Taux de collecte hydro %	Débit journalier temps sec m ³ /j	Débit d'eaux claires m ³ /j	Taux de collecte hydro %
B1	Z.A Cornu	4.2	2.6	0.0	63%	2.6	0.0	63%
B2	Z.A Rue du Stade	0.8	0.8	0.0	166%	-2.3	0.0	-254%
B3	Sud-Est de Fontain	22.0	22.0	1.1	126%	24.5	1.1	106%
B4	Ouest de Fontain	21.3	21.3	6.0	74%	21.0	2.2	88%
B5	Est de Fontain	11.0	11.0	2.2	55%	9.3	1.1	75%
Total STEP	Entrée STEP	59.3	62.9	9.3	89%	55.1	4.3	86%

En période de nappe haute, la station d'épuration reçoit un volume de **62,9 m³/j** (pour rappel : 55,1 m³/j ont été mesurés en nappe basse).

Globalement, le volume total d'eaux usées (hors ECPP) est estimé à 58,2 m³/j.

Rappelons que le volume théorique d'eaux usées produites, d'après le rôle d'eau, est estimé à 59,3 m³/j, soit 616 Equivalents habitants.

Le taux de collecte volumique en entrée de station d'épuration est correct puisqu'il atteint **89%** et représente 550 Equivalents habitants. **Rappelons que pour être correct, le taux de collecte doit être supérieur à 80%.**

Concernant le bassin 1 (ZA Cornu), il est difficile d'estimer précisément un taux de collecte car les rejets sont de nature industrielle et dépendent principalement des process de la fromagerie et de la biscuiterie.

Les bassins d'apport 4 et 5 présentent un taux de collecte volumique un peu faible (respectivement 74 et 55%). Il semblerait donc que la totalité des effluents ne soit pas raccordée.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces résultats :

- Des exfiltrations (pertes d'effluents) ont lieu sur le réseau ;
- Certains logements ne sont raccordés en totalité sur le réseau de collecte ;

- Sur estimation du nombre théorique d'habitants raccordés.

A noter que ce déficit de collecte (hydraulique ou de pollution) avait déjà été soulevé pour les bassins 4 et 5 lors de la campagne de nappe basse.

Les bassins 2 et 3 présentent un volume d'eaux usées strictes satisfaisant avec des taux de collecte supérieurs à 80%. Le nombre d'EH supposé raccordé est proche du nombre d'habitant théorique bien que le bassin 4 ait des résultats légèrement plus faibles.

Le taux de collecte volumique retenu pour le bassin 2 est moins exploitable avec un pourcentage fortement exagéré (166%) à cause des faibles volumes d'eaux usées en jeu.

Le résultat global retenu pour Fontain laisse supposer une collecte des eaux usées très satisfaisante sur l'ensemble de la commune bien qu'un léger doute subsiste pour les bassins 4 et 5.

➤ **Les apports d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) en nappe haute :**

Le volume des eaux claires parasites a été estimé par la méthode des minimas nocturnes. Le minimum nocturne a été pondéré d'un coefficient compris entre 0,8 et 1, selon les points de mesures, pour prendre en compte le résiduel d'eaux usées transitant dans les réseaux en période nocturne. De ce fait, nous avons considéré que lorsque le débit minimal est atteint seulement 0 à 20% du volume correspond à un volume d'eaux usées, le restant étant considéré comme des ECPP.

A noter que cette méthode du minimum nocturne est difficilement applicable pour les postes de relevages car le volume pompé n'est pas proportionnel au volume écoulé sur une même période mais la nocturne permettra d'estimer le volume d'eaux claires au niveau de ces structures.

Le volume d'eaux claires parasites total obtenu lors de la journée de temps sec du 26/01/2021 est de **9,3 m³/j** soit environ **0,39 m³/h** si on prend compte l'ensemble des bassins, soit un **taux de dilution global de 17% en entrée de station d'épuration**.

Les volumes d'eaux claires les plus importants ont été mesurés au niveau des bassins d'apport n°4 avec 6,0 m³/j.

Les autres bassins légèrement impactés sont les bassins 3 et 5 avec respectivement 1,1 et 2,2 m³/j.

Les taux de dilution sont très faibles avec des résultats ne dépassant pas 40%.

Les volumes d'eaux claires retenus par la méthode du minimum nocturne sont très faibles indiquant un réseau en bon état et faiblement impacté par les apports d'eaux claires parasites permanentes.

Le détail sera présenté dans le chapitre ci-après traitant l'inspection nocturne.

Les tableaux ci-dessous présentent la synthèse hydraulique par points et par bassins en période de nappe haute avec un débit journalier moyen par temps sec retenu.

Synthèse hydraulique par temps sec - Agglomération d'assainissement de FONTAIN - PERIODE DE NAPPE HAUTE								
Agglomération d'assainissement de Fontain								
RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE <u>PAR POINT DE MESURE</u>								
Moyenne journaliere par temps sec								
Charge hydraulique								
Point	Localité	Localisation du point de mesure	Débit théorique d'eaux usées en m ³ /j ⁽¹⁾	Débit moyen d'effluents mesuré le 26/01/2021 en m ³ /j	Débit d'ECPP en m ³ /j	Méthode du minimum nocturne		Taux de dilution
					Méthode du minimum nocturne ⁽²⁾	Débit d'eaux usées strictes m ³ /j	% d'ECPP	
1	Fontain	"PR Cornu" Route de Pugey	4,2	2,6	0,0	2,6	0%	0%
2	Fontain	"PR Village" Route de Pugey	55,1	60,3	8,6	51,7	14%	17%
3	Fontain	Carrefour Route de Pugey	33,0	37,0	3,3	33,7	9%	10%
4	Fontain	Rue des Lilas	21,3	21,8	6,0	15,8	28%	38%
5	Fontain	Rue de la Forge	11,0	8,2	2,2	6,0	26%	36%

(1) Pour la détermination du débit d'eaux usées théoriques, un coefficient de restitution de l'eau potable au réseau d'eaux usées de 0,9 a été appliqué
(2) Pour la détermination des ECP, un coefficient α de 0,9 à 1 est appliqué pour tenir compte de la présence résiduelle d’eaux usées, du fait de la longueur des réseaux

RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE <u>PAR BASSIN D'APPORT D'EAUX USEES</u>								
Moyenne journaliere par temps sec								
Charge hydraulique								
Bassins		Correspondance (calcul en fonction des points amonts)	Débit théorique d'eaux usées en m ³ /j	Débit moyen d'effluents mesuré le 26/01/2021 en m ³ /j	Débit d'ECPP en m ³ /j	Méthode du minimum nocturne		Taux de dilution
					Méthode du minimum nocturne ⁽²⁾	Débit d'eaux usées strictes m ³ /j	% d'ECPP	
B1	Z.A Cornu	P1	4,2	2,6	0,0	2,6	0%	0%
B2	Z.A Rue du Stade	P2-P3-P4	0,8	1,5	0,0	1,5	0%	0%
B3	Sud-Est de Fontain	P3-P5	22,0	28,8	1,1	27,7	4%	4%
B4	Ouest de Fontain	P4	21,3	21,8	6,0	15,8	28%	38%
B5	Nord-Est de Fontain	P5	11,0	8,2	2,2	6,0	26%	36%
TOTAL EU FONTAIN			59,3	62,9	9,3	53,6	15%	17%

(2) Pour la détermination des ECP, un coefficient α de 0,90 à 1 est appliqué pour tenir compte de la présence résiduelle d’eaux usées, du fait de la longueur des réseaux

Estimation des taux de collecte hydraulique par bassin d'apport d'eaux usées					
Bassin		Nombre d'habitant théorique raccordé au Bassin	Consommation moyenne journalière par habitant (en l./j./hab.) ⁽³⁾	Nombre d'EH raccordé (d'après les mesures)	Taux de collecte hydraulique (%)
B1	Z.A Cornu	40	104	25	63%
B2	Z.A Rue du Stade	8	113	13	166%
B3	Sud-Est de Fontain	218	101	274	126%
B4	Ouest de Fontain	240	89	177	74%
B5	Est de Fontain	110	100	60	55%
TOTAL EU FONTAIN		616	82	550	89%

(3) d'après le listing des consommations d'eau potable (année 2018 et 2019)

Tableau 3: Synthèse hydraulique par temps sec et nappe haute sur la commune de Fontain

5 Analyse des mesures par temps de pluie

Les réseaux unitaires et pluviaux collectent par temps pluvieux un volume supplémentaire d'effluents en raison de pénétrations d'eaux pluviales, suite aux raccordements de gouttières, de grilles, d'avaloirs, de fossés, ... Théoriquement, les réseaux d'eaux usées strictes ne doivent pas subir d'introduction d'eaux claires météoriques. Si tel est le cas, cela signifie que des mauvais branchements d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées sont présents. Il peut s'agir d'erreur de branchements en domaine privé et/ou en domaine public.

L'objet du présent chapitre est d'analyser le fonctionnement du réseau d'assainissement par temps de pluie, en essayant de distinguer :

- le volume d'eaux de pluie, qui est injecté dans les réseaux par des ouvrages d'assainissement (gouttières, avaloirs,...) ;
- le volume d'eaux de pluie qui s'infiltre par les fissures et les cassures du réseau lors du ressuyage des pluies (les terrains gorgés d'eau sont drainés par le réseau d'assainissement).

5.1 Le cadre réglementaire

Les textes législatifs et réglementaires concernant les rejets urbains de temps de pluie expliquent quelles sont les compétences des communes en matière d'assainissement collectif, et insistent sur la nécessité de préserver le milieu aquatique, mais ne précise pas exactement dans quelle mesure.

La réglementation européenne sur l'eau se base sur deux textes principaux, qui sont la directive eaux résiduaires urbaines du 21 mai 1991 et la directive cadre sur l'eau du 22 décembre 2000.

Ces textes ont été traduits et sont à l'origine en droit français de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

5.1.1 Loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992

La loi sur l'eau énonce des principes généraux relatifs à la préservation du milieu naturel : « l'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. ».

Y sont mentionnés comme objectifs généraux :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides et la protection contre toute pollution.
- la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

5.1.2 Décret n° 93-743 du 29 mars 1993

Il promulgue la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Deux rubriques concernent directement l'encadrement des rejets urbains de temps de pluie.

Concernant les réseaux d'assainissement unitaires, le régime des déversoirs d'orage dépend du flux de pollution que celui-ci voit transiter en temps sec :

- s'il est supérieur ou égal à 120 kg/j de DBO₅, il nécessite une autorisation
- s'il est supérieur à 12 kg/j de DBO₅, mais inférieur à 120 kg/j de DBO₅, il suffit d'une déclaration.

S'agissant des rejets d'eaux pluviales, dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration, le régime dépend de la superficie totale drainée par le bassin versant :

- si elle est supérieure à 20 ha, il est nécessaire de demander une autorisation

- si elle est supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha, une déclaration est suffisante.

5.1.3 Décret n°94-469 du 3 juin 1994

Son rôle est d'encadrer la collecte et le traitement des eaux usées. L'article 9 précise que « sous réserve des cas mentionnés à l'article 10, les eaux entrant dans un système de collecte doivent, excepté dans le cas des situations inhabituelles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement biologique avec décantation secondaire ou à un traitement équivalent, avant d'être rejetées dans le milieu naturel ».

5.2 Impact des rejets urbains par temps de pluie

Sous le terme rejets urbains de temps de pluie sont compris tous les volumes ruisselés issus des surfaces urbaines imperméabilisées rejoignant le milieu récepteur à la suite d'un événement pluvieux. Les impacts qu'ils engendrent sont de différentes natures et ont différents modes d'action.

5.2.1 Les différents effets des rejets urbains par temps de pluie

Il existe plusieurs effets des rejets urbains de temps de pluie :

- l'effet de choc, immédiat ou à court terme, caractérisé par des apports brutaux d'eaux fortement désoxygénées, chargées en matières en suspension et en matières organiques qui génèrent une dégradation momentanée du milieu. Le milieu récepteur récupère rapidement pour retrouver sa qualité d'eau initiale mais la biocénose peut en être affectée de manière plus ou moins irréversible (mortalité piscicole). Une pollution peut avoir un effet de choc si le temps de récupération du milieu est inférieur à l'intervalle moyen séparant deux événements.
- les effets cumulatifs ou différés ; il s'agit de polluants dont les actions vont se manifester à long terme ou par accumulation. On retient notamment la consommation différée d'oxygène, le colmatage des frayères, l'accumulation de métaux lourds et de micro polluants ou l'eutrophisation due à un apport inhabituel de matière organique.
- l'effet de stress : moins évident à identifier, c'est lorsque la biocénose n'arrive plus à retrouver son état « avant pollution ». Sa condition va peu à peu se dégrader, contrairement à la qualité de l'eau qui va globalement revenir à son état initial.

5.2.2 Les conséquences des rejets urbains par temps de pluie

Les conséquences des rejets urbains sont multiples :

- hydraulique (aggravation du pic de crue)
- sanitaire (pollution fécale)
- qualitative (dépassement des seuils de qualité fixés par la carte départementale d'objectif pour les paramètres physico-chimiques)
- écologique ; déséquilibre de la faune et de la flore (appauvrissement en oxygène, toxicité de l'ammoniac, turbidité, eutrophisation, colmatage).

Par ailleurs, il a été prouvé que la majorité des flux de polluants de temps de pluie sont issus de l'érosion des stocks du réseau.

5.3 Méthode de calcul

5.3.1 Corrélation volume ruisselé - Hauteur de précipitations

Pour chaque bassin versant, par dépouillement des mesures de temps sec, nous avons déterminé la courbe moyenne journalière de débit de temps sec.

La comparaison de cette courbe avec les différentes courbes de débit enregistrées par temps de pluie permet, pour chaque pluie, de déterminer le volume d'eaux pluviales qui s'est introduit dans le réseau de collecte.

Nous appellerons ce volume, **le volume ruisselé**.

Ce type d'information est ensuite corrélé avec les caractéristiques des pluies (hauteur) enregistrées par le pluviographe implanté dans la zone d'étude.

Pour chacun des sites, l'ensemble des points de coordonnées :

- volume ruisselé (Y),
- hauteur de précipitation (X),

a fait l'objet de plusieurs tests de corrélation :

- ajustement linéaire,
- ajustement exponentiel,
- ajustement par une fonction puissance,

Afin de déterminer la loi mathématique représentant la variation des apports d'eaux pluviales dans le réseau des eaux usées en fonction de la pluviométrie.

Pour chaque site, la meilleure corrélation a été obtenue pour l'ajustement linéaire.

L'équation de la droite : $V = aH + b$, à pour pente :

$$a = \frac{V}{H} - 1$$

La formule habituellement utilisée pour calculer la surface active est :

$$S = 1.000 \frac{V}{H} - 2$$

S = Surface active en m²,

V = Volume ruisselé en m³,

H = Hauteur de précipitation en mm.

Les équations **(1)** et **(2)** étant identiques (aux unités près), la pente de la droite (**a**) permet alors de déterminer la surface active (**S**) responsable des apports d'eaux pluviales dans le réseau de collecte à chaque site de mesure.

$$S = 1.000 a$$

(S exprimé en m²).

La surface active est en théorie la surface imperméabilisée pour laquelle les eaux de ruissellement s'introduisent non pas dans le réseau des eaux pluviales mais dans le réseau des eaux usées.

Cette surface active est en partie fictive puisqu'une partie des eaux pluviales s'introduit dans le réseau de collecte de manière indirecte (drainage...).

5.3.2 Corrélation débit de pointe des eaux pluviales - Intensité des précipitations

Selon un principe similaire à la méthode précédente, il a été recherché pour chaque site de mesures, la corrélation entre :

- le sur-débit des eaux pluviales véhiculé dans le réseau unitaire (m³/h),
- l'intensité maximale de la pluie (mm/h).

5.4 Evènements pluvieux considérés

La campagne de mesure a été marquée par de nombreux épisodes pluvieux dès le début de la campagne et ce jusqu'à la fin. Ces périodes pluvieuses sont souvent très rapprochées laissant peu de temps pour le ressuyage des réseaux.

Des phénomènes individualisés avec une intensité pluviométrique suffisante sont nécessaires afin d'obtenir des données exploitables avec la possibilité de définir le surdébit engendré par une pluie.

Plusieurs épisodes pluvieux ont été retenus avec des durées assez longues.

Pluie	Date	Heure de début de la pluie	Durée	Hauteur d'eau mesurée (mm)	Intensité max de la pluie (mm/h)
1	12/01/2021	11h35	16h00	19,8	2,6
2	17/01/2021	12h25	12h45	7,8	0,8
3	22/01/2021	11h25	9h30	17	3,6
4	23/01/2021	7h25	12h35	17	2,4
5	25/01/2021	10h05	7h20	4,2	0,8
6	28/01/2021	9h15	9h45	11,6	2,4
7	29/01/2021	00h35	9h45	20,4	7,2

Tableau 4: Pluies significatives durant la période de mesure entre le 11 Janvier et le 2 Février 2021

5.5 Analyse des résultats par temps de pluie

Les débitmètres mis en place sur le réseau de l'aire d'étude, ont permis de suivre l'évolution des débits par temps de pluie.

Les résultats sont détaillés point par point en annexes n°5.

Le tableau page suivante présente :

- Les surfaces actives (en m²) mesurées pour chaque point de mesure ;
- Les volumes ruisselés générés pour une pluie de **17 mm en 12h35 enregistrée le 23 Janvier 2021.**

Définition de la surface active : Il s'agit de la surface drainée par un réseau de collecte (chaussée, toiture ...). Elle correspond aux limites d'un micro bassin d'alimentation (surface) avec pour exutoire le réseau de collecte d'eaux usées. Il s'agit d'un dysfonctionnement qui ne devrait pas être observé dans un réseau séparatif.

Synthèse temps de pluie par points de mesures :

N° Point de mesure	Localisation	DO en amont du point	Type de réseau	Linéaire du réseau d'eaux usées (ml)	Surface active moyenne retenue (m ²)	Rapport surface active / linéaire de réseau (m ² /ml)	Volume transité (m ³) pour une pluie de 17 mm en 12h35	Commentaire
1	PR Cornu Route de Pugey	/	Séparatif	148	0	0	0	Absence d'apport d'eaux météoriques
2	PR Village Route de Pugey	DO1	Séparatif	6 687	3 550	0.53	51.6	Apport d'eaux météoriques provenant des bassins amont.
3	Carrefour Route de Pugey	/	Séparatif	3 870	1 823	0.47	32.7	Apport d'eaux météoriques faible provenant du bassin 3. La majorité des apports météoriques proviennent du bassin 5 situé en amont
4	Rue des Lilas	/	Séparatif	2 105	1 477	0.70	22.2	Apport d'eaux météoriques moyen Durée de ressuyage faible (1 à 2h)
5	Rue de la Forge	/	Séparatif	1 396	1 172	0.84	17.5	Apport d'eaux météoriques moyen Durée de ressuyage faible (1 à 2h)
TOTAL ENTREE STEP		DO1	Séparatif	6 835	3 550	0.52	51.6	

Tableau 5: Présentation des résultats de temps de pluie par points de mesure**Synthèse temps de pluie par bassins d'apport d'eaux usées :**

N° Bassin	Localisation	DO en amont du point	Type de réseau	Linéaire du réseau d'eaux usées (ml)	Surface active moyenne retenue (m ²)	Rapport surface active / linéaire de réseau (m ² /ml)	Volume transité (m ³) pour une pluie de 17 mm en 12h35	Commentaire
1	PR Cornu Route de Pugey	/	Séparatif	148	0	0	0	Absence d'apport d'eaux météoriques
2	PR Village Route de Pugey	DO1	Séparatif	712	250	0.35	~ 0	Faible apport d'eaux météoriques
3	Carrefour Route de Pugey	/	Séparatif	2 474	651	0.26	15.2	Apport d'eaux météoriques faible
4	Rue des Lilas	/	Séparatif	2 105	1 477	0.70	22.2	Apport d'eaux météoriques moyen
5	Rue de la Forge	/	Séparatif	1 396	1 172	0.84	17.5	Apport d'eaux météoriques moyen
TOTAL ENTREE STEP			Séparatif	6 835	3 550	0.52	51.6	

Tableau 6: Présentation des résultats de temps de pluie par bassins d'apports d'eaux usées

Les mesures par temps de pluie ont permis de quantifier une surface active globale de **3 550 m²**, soit un sur débit de **52 m³ généré pour une pluie de 17 mm en 12h**.

Les bassins 4 et 5 ont des surfaces actives plus ou moins identique compris entre 1200 à 1500 m². Les apports sont présents mais plutôt faibles avec une quinzaine de logements concernés (en prenant pour base 100 m² de surface de toiture) pour chaque bassin.

Ces résultats viennent confirmer les premières conclusions de la campagne de nappe basse, durant laquelle les bassins 4 et 5 étaient également les plus productifs en termes d'eaux claires météoriques.

Comparaison des valeurs mesurées durant les deux campagnes de mesures :

N° Bassin	Localisation	Linéaire du réseau d'eaux usées (ml)	Nappe Basse		Nappe Haute		Surface active moyenne retenue pour les 2 campagnes (m²)
			Surface active moyenne retenue (m²)	Rapport surface active / linéaire de réseau (m²/ml)	Surface active moyenne retenue (m²)	Rapport surface active / linéaire de réseau (m²/ml)	
1	PR Cornu Route de Pugey	148	0	0		0	0
2	PR Village Route de Pugey	712	1 314	1.85	250	0.35	250
3	Carrefour Route de Pugey	2 474	401	0.16	651	0.26	526
4	Rue des Lilas	2 105	2 105	0.55	1 477	0.70	1 791
5	Rue de la Forge	1 396	1 396	0.95	1 172	0.84	1 284
TOTAL ENTREE STEP		6 835	4 194	0.61	3 550	0.52	3 872

Les apports provenant du bassin 2 sont plus difficiles à estimer du fait de la présence du DO en amont du point 2. La première campagne avait relevé des apports importants provenant de ce bassin. Or la campagne de nappe haute, pourtant très pluvieuse, n'a pas mis en évidence d'apports importants. Nous privilégierons donc les résultats de la seconde campagne.

Le suivi de la surverse du DO située juste en amont du poste est présentée dans le chapitre suivant.

Notons également une faible durée de la période de ressuyage comprise entre 1 à 2 heures en moyenne pour tous les points de mesures.

5.6 Le déversoir d'orage

Un détecteur de surverse a été fixé sur la surverse du DO situé en amont du PR Village afin d'observer débordement de celui-ci lors d'épisodes pluvieux. Le tableau ci-dessous indique les périodes de déversement supposées.

Pluviométrie (mm)	Intensité max (mm)	Durée Pluie	Durée surverse
20.4 (Pluie du 29 janvier)	7.2	9h45	13 min

Tableau 7: Fonctionnement du DO suite à différents épisodes pluvieux.

Malgré les nombreux épisodes pluvieux enregistrés durant la campagne de mesures (**200,2 mm** sur une durée de 3 semaines), la surverse du déversoir n'a fonctionné qu'une seule fois durant seulement 13 minutes.

Contrairement aux résultats de la campagne de nappe basse, le déversoir d'orage ne semble pas déverser pour des pluies de faibles intensités.

Cet ouvrage semble être correctement calibré puisqu'il ne déverse pas pour des pluies d'intensité inférieure à 6 mm/h.

Il semble donc qu'il y ait eu une défaillance du capteur de surverse lors de la première campagne, puisqu'il indiquait que la majorité des déversements avait lieu lorsque l'intensité max d'une pluie atteignait au moins 2 mm.

Nous ne tiendrons pas compte de la totalité des résultats enregistrés au niveau de la surverse du DO en période de nappe basse

En conclusion, le déversoir d'orage a une utilité puisqu'il empêche un dysfonctionnement du poste à cause d'apport d'eaux météoriques trop important comme constaté pour la pluie de 20,4 mm. Il est possible de retenir la valeur de 6 mm/h d'intensité maximale d'une pluie pour supposer un déversement.

Notons qu'un dysfonctionnement du poste principal entraîne également une surverse par trop plein.

5.7 Suivi du marnage du PR Village

Par temps sec, nous observons un marnage moyen de 8 à 10 cm.

Par temps de pluie, le marnage peut atteindre 30 à 40 cm. Malgré la présence du déversoir d'orage en amont, les sur débits générés par temps de pluie ont un réel impact non négligeable sur le fonctionnement du groupe de pompage.

Le graphique ci-dessous présente le détail de la mesure du marnage durant les 15 jours de mesures.

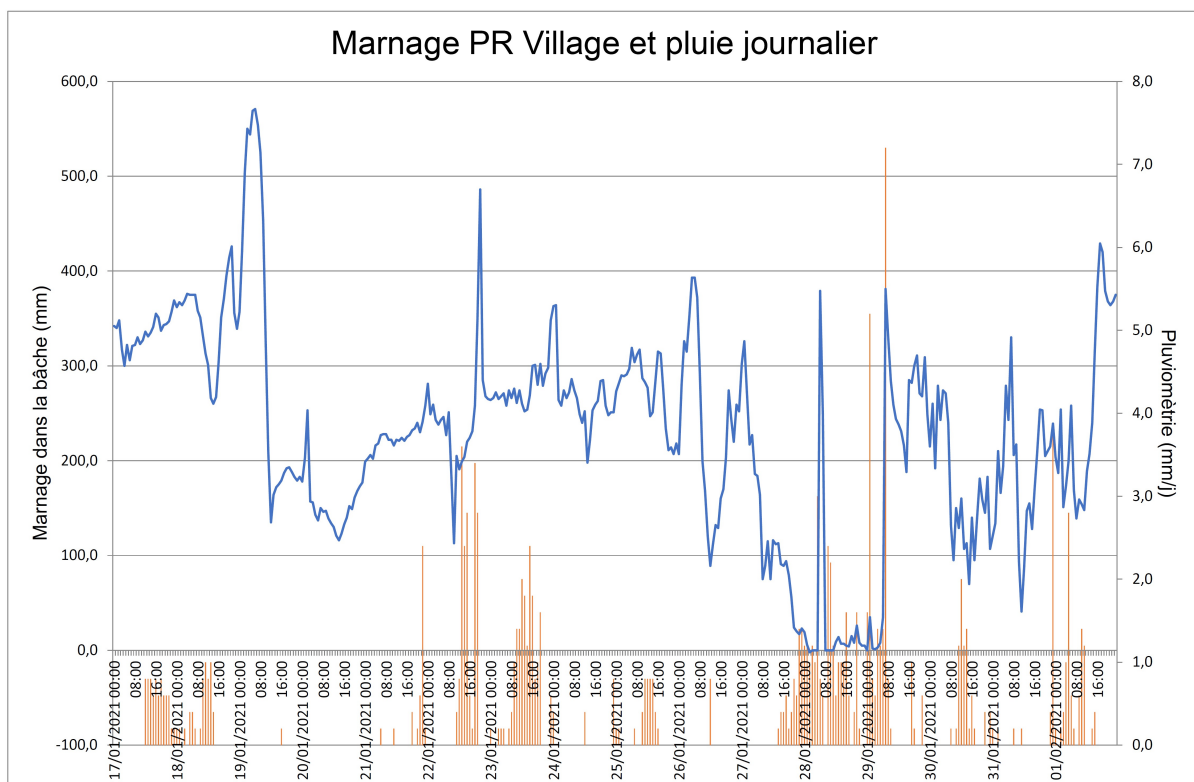


Figure 6: Variation du marnage du poste de refoulement PR Village

6 Recherche nocturne des eaux claires parasites

6.1 Objectif des inspections nocturnes

Les inspections nocturnes permettent de quantifier et de localiser les apports d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) en période de temps sec, lorsque les nappes phréatiques ont atteint un niveau élevé (période hivernale en générale).

Remarque : Les eaux météoriques, issues des gouttières et des grilles avaloirs ne sont pas prises en compte dans notre approche, puisque les investigations nocturnes sont réalisées par temps sec.

Les informations recueillies montrent qu'en période de nappes hautes, le réseau draine des eaux claires parasites en quantité importante sur certains tronçons.

Ce débit permanent d'eaux claires nuit au fonctionnement du système d'assainissement et entraîne une surconsommation importante des pompes de refoulement et une surcharge hydraulique considérable de la station d'épuration. Il apparaît donc nécessaire de tenter de sectoriser les zones d'apports d'eaux claires parasites.

Le tableau suivant présente des exemples de dysfonctionnements observables dans un réseau d'assainissement.

	Intrusion massive (M)	Intrusion diffuse (I)	
		ponctuelle	multiple
Apports Permanents <i>ECPP</i>	Rejets de fontaine ou de lavoir <i>ECPPM</i>	Infiltration par des fissures à hauteur de rivière <i>ECPPPI</i>	
Apports Pseudo-permanents ¹ <i>ECPS</i>	Intrusion par un déversoir d'orage sans clapet anti retour et situé à hauteur de la rivière <i>ECPSM</i>	Intrusion par des fissures situées dans le marnage de la nappe phréatique Rejets de trop plein de puits, de pompes vide cave, géothermie <i>ECPSI</i>	
Apports évènementiels <i>ECPE</i>	Intrusion de l'impluvium par un avaloir <i>ECPEM</i>	Intrusion par des joints juste après une pluie, durant la période de ressuyage <i>ECPEI</i>	

Tableau 8 : Dysfonctionnements observables sur un réseau d'assainissement

L'objectif de la campagne d'inspections nocturnes est de délimiter les tronçons de collecteurs affectés par des infiltrations d'eaux claires parasites permanentes.

6.2 Méthodologie

L'inspection nocturne consiste à réaliser des mesures de débits ponctuelles nocturnes sur les différentes branches des bassins versants sélectionnés, en remontant lorsque les débits sont non négligeables de manière à cerner le plus précisément possible (entre deux regards si les tampons de ceux-ci sont ouvrables), les

¹ Pseudo-permanent = permanent dans des conditions données (ici de nappe haute)

tronçons les plus affectés par des infiltrations d'eaux parasites. Ces tronçons sont hiérarchisés afin d'optimiser, en phase finale, le linéaire de canalisation à inspecter par caméra.

Les mesures de débits nocturnes ont été effectuées entre 0 et 5 heures du matin, de l'aval vers l'amont du réseau en partant des principaux nœuds hydrauliques. Les débits nocturnes sont représentatifs des infiltrations d'eaux claires parasites. La consommation en eau potable et donc les rejets d'effluents dans le système d'assainissement sont considérés comme quasi-nuls entre 0 et 5 h.

Ces mesures nocturnes ont été réalisées en période de temps sec durant la nuit du mercredi 20 Janvier au Jeudi 21 Janvier.

La réalisation d'une inspection nocturne dans de bonne condition nécessite d'avoir au moins 48 h de temps sec au préalable, de façon à éviter tous phénomènes de ressuyage conséquents aux périodes pluvieuses (supérieurs à 2 mm/h), et des conditions de nappe haute.

Les mesures sont obtenues par quantification d'un débit instantané en fonction de la configuration du regard de visite :

- sur déversoir à obturation pneumatique (flow poke),
- sur chute d'eau avec mesures au radier lorsque cela est possible,
- sur déversoir bâti lorsque la structure installée pour les mesures de charges débit a été conservée.

Le domaine de validité des mesures est fonction de l'importance des débits en présence. Pour l'aire d'étude, nous retiendrons une précision de $\pm 15\%$ avec un seuil de détection proche de 0,05 l/s (soit 180 l/h).

6.3 Résultats – interprétations

Ces mesures ont pour objectif de localiser précisément l'origine des apports d'eaux claires parasites (E.C.P.) de temps sec. En outre, elles permettent de caractériser l'importance des ECP et de définir le niveau d'intervention qui devra être réalisé, dans ce cadre, nous avons adopté la typologie de classification suivante :

Ratio litre/heure/mètre	Correspondance en % ECP	Niveau d'investigation
< 1 l/h/ml	< 10 % environ	Réseau en très bon état - aucune investigation spécifique à réaliser.
< 2 l/h/ml	< 20 % environ	Réseau présentant un état satisfaisant- il n'est pas nécessaire de réaliser des investigations spécifiques.
2 à 5 l/h/ml	20 à 30 %	Réseau présentant un état moyen à médiocre - il est conseillé de réaliser des investigations spécifiques afin de cerner les tronçons les plus affectés.
> 5 l/h/ml	> 35 - 40 %	Réseau en mauvais état. Il est indispensable de cerner précisément les tronçons affectés.

Tableau 9 : Interprétation des mesures lors d'inspection nocturne

Le plan joint **en annexe 7** identifie la productivité d'ECP sur les différentes antennes du réseau.

Pour chaque tronçon, un coefficient d'intensité d'infiltration a été déterminé. Ce coefficient permet de juger si la réhabilitation d'un tronçon est a priori techniquement envisageable. En effet, une valeur guide pour ce coefficient a été définie à partir de l'expérience acquise dans ce domaine cette valeur s'établit à 1 l/ml/h.

Au-delà d'un certain seuil, la réhabilitation du collecteur est généralement envisageable. Au-dessous de cette valeur, la réhabilitation est souvent économiquement peu rentable en raison du faible gain en eaux parasites que l'on peut escompter.

6.4 Localisation des eaux claires parasites

Les inspections nocturnes ont permis de quantifier **13,8 m³/j** (6,1 m³/h) d'eaux claires parasites permanentes suspectés en période défavorable (Nappe Haute) sur la totalité de l'aire d'étude soit une valeur assez similaire à la valeur obtenue par la méthode du minimum nocturne.

Ce volume représente un taux de dilution global (à l'échelle de l'aire d'étude) de **23%, ce qui est très correcte en cette période de l'année.**

6.4.1 Synthèse des ECP sur la commune de Fontain

Le tableau suivant présente les résultats obtenus lors de cette nocturne.

Le débit instantané (colonne 5) et le débit journalier (colonne 6) ont été mesurés sur place durant l'inspection nocturne.

Le taux de dilution a été calculé à partir du volume d'eaux usées calculé à partir des mesures de débit, soit 53,6 m³/j.

Les 13,8 m³/j des apports d'eaux claires parasites ont été localisés sur 775 ml.

Les apports d'eaux claires sont donc très faibles et sont relativement bien localisés.

Ajoutons que 4 apports ont pu être localisés avec précision :

- ✓ 3 apports semblent provenir de branchements situés respectivement 18 impasses du Mouthier, 1 rue de l'Ecole et Rue du Stade. Ces apports sont faibles allant de 0,002 à 0,02 l/s.
- ✓ 1 infiltration visible au niveau d'une couronne à une intersection Rue de la Fontaine avec environ 0,01 l/s..

Les apports d'ECPP ont été localisés sur certains tronçons bien définis. La détermination précise de l'origine des apports d'eaux claires nécessite en général la réalisation d'une inspection télévisée, bien que peu utile ici car les débits observés lors de l'inspection nocturne sont faibles.

Les apports les plus importants ont été localisés :

- Rue du Craquelin rue Saint Louis avec **4,3 m³/j sur un linéaire de 230 ml;**
- Rue du Fort avec **1,7 m³/j sur un linéaire de 85 ml;**
- Impasse Prays avec **1,8 m³/j sur un linéaire de 150 ml**
- Impasse Prays (11-13-15) avec **1m³/j sur un linéaire de 50 ml.**

Les apports observés sur la commune sont diffus et peuvent provenir :

- ❖ D'infiltrations minimales dans le réseau,
- ❖ De sources canalisées ou de trop pleins de puits en provenance des branchements particuliers,
- ❖ De gouttes à gouttes provenant de branchement particulier,
- ❖ De la vétusté du collecteur et/ou de drainage ou de source non localisé sur les collecteurs.

L'ensemble des réseaux de la commune, malgré ces quelques apports, est considéré comme en bon état.

Nous ne préconisons aucunes investigations supplémentaires.

Aucune inspection télévisée n'est à prévoir.

Notons que certains apports ne sont visibles que durant quelques jours par an, et selon certaines conditions piézométriques et pluviométriques.

Le détail des mesures réalisées durant l'inspection nocturne est présenté sur le plan « Inspection nocturne des réseaux d'assainissement » joint en annexe 7.

Localisation du point de mesure			Linéaire du tronçon	Débit instantané	Débit journalier	Apport linéaire	Débit d'ECPP restant	Taux de dilution restant*	Ø	Origine des apports	Réalisation d'un hydrocurage préalable à l'inspection télévisée	Réalisation d'une inspection télévisée	Linéaire inspecté à la caméra
N° de bassin concerné	N° de regard Tronçon	Lieu dit Rue	ml	l/s	m3/j	l/h/ml	m3/j	%					
Fontain							13,824	26%					
Bassin 4		Impasse du Mouthier	-	0,012	1,0	-	12,8	24%		Apport provenant du branchement 18 impasse du Mouthier			
	EU7 à EU8	Impasse Prays (N°11-13-15	50	0,012	1,0	0,9	11,8	22%	Ø200	Apport non déterminé(réseau en domaine privé) Apport branchement ou infiltration sur réseau ?	NON	NON	
	EU1 à EU 6	Impasse Prays vers rue de la Fontaine	130	0,008	0,7	0,2	11,1	21%	Ø200	Apport diffus	NON	NON	
	EU14 à EU18	Impasse Prays vers Grande Rue face au garage	150	0,021	1,8	0,5	9,2	17%	Ø200	Apport diffus	NON	NON	
	EU9 à EU13	Rue de la Fontaine depuis la fontaine jusqu'à la rue du Stade	130	0,007	0,6	0,2	8,6	16%		Apport diffus	NON	NON	
Bassin 2	Bassin 2	Rue du Stade	-	0,02	1,7	-	6,9	13%	Ø200	Apport provenant du branchement			
Bassin 3	EU19	Rue de la Fontaine	-	0,008	0,7	-	6,2	12%	Ø200	Infiltration sur couronne			
		Rue de l'école	-	0,002	0,2	-	6,0	11%	Ø200	Apport provenant du branchement n°1 rue de l'Ecole			
	EU20 à EU 27	Rue du Craquelin	230	0,050	4,3	0,8	1,7	3%	Ø400	Apport diffus	NON	NON	
Bassin 5	EU28 à EU30	Rue du Fort	85	0,02	1,7	0,8	0,0	0%	Ø200	Apport non déterminé	NON	NON	
	TOTAL ECPP LOCALISEES		775	0,16	13,8							Total à inspecter	0 ml
NB : Ces débits prennent en compte la concentration en NH4 mesurée sur site													

Tableau 10: Synthèse de l'inspection nocturne

7 Etude des conditions d'évacuation des eaux pluviales

La majorité des eaux pluviales est évacuée au niveau d'une faille d'infiltration, situées également en contrebas du CD104, rue de la Motte Féodale.

Notons également la présence de deux puits perdus le long de la rue des Lilas.

En période normale, l'infiltration est correcte. Lors d'épisodes pluvieux intenses et récurrents, la capacité d'infiltration peut être insuffisante, entraînant des zones ponctuellement inondées par des phénomènes de saturation du karst le long de la RD 104 et dans quelques dolines de la forêt de Fontain. Elles ne concernent pas les zones habitées, ni les secteurs desservis par les réseaux d'assainissement.

Trois exutoires principaux ont été recensés sur l'aire d'étude :

- Exutoire 1- Chemin sur crête (Ø315 PVC) rejoignant la faille d'infiltration ;
- Exutoire 2- RD104 (Ø315 PVC) rejoignant un fossé le long de la RD104 ;
- Exutoire 3- RD104 (Ø315 PVC) rejoignant un fossé le long de la RD104.

Le descriptif de ces ouvrages est détaillé dans le rapport de phase 1.

Il existe deux dispositifs de stockage des eaux pluviales :

- Le premier est un réservoir enterré, d'un volume de 250 m³, situé rue de la Combe Bourgogne ;
- Le second est un bassin d'infiltration d'un volume non connu, situé Route de Pugey, près de la Fromagerie.



Figure 7: Tronçon Bassin de stockage rue de la Combe Bourgogne (à gauche) et route de Pugey (à droite)

8 Conclusion des campagnes de mesures

Les deux campagnes de mesure ont permis de mettre en évidence des taux de collecte volumique et de la pollution correctes sur l'ensemble de la commune :

- ✓ Taux de collecte volumique en période de nappe haute : **89%**
- ✓ Taux de collecte volumique en période de nappe basse : **86%**
- ✓ Taux de collecte de la pollution en période de nappe basse : **97%**

La quasi-totalité des effluents transite donc jusqu'à la station d'épuration.

Seul le bassin d'apport 5 présente un taux de collecte volumique un peu faible (55%). Il semblerait donc que la totalité des effluents ne soit pas raccordée sur ce bassin.

Les mesures par temps de pluie ont permis de quantifier une surface active globale de **3 550 m²**, soit un surdébit de **52 m³ généré pour une pluie de 17 mm en 12h**.

Les bassins 4 et 5 ont des surfaces actives plus ou moins identique compris entre 1200 à 1500 m². Les apports sont présents mais plutôt faibles avec une quinzaine de logements concernés (en prenant pour base 100 m² de surface de toiture) pour chaque bassin.

La recherche nocturne d'eaux claires parasites a montré que le réseau est faiblement impacté, même en période de nappe haute, avec **13,8 m³/j** (6,1 m³/h) d'eaux claires parasites permanentes suspectés et un taux de dilution global (à l'échelle de l'aire d'étude) de **23%, ce qui est très correcte en cette période de l'année**.

Quelques apports localisés ont pu être relevés.

9 Investigations complémentaires et proposition d'actions

Les résultats obtenus permettent d'envisager un certain nombre d'investigations destinées à localiser plus précisément les apports et/ou à vérifier l'état général des réseaux existants.

9.1 Inspection télévisée

Les inspections vidéo permettent de visualiser les anomalies physiques du réseau (fissures, cassures...) qui entraînent une arrivée d'eaux claires permanentes. Chaque inspection sera précédée d'un curage préalable.

L'inspection nocturne réalisée en période de nappe haute n'a pas révélé d'importants apports d'eaux claires parasites. Nous ne préconisons pas d'inspections télévisées dans le cadre de la localisation précise des eaux claires.

En revanche, le réseau de la rue des Forts semble présenter des anomalies structurales, avec suspicion de casse et infiltrations et/ou exfiltrations. **Nous proposons de réaliser une inspection télévisée sur 277 ml.**

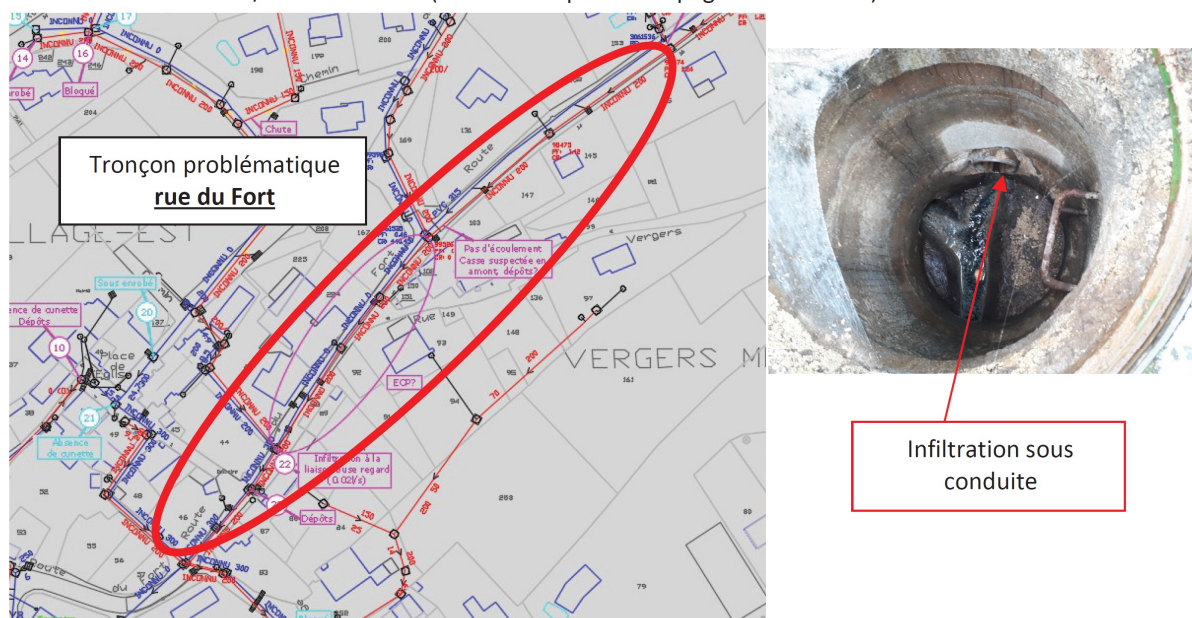


Figure 8: Localisation d'une casse potentielle – Rue du Fort

De même au niveau de la rue de la Fontaine, le tronçon en aval de l'ancienne fromagerie est en mauvais état, les radiers sont affaissés, les joints sont défectueux, des exfiltrations sont probables sur ce secteur. **Nous proposons de réaliser une inspection télévisée sur 154 ml.**

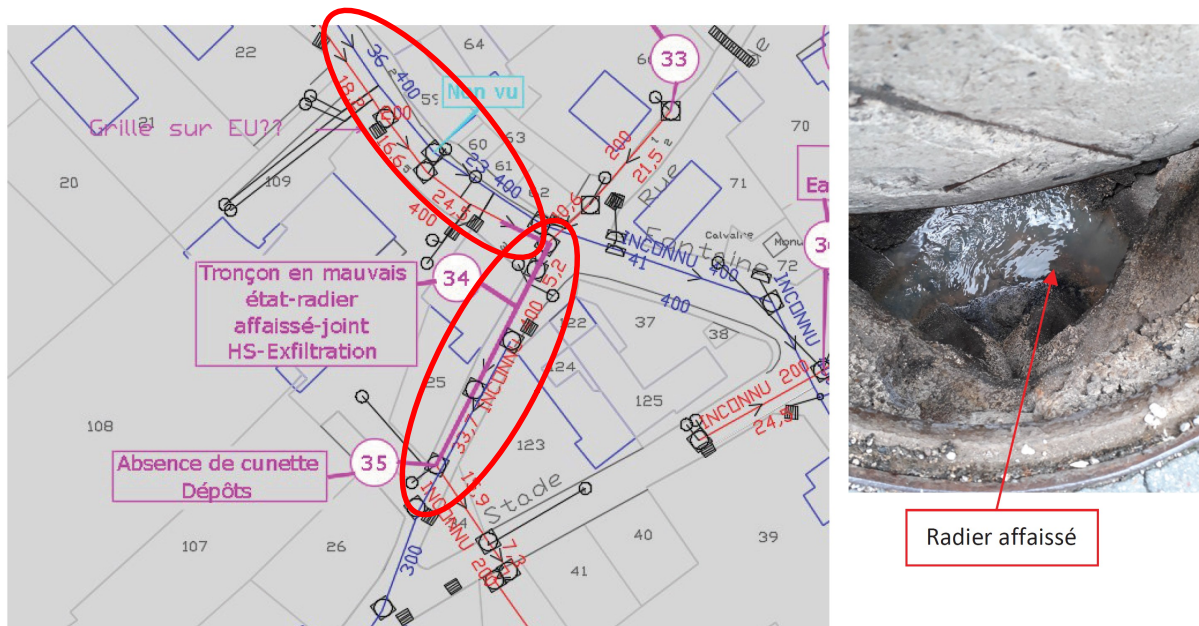


Figure 9: : Tronçon en mauvais état - Rue de la Fontaine

Concernant les réseaux non raccordés à la station de la rue des Forts et du chemin sur Crête, nous ne prévoyons pas de passage caméra car certains tronçons sont difficilement accessibles et/ou situés en domaine privé. Selon le scénario retenu, il est peu probable que le réseau unitaire existant soit réutilisé pour la future collecte des eaux usées

L'hydrocurage des réseaux sera également réalisé.

Ces investigations permettront de faire un bilan complet et détaillé des conduites mise en défaut. Le tableau suivant permet de détailler les réseaux à inspecter par caméra.

Le linéaire total proposé pour les inspections télévisées est de 431 ml.

9.2 Contrôles au colorant

9.2.1 Secteur 1 : Logements non raccordés rue du Stade

Deux logements ne seraient pas raccordés rue du Stade (cf. plan ci-dessous) :

Nous préconisons la réalisation de 2 enquêtes de raccordement pour confirmer cette hypothèse.

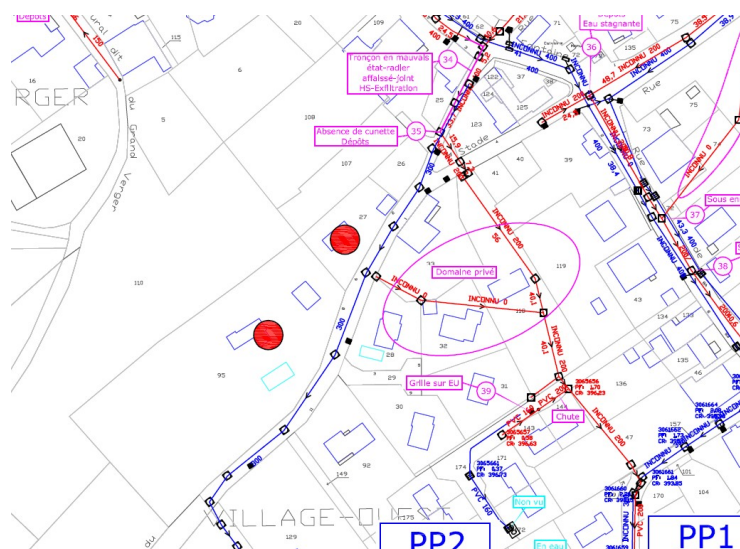


Figure 10: : Localisation des logements non raccordés rue du Stade

9.2.2 Secteur 2 : Bassins d'apport d'eaux usées n°4 et 5

Les bassins d'apport 4 et 5 présentent un taux de collecte volumique un peu faible (respectivement 74 et 55%). Il semblerait donc que la totalité des effluents ne soit pas raccordée.

De plus, ces deux mêmes bassins ont des surfaces actives plus importantes que les autres secteurs, compris entre 1200 à 1500 m².

Nous proposons la réalisation d'enquêtes de branchements au niveau des secteurs les plus touchés par un faible taux de collecte.

Au total 140 enquêtes de branchement avec tests au colorant peuvent être préconisées :

- **Bassin 5 : 44 abonnés (Priorité 1)**

Localisation	Nombre d'abonnés raccordés
Rue du Mouthier (partie Est)	13
1 Rue de la Forge	1
Impasse des Vergers	2
Route du Fort (1-29 + 2-12)	17
Place de l'Eglise	5
Chemin des Chanaux	6

• **Bassin 4 : 96 abonnés (Priorité 2)**

Localisation	Nombre d'abonnés raccordés
Rue du Mouthier (partie Ouest)	4
Impasse du Mouthiers	3
Rue des Lilas	21
Impasse Prays	27
Chemin sur Roche	3
Rue de la Fontaine	27
Les Chenevières	1
Rue du Stade	10

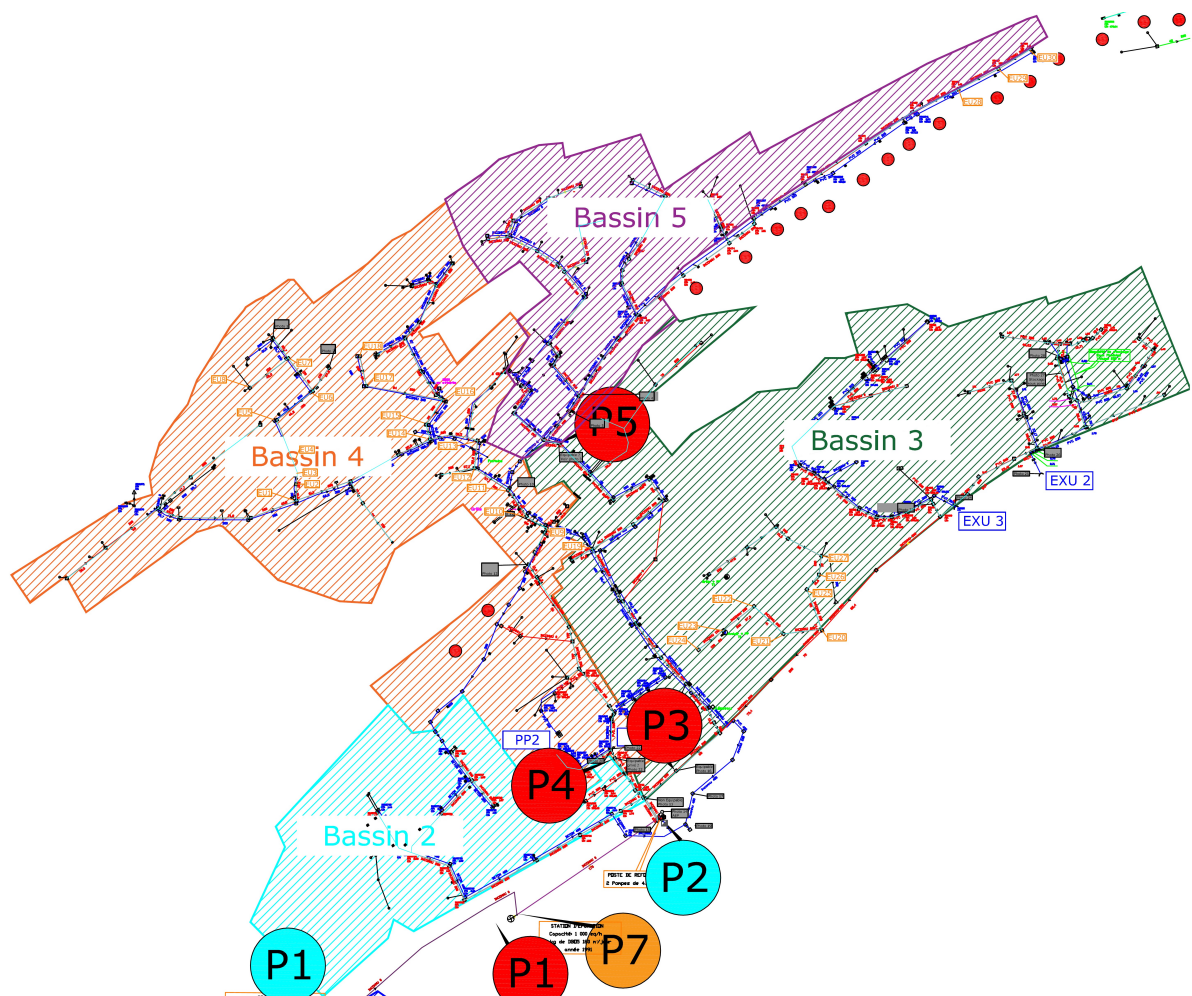


Figure 11: Localisation des bassins d'apports d'eaux usées

A l'issue de la phase de visites, le bureau d'études rédigera un rapport de synthèse reprenant les différents points de l'enquête, donnant les difficultés rencontrées et les éléments sur la nature des anomalies rencontrées sous la forme de tableaux et de graphiques statistiques reprenant :

- La liste des personnes enquêtées ;
- La synthèse des visites domiciliaires,

- Un récapitulatif des installations existantes et des anomalies constatées, **rue par rue**.

Cette analyse de l'habitat permettra l'établissement d'une carte sur le fond de plan cadastral (fournie au format DWG avec quatre calques de couleurs différentes) sur laquelle figureront :

- 1 - les branchements eaux usées non-conformes ;
- 2 - les branchements eaux usées conformes ;
- 3 - les branchements eaux pluviales non-conformes ;
- 4 - les branchements eaux pluviales conformes.

9.2.3 Secteur 3 : Route du Fort & chemin sur Crete

Ce secteur recense une quarantaine de logements non raccordés. La totalité des habitations a déjà été contrôlée par les services du SPANC en 2019.

Il ne nous paraît donc pas nécessaire de réaliser des enquêtes complémentaires sur ce secteur.

9.3 Tests à la fumée

Pour rappel, des tests à la fumée pourront être programmés sur les tronçons séparatif d'eaux usées fortement impactés par les eaux claires météoriques, le cas échéant.

La commune de FONTAIN ne semble pas fortement impactée par les apports d'eaux météoriques. Seuls les bassins 4 et 5 génèrent des apports météoriques en quantité plus élevés.

A ce stade de l'étude, comme nous préconisons des contrôles de branchement sur la totalité des bassins 4 et 5, nous ne préconisons pas de tests à la fumée en complément.

En cas de réalisation des tests à la fumée, des notes d'information devront être distribuées par la commune à la totalité des usagers afin de les avertir de la tenue de ces essais à la fumée.

9.4. Résumé des investigations à envisager

Investigations proposées (à valider)	ITV	Tests à la fumée	Enquêtes de branchement Colorant
TOTAL proposé par OXYA Conseil	431 ml	0 ml	142 unités
Quantitatif prévu au marché en offre de base	200 ml	0 ml	100 unités
Quantitatif prévu au marché en tranche conditionnelle	1 000 ml	0 ml	100 unités

ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse des consommations d'eau potable et des volumes théoriques d'eaux par bassin d'apport d'eaux usées

Annexe 2 : Méthodologie et généralité technique

Annexe 3 : Description de l'appareillage utilisé (débitmètrie)

Annexe 4 : Eléments théoriques pour l'estimation du taux de collecte, du taux de dilution

Annexe 5 : Détail par points de mesures

Annexe 6 : Tableau de synthèse des ECPP

Annexe 7 : Synthèse cartographique de la campagne d'inspection nocturne - Localisation des eaux claires parasites permanentes et des tronçons sujets aux claires

**ANNEXE 1 : SYNTHESE DES CONSOMMATIONS
D'EAU POTABLE ET DES VOLUMES THEORIQUES
D'EAUX PAR BASSIN D'APPORT D'EAUW USEES**

Consommation Assainissement

Fontain

N° Bassin		2019	Nombre d'abonnés ayant une consommation supérieure à 10 m3/an	Nombre de personnes par ménage (INSEE 2015)	Nombre d'habitants raccordés (nb d'abonnés x nb de pers. par ménage)	Consommation eau potable des logements raccordés à l'assainissement en 2019 (m3/an)	Taux de rejet au réseau d'asst	Consommation non domestique ou non prise en compte (m3/an)	Volume théorique d'eaux usées produites (m3/j) hors exploitations agricoles	Dotation hydrique globale (l/j/habitant)
1	Route de Puguey	6075	1,0	2,5	40	6075	25%	0	4,2	104
2	Rue du Stade	343	3,0	2,5	8	343	90%	0	0,8	113
3	Rue de la Motte Feodale	1169	12,0	2,5	30	1169	90%	0	2,9	96
	Rue du Craquelin	2123	27,0	2,5	68	2123	90%	0	5,2	78
	Rue de la Combe Bourgogne	3027	34,0	2,5	85	3027	90%	0	7,5	88
	Rue de l'Ecole	2323	11,0	2,5	28	2323	90%	0	5,7	208
	Rue de la Forge (Sauf 1)	273	3,0	2,5	8	273	90%	0	0,7	90
	TOTAL	8915	87,0	2,5	218	8915	90%	0	22,0	101
4	Rue du Mouthier (Partie Ouest)	363	4,0	2,5	10	363	90%	0	0,9	90
	Impasse du Mouthiers	520	3,0	2,5	8	520	90%	0	1,3	171
	Rue des Lilas	1419	21,0	2,5	53	1419	90%	0	3,5	67
	Impasse Prays	3002	27,0	2,5	68	3002	90%	0	7,4	110
	Chemin sur Roche	203	3,0	2,5	8	203	90%	0	0,5	67
	Rue de la Fontaine	2140	27,0	2,5	68	2140	90%	0	5,3	78
	Les Chenevieres	135	1,0	2,5	3	135	90%	0	0,3	133
	Rue du Stade	868	10,0	2,5	25	868	90%	0	2,1	86
	TOTAL	8650	96,0	2,5	240	8650	90%	0	21,3	89
5	Rue du Mouthier (Partie Est)	1516	13,0	2,5	33	1516	90%	0	3,7	115
	1 Rue de la Forge	15	1,0	2,5	3	15	90%	0	0,0	15
	Impasse des Vergers	150	2,0	2,5	5	150	90%	0	0,4	74
	Route du Fort (1-29 + 2-12)	1835	17,0	2,5	43	1835	90%	0	4,5	106
	Place de l'Eglise	354	5,0	2,5	13	354	90%	0	0,9	70
	Chemin des Chanaux	607	6,0	2,5	15	607	90%	0	1,5	100
	TOTAL	4477	44,0	2,5	110	4477	90%	0	11,0	100
	TOTAL	28460	231,0	2,5	578	28460	90%	0	59,4	103

ANNEXE 2 : METHODOLOGIE ET GENERALITE TECHNIQUE

CAMPAGNE DE MESURES : MÉTHODE GENERALE ET INVESTIGATIONS

Définition et généralités techniques

La définition des caractéristiques du fonctionnement hydraulique du réseau de chaque secteur requiert la connaissance des fluctuations des débits transitant par l'exutoire et à l'aval de certaines branches secondaires.

A cette fin, chaque secteur sera équipé d'une station de mesures aval.

A chaque secteur correspond une série de points de mesures qui peut se décomposer comme suit:

Point de mesure de débit aux nœuds principaux

Il permet de connaître les débits à l'exutoire du secteur : l'appareillage et la méthode utilisés sont fonctions des conditions locales d'écoulement :

- dans le cas d'écoulement forcé (poste de refoulement), il suffit, pour connaître les débits, d'un enregistrement permettant de capter les séquences de mise en marche et l'arrêt des groupes de pompage,
- dans le cas d'écoulement gravitaire, on utilise généralement un enregistrement limnigraphique sur déversoir à paroi mince.

Mesure sur seuil déversant à paroi mince

Les mesures d'enregistrement limnigraphiques s'effectuent sur des déversoirs à seuil déversant type triangulaire ou rectangulaire dont les caractéristiques sont déterminées en fonction des débits transitant par le point de mesures. Le niveau de l'écoulement est enregistré par une sonde électromagnétique.

Mesure de débit important

Pour les débits importants (supérieurs à 5 litres par seconde) et selon la géométrie de l'ouvrage, il devient difficile d'installer correctement un seuil déversant à paroi mince. Dans ce cas, l'installation d'un débitmètre à effet Doppler est préconisée. Cet appareillage permet de mesurer à la fois la vitesse et la hauteur sur la section considérée.

Mesure de la pluviométrie

La mesure de la pluviométrie est réalisée à l'aide d'un pluviomètre à auget basculant. Cet appareil mesure la quantité d'eau précipitée avec une précision de 0,2 mm.

Mesure de la piézométrie

Les variations du niveau de la nappe ont été mesurées à l'aide de puits situés sur l'aire d'étude. En relevant à intervalle régulier, la hauteur d'eau dans les puits, il est possible de mesurer les variations piézométriques en fonction des périodes de l'année et d'établir une corrélation entre le niveau de la nappe et l'impact des eaux claires parasites sur le réseau d'assainissement.

ANNEXE 3 : DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE UTILISE (débitmètrie)

Mesure du débit

Les mesures de débit ont été réalisées avec un seul type de débitmètre (enregistreur de type VISTAPLUS, disponible avec des entrées digitales et/ou analogiques) couplé à un capteur de pression immergeable.

Interfacé avec le logiciel Winfluid, la communication avec le PC se fait avec un cordon de communication à infra rouge.

La cellule de mesure du capteur de pression, en silicium micro-usiné, assure une grande stabilité du signal dans le temps. Ces capteurs sont utilisés avec un signal de sortie en tension ou en 4-20 mA selon les applications.

Connectés sur l'enregistreur VISTAPLUS et via le logiciel Winfluid, il permet de réaliser des mesures de niveau sur des réservoirs ou de pression sur un réseau d'assainissement.

Ce type d'appareillage nécessite la mise en place d'un seuil déversoir à paroi mince de type triangulaire (dans notre cas), fixé perpendiculairement au sens d'écoulement. La présence du seuil provoque l'élévation du fil d'eau dans le réseau en amont. Les effluents s'écoulent alors par l'échancrure en « V » du seuil déversoir.

L'angle d'ouverture du seuil triangulaire est normalisé, dans notre cas, il est de 90°.

Le débitmètre mesure la hauteur d'eau au niveau de l'échancrure du déversoir et la transforme en débit à l'aide de la formule de Kindsvater-Shen. La hauteur d'eau initiale est mesurée avec précision, puis introduite dans le débitmètre. L'appareil enregistre le débit toutes les 15 secondes, moyenné toutes les 5 minutes.

La formule utilisée pour retranscrire les hauteurs d'eau mesurées au droit d'un seuil triangulaire, en débit est la suivante :

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = C_e \cdot \frac{2}{3} \cdot \sqrt{2g} \cdot \tan \alpha \cdot b_e \cdot h_e^{3/2}$$

Avec :

C_e = coefficient de débit

H_e = charge effective

(Norme AFNOR NFX 10-311)

ANNEXE 4 : ELEMENTS THEORIQUES POUR L'ESTIMATION DU TAUX DE COLLECTE, DU TAUX DE DILUTION

I. Taux de collecte

Le taux de collecte permet d'estimer par le calcul la **part de la population réellement raccordée** au réseau par rapport à la population théoriquement raccordée.

Il existe deux approches pour calculer ce taux :

- la **méthode des volumes** qui se base sur les volumes mesurés lors de la campagne de mesure comparé aux volumes théoriquement produit.

Méthode des volumes

Il est possible de définir une consommation moyenne journalière d'eau potable par habitant à partir des consommations d'eau de l'ensemble d'une commune.

On considère que 95% de l'eau consommée par 1 habitant va ensuite dans le réseau d'assainissement. Ces 95% correspondent à la consommation spécifique (CS) d'un habitant, c'est-à-dire au volume d'eau usée théoriquement produit par 1 habitant.

Le taux de collecte volumique (TCV) va donc correspondre au **rapport entre le volume d'eau usée strictement domestique** V_{esd} (c'est-à-dire sans les eaux d'infiltration) mesuré sur le terrain **et le volume théoriquement produit** calculé grâce à la consommation spécifique d'un habitant multiplié par le nombre d'habitant (N).

$$TCL = \frac{V_{esd}}{CD \times N}$$

Ainsi chaque habitant est censé théoriquement rejeter par jour les valeurs énoncées ci-dessus.

A l'issue de la campagne de mesures, **les charges journalières calculées pour chaque paramètre sont divisés par la charge produite par un habitant**. Ce rapport permet d'obtenir le nombre d'habitants réellement raccordé au réseau d'assainissement.

II. Taux de dilution

Le taux de dilution (TD) est le **rapport entre les eaux usées strictement domestiques (ESD) et les eaux claires parasites (ECP)** présentes dans le réseau :

$$TD = \frac{V_{ecp}}{V_{esd}}$$

On admet sur un réseau ancien que le taux de dilution ne doit pas dépasser 100% (autant d'eaux claires que d'eaux usées) pour ne pas perturber le fonctionnement des ouvrages présents sur le réseau (déversoir d'orage, bassin d'orage, station d'épuration) et pour éviter la limitation des capacités en cas de fortes pluies (pour les réseaux unitaires).

IV. Méthode d'estimation des eaux claires parasites

Méthode du minimum nocturne

Cette méthode est la plus classique. Elle repose sur l'hypothèse que **pendant la nuit (entre 0h et 6h), très peu d'eaux usées sont présentes dans le réseau**. On peut donc considérer que **le plus petit débit mesuré durant cette période correspond au débit d'eaux claires parasites** journalier du réseau. Un facteur correctif de 5% est tout de même appliqué afin de corriger la présence éventuelle d'eaux usées.

Méthode de la visite nocturne

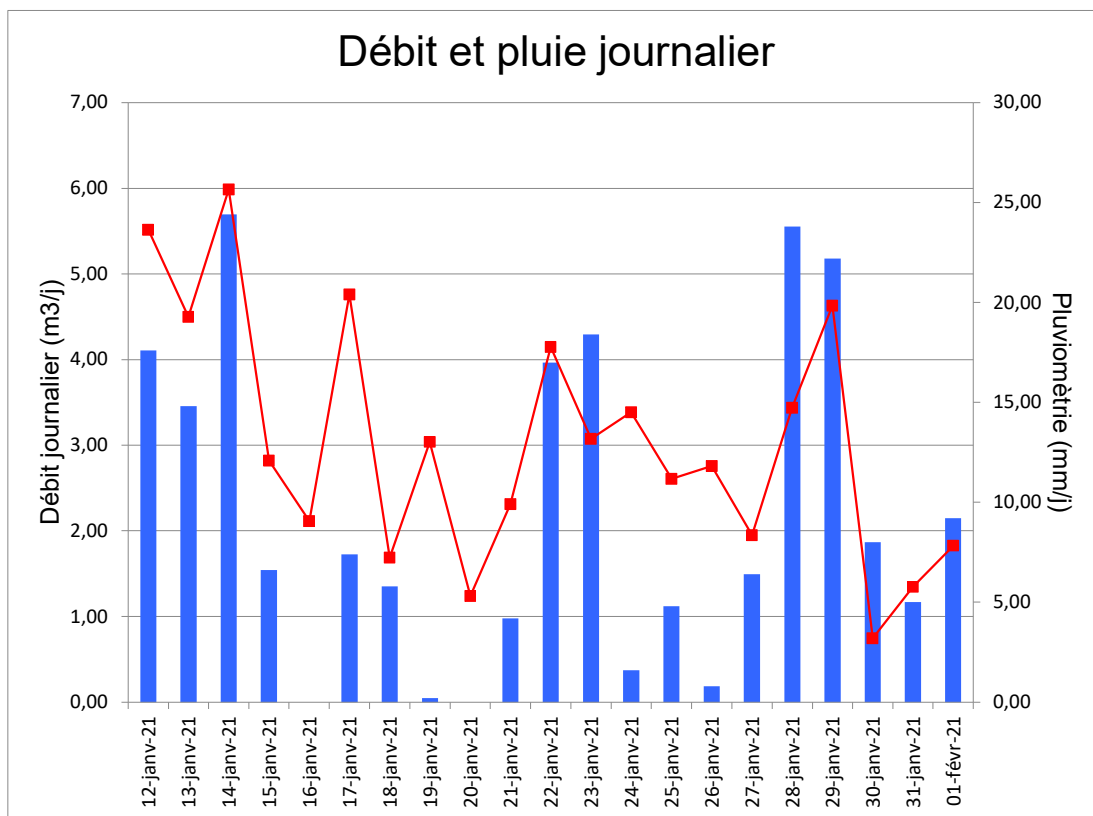
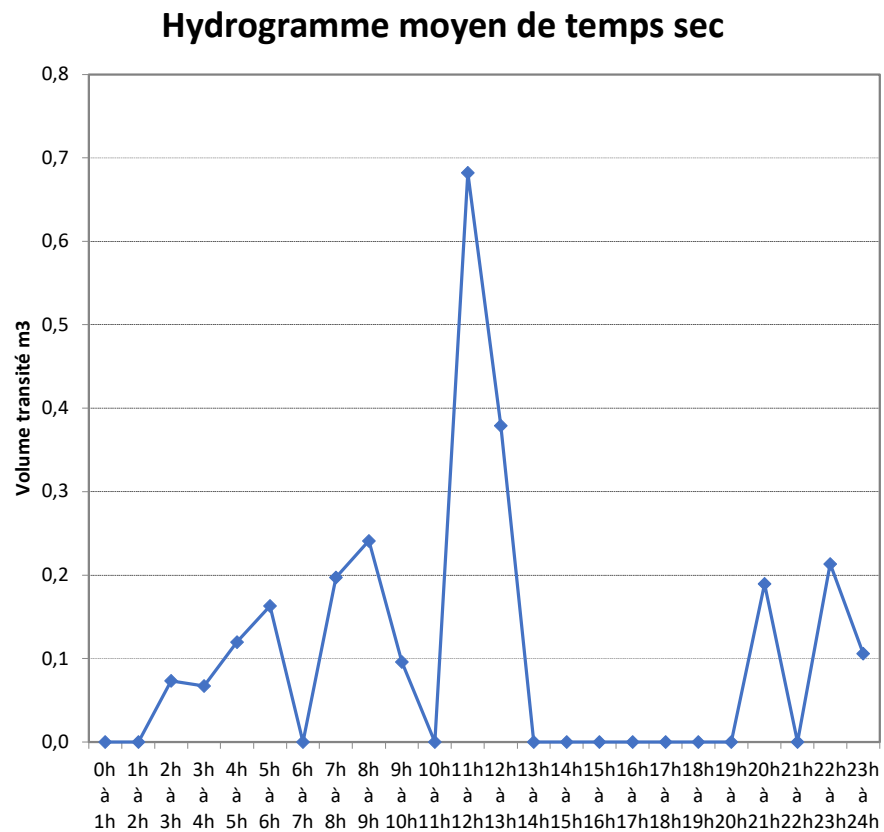
Cette méthode repose simplement sur les **observations faites lors de la visite nocturne** du réseau d'assainissement. Ce sont alors les techniciens qui ont déterminé ponctuellement le débit d'eaux claires transitant dans les réseaux.

Choix de la valeur du débit des ECP

Toutes ces méthodes ne donnent pas systématiquement les mêmes résultats. **La valeur retenue n'est pas nécessairement la moyenne** des trois résultats potentiels. La méthode de la concentration en DCO par exemple n'est plus applicable dès que la concentration nocturne est supérieure à la concentration diurne. **La valeur maximale calculée est généralement celle retenue**, ou la valeur obtenue commune à plusieurs méthodes.

**ANNEXE 5 : Détail par points de mesures :
Points "réseau" équipés en débitmètrie**

tranches horaires	Volume m3
0h à 1h	0,0
1h à 2h	0,0
2h à 3h	0,1
3h à 4h	0,1
4h à 5h	0,1
5h à 6h	0,2
6h à 7h	0,0
7h à 8h	0,2
8h à 9h	0,2
9h à 10h	0,1
10h à 11h	0,0
11h à 12h	0,7
12h à 13h	0,4
13h à 14h	0,0
14h à 15h	0,0
15h à 16h	0,0
16h à 17h	0,0
17h à 18h	0,0
18h à 19h	0,0
19h à 20h	0,0
20h à 21h	0,2
21h à 22h	0,0
22h à 23h	0,2
23h à 24h	0,1
Volume journalier	2,5



Point 1 - PR Cornu - Route de Pugey

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	mardi 12/01/21		mercredi 13/01/21		jeudi 14/01/21		vendredi 15/01/21		samedi 16/01/21		dimanche 17/01/21		lundi 18/01/21		mardi 19/01/21		mercredi 20/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h				1,4	0,6	1,0		0,2						0,2				
1h à 2h			0,8	0,4		1,0		0,4						0,2				
2h à 3h				0,4		0,2		0,2	0,4									
3h à 4h						0,8			0,3					0,2				
4h à 5h			0,6		0,6	0,6	0,6	0,4	0,6									
5h à 6h						0,2		0,4						0,4				
6h à 7h						0,8		1,0						0,4				
7h à 8h			0,6		0,5	0,8		2,4						0,2	0,1			
8h à 9h						0,4		0,4							1,2			
9h à 10h			0,5			0,8	0,8	0,4	0,5					0,2				
10h à 11h	0,5				0,5	1,2		0,2					1,1	0,8			0,7	
11h à 12h	0,5	0,6			0,5	1,8		0,2	0,3					1,0				
12h à 13h		1,4	0,5		0,3	1,2						0,8		0,8	0,7			
13h à 14h		1,2			0,4	2,4	0,7				4,0	0,8		1,0				
14h à 15h	1,4	1,0	0,5	0,4	0,6	1,6		0,2			0,8	0,8	0,6	0,4				
15h à 16h		1,2		1,4	0,6	1,2						0,6					0,6	
16h à 17h		1,4		1,2	0,3	2,0		0,2				0,8				0,2		
17h à 18h		1,4	0,5	2,4	0,4	2,4						0,6						
18h à 19h	1,0	2,6		2,4		1,8						0,8						
19h à 20h		2,2		1,0		0,4						0,6						
20h à 21h	1,1	2,2	0,6	1,6		0,8						0,6						
21h à 22h		1,0		0,8	0,5	0,4						0,6						
22h à 23h		0,4		0,8		0,6						0,2			1,1			
23h à 24h	1,0	1,0		0,6			0,7					0,2						
Volume journalier	5,5	17,6	4,5	14,8	6,0	24,4	2,8	6,6	2,1		4,8	7,4	1,7	5,8	3,0	0,2	1,2	

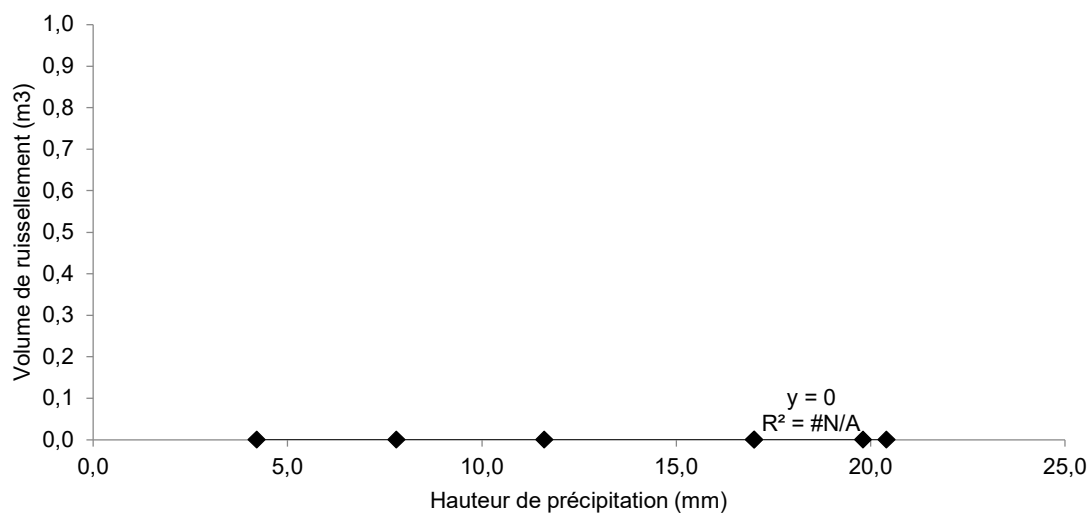
tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	jeudi 21/01/21		vendredi 22/01/21		samedi 23/01/21		dimanche 24/01/21		lundi 25/01/21		mardi 26/01/21		mercredi 27/01/21		jeudi 28/01/21		vendredi 29/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h						0,2		0,4		0,2					1,2		1,6	
1h à 2h										0,2					1,2	0,5	5,2	
2h à 3h					1,2										1,0		0,8	
3h à 4h						0,2									1,2		0,6	
4h à 5h	1,1					0,2			1,3						1,1	1,0	0,7	1,4
5h à 6h						0,2										3,0		1,2
6h à 7h		0,2														0,8		1,4
7h à 8h			0,8			0,2			0,2	0,9					0,6	1,2	7,2	
8h à 9h						0,4									0,5	1,0	0,8	
9h à 10h						1,0										2,4	0,3	0,2
10h à 11h			0,3			1,4			0,4				0,7			2,2		
11h à 12h	0,6	0,2	1,4	0,4		1,4	3,1		0,6	0,8					0,5	1,2		
12h à 13h			0,3	0,8	1,0	2,0	0,3	0,4		0,8	0,9	0,8				0,6	0,4	
13h à 14h			0,3	3,6		1,8				0,8			0,6			1,0		
14h à 15h				2,4		1,2				0,8				0,2		1,0		
15h à 16h			0,6	2,8		2,4				0,4				0,4	0,7	1,0		
16h à 17h	0,5			0,6		1,8			0,2					0,4		1,6	0,5	
17h à 18h				0,2		0,8			0,6					0,6		0,6	0,1	1,0
18h à 19h		0,4		3,4		1,0							0,7	0,2				0,2
19h à 20h			0,5	2,8	0,9	1,6								0,4	0,7	0,4		
20h à 21h		0,2									0,9			0,8		1,6		
21h à 22h		0,6												0,6		0,2		0,6
22h à 23h		2,4												1,4				
23h à 24h		0,2				0,6		0,8						1,4				
Volume journalier	2,3	4,2	4,1	17,0	3,1	18,4	3,4	1,6	2,6	4,8	2,8	0,8	2,0	6,4	3,4	23,8	4,6	22,2

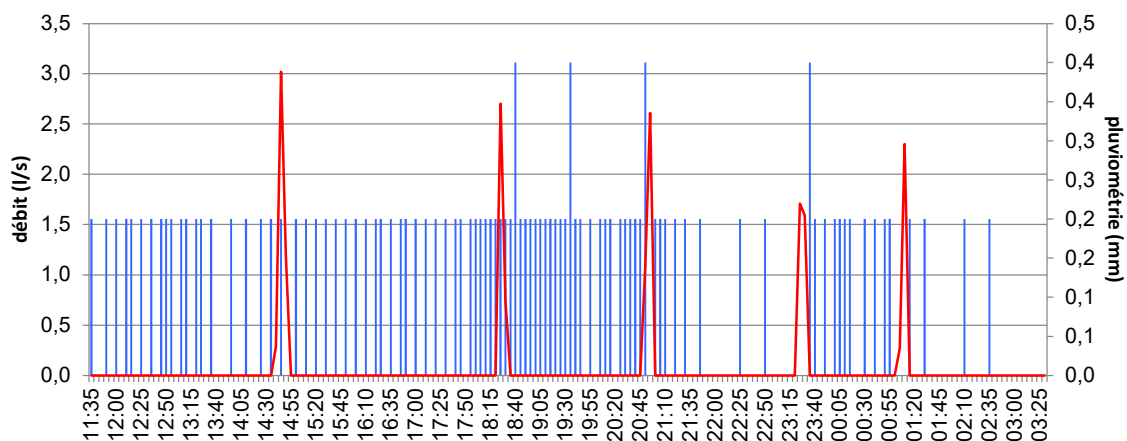
Point 1 - PR Cornu - Route de Pugey

	Hauteur d'eau (mm)	Volume ruisselé (m3)	Surface active (m2)
Pluie 1	19,8	0,0	0,0
Pluie 2	7,8	0,0	
Pluie 3	17,0	0,0	
Pluie 4	17,0	0,0	
Pluie 5	4,2	0,0	
Pluie 6	11,6	0,0	
Pluie 7	20,4	0,0	

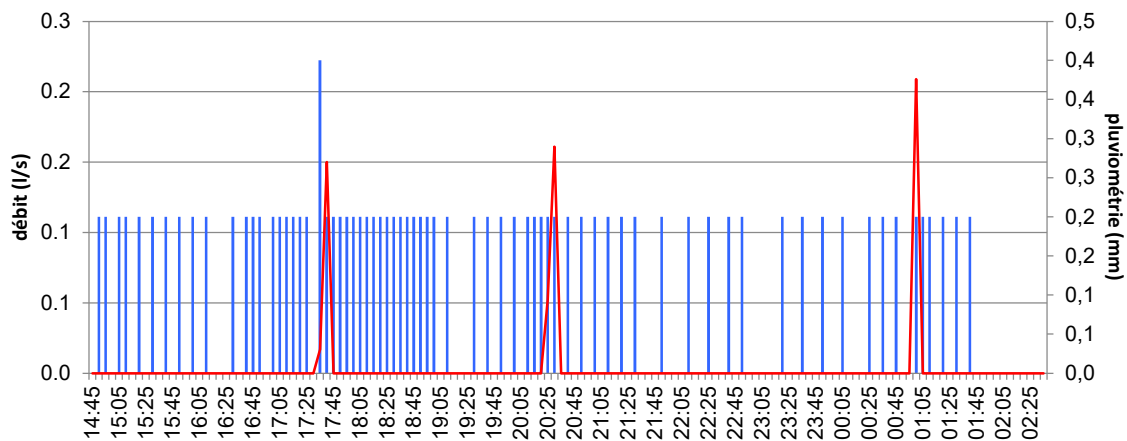
Corrélation pluie débit (graphique)



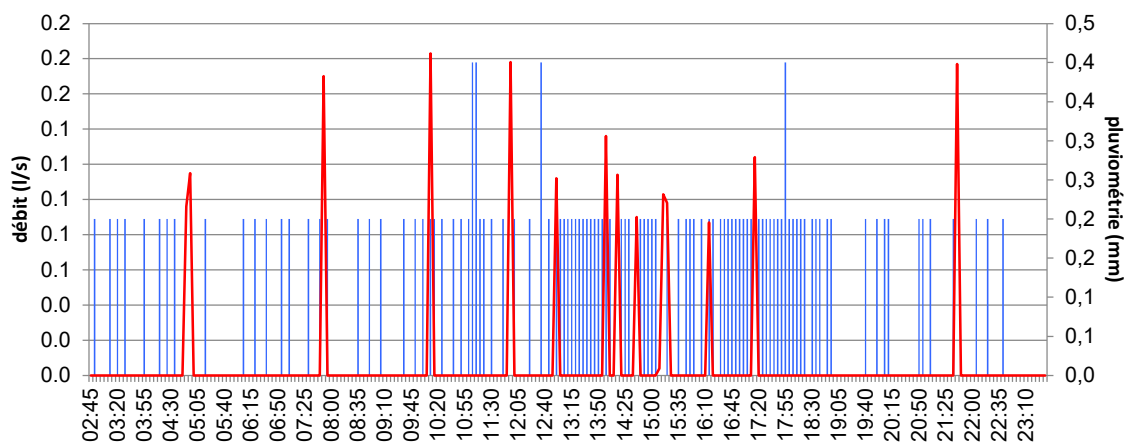
Point 1 Pluie 1
19,8 (mm)
Du 12/01 à 11:35 au 13/01 à 03:35



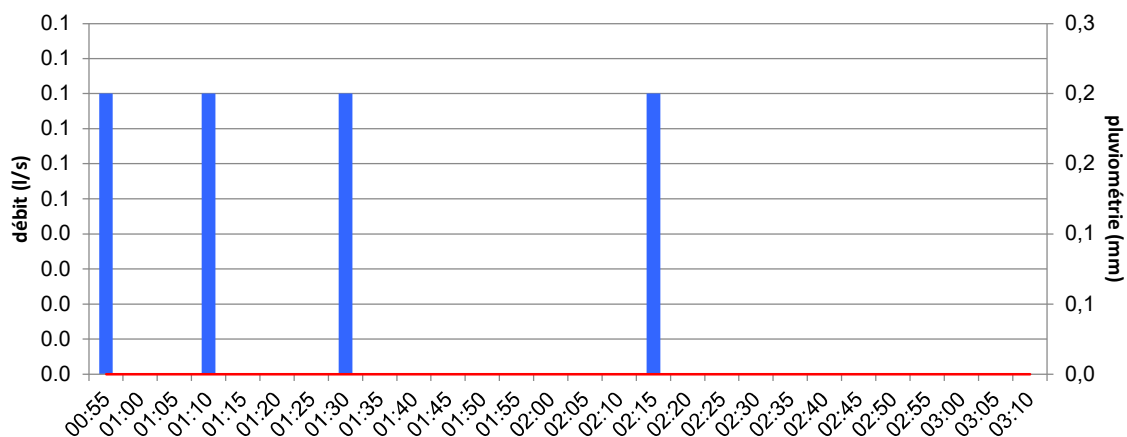
Point 1 Pluie 2
14,6 (mm)
Du 13/01 à 14:50 au 14/01 à 02:40



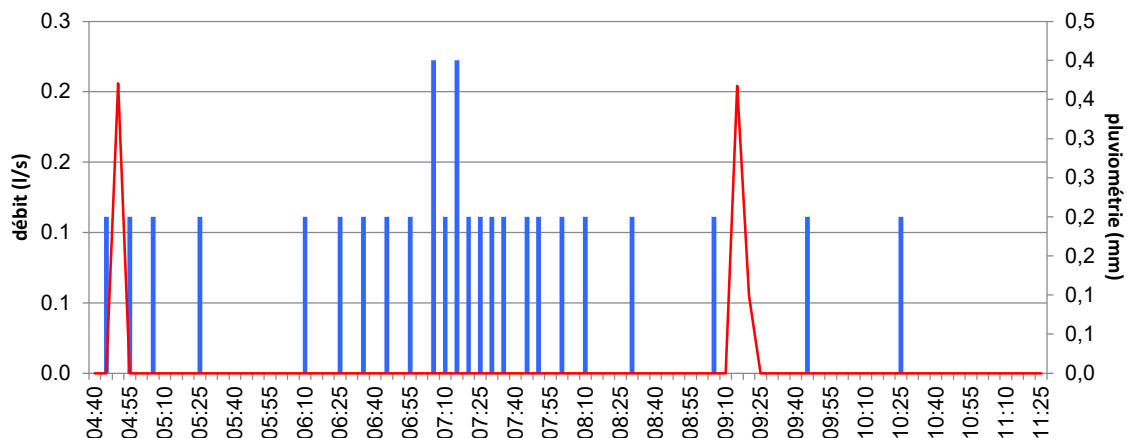
Point 1 Pluie 3
22,4 (mm)
Du 14/01 à 02:50 au 14/01 à 23:40



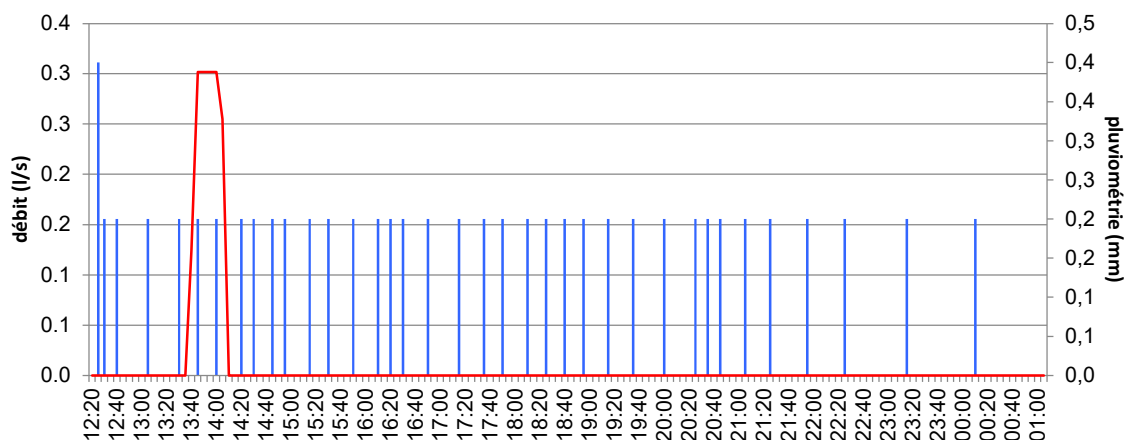
Point 1 Pluie 4
0,8 (mm)
Du 15/01 à 00:55 au 15/01 à 03:15

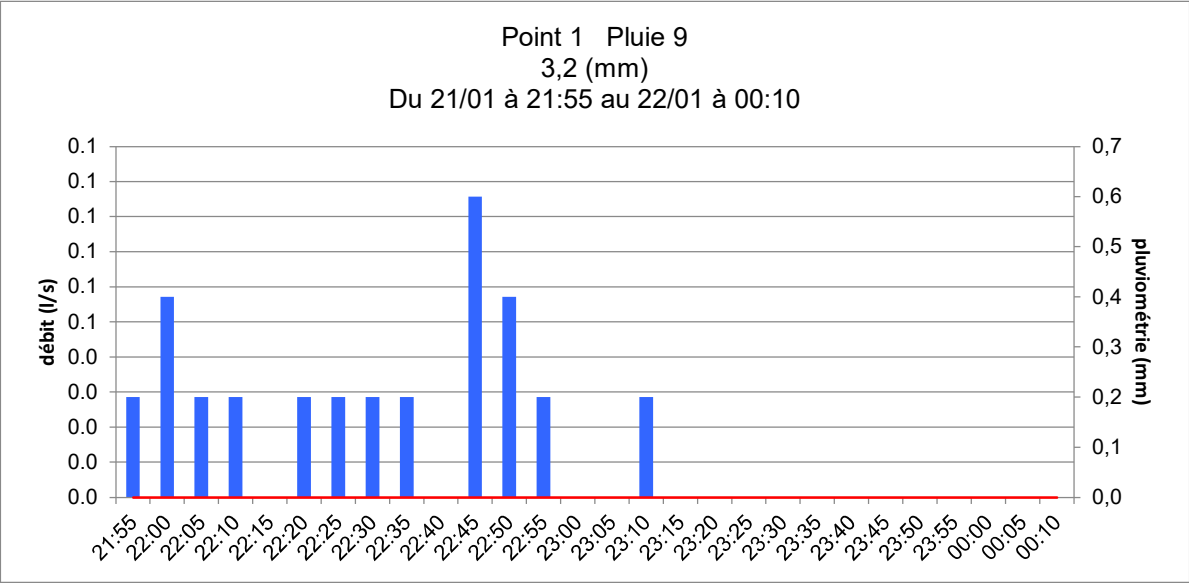
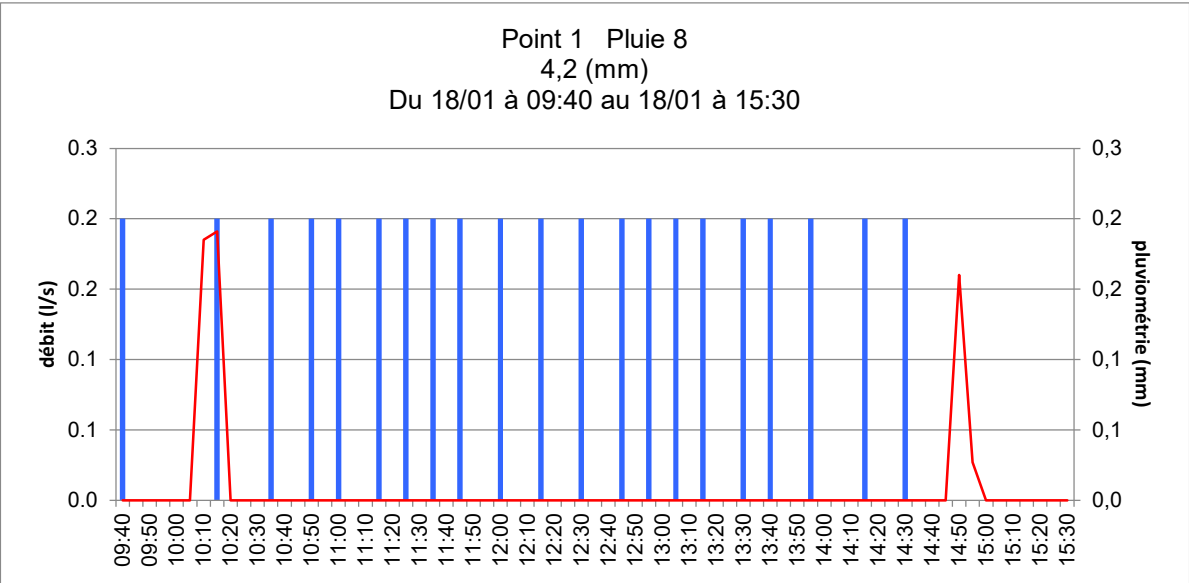
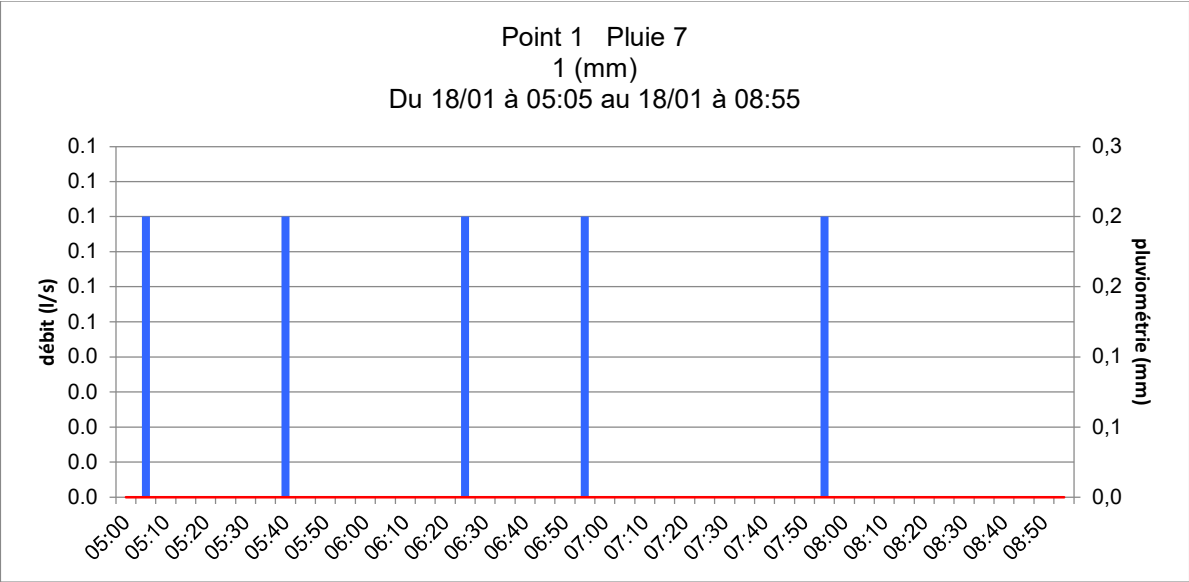


Point 1 Pluie 5
5,2 (mm)
Du 15/01 à 04:45 au 15/01 à 11:25

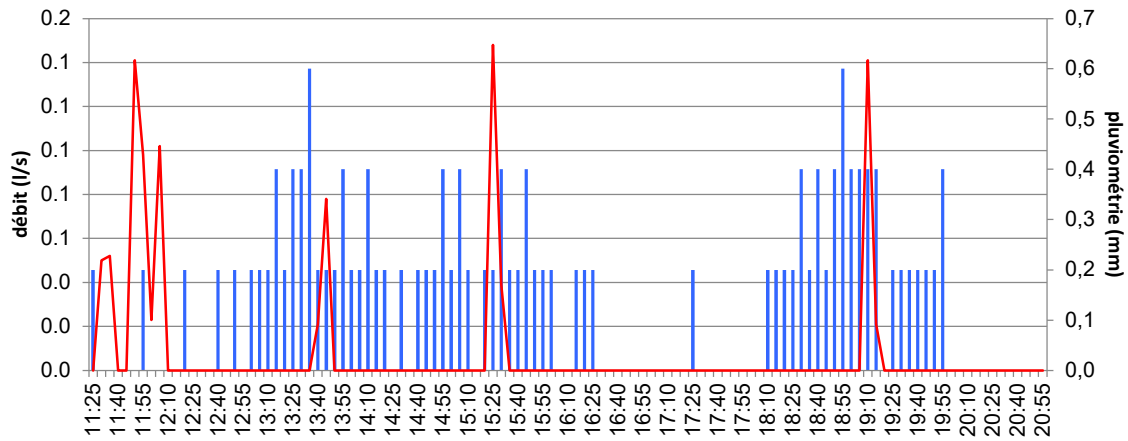


Point 1 Pluie 6
7,6 (mm)
Du 17/01 à 12:25 au 18/01 à 01:10

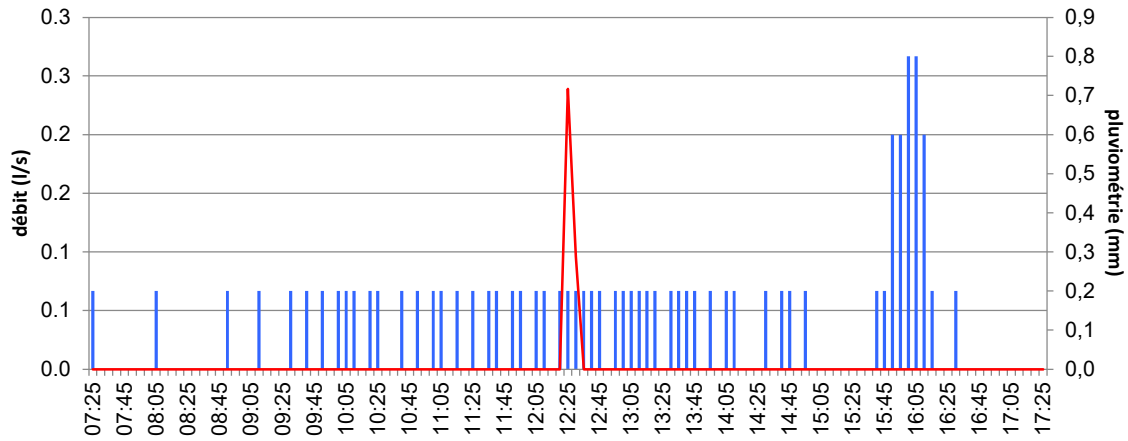




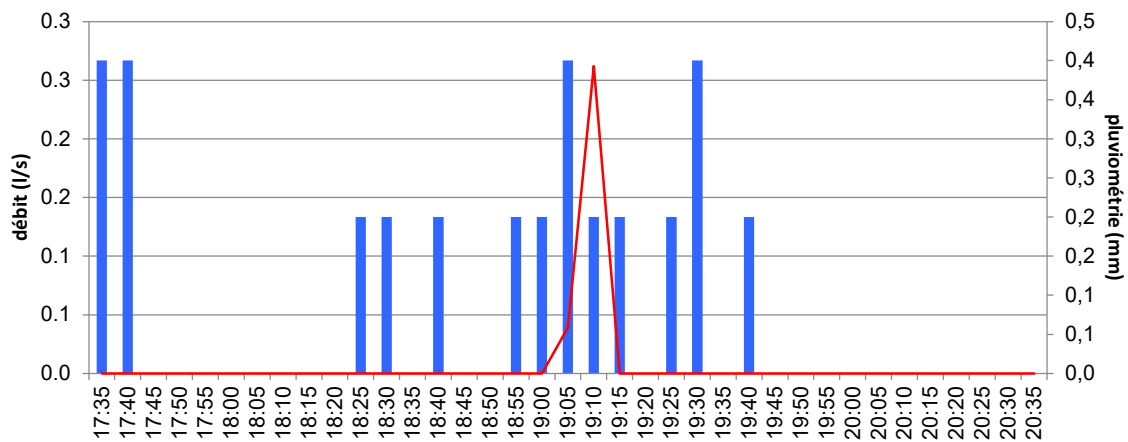
Point 1 Pluie 10
17 (mm)
Du 22/01 à 11:25 au 22/01 à 20:55



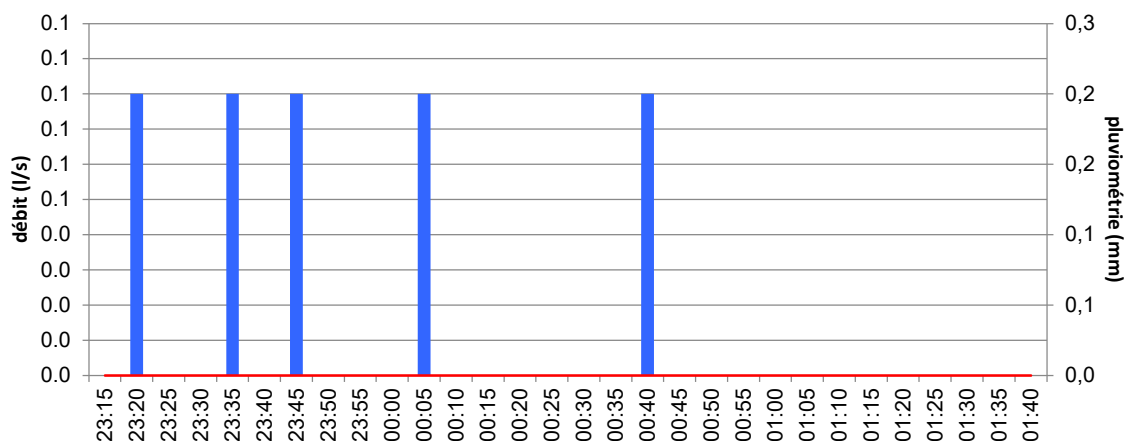
Point 1 Pluie 11
13,6 (mm)
Du 23/01 à 07:25 au 23/01 à 17:30



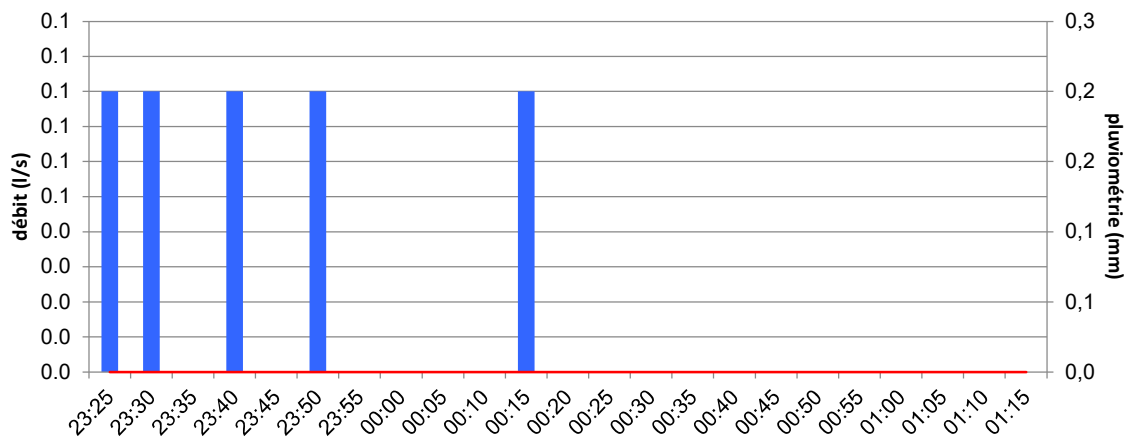
Point 1 Pluie 12
3,4 (mm)
Du 23/01 à 17:35 au 23/01 à 20:40



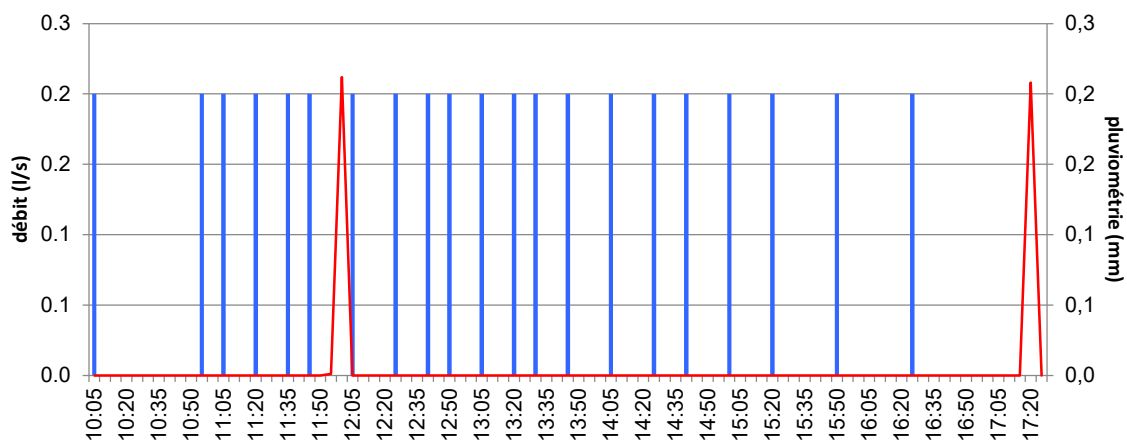
Point 1 Pluie 13
1 (mm)
Du 23/01 à 23:20 au 24/01 à 01:40



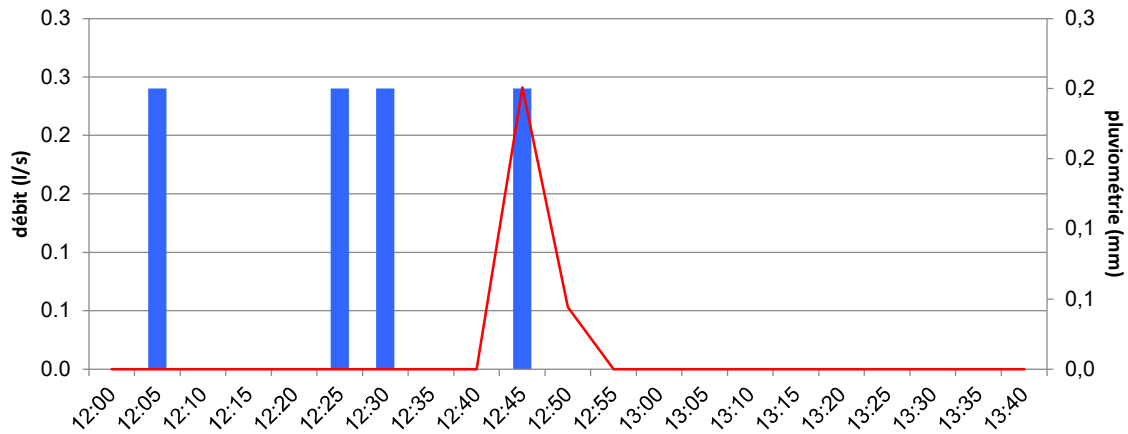
Point 1 Pluie 14
1 (mm)
Du 24/01 à 23:25 au 25/01 à 01:15



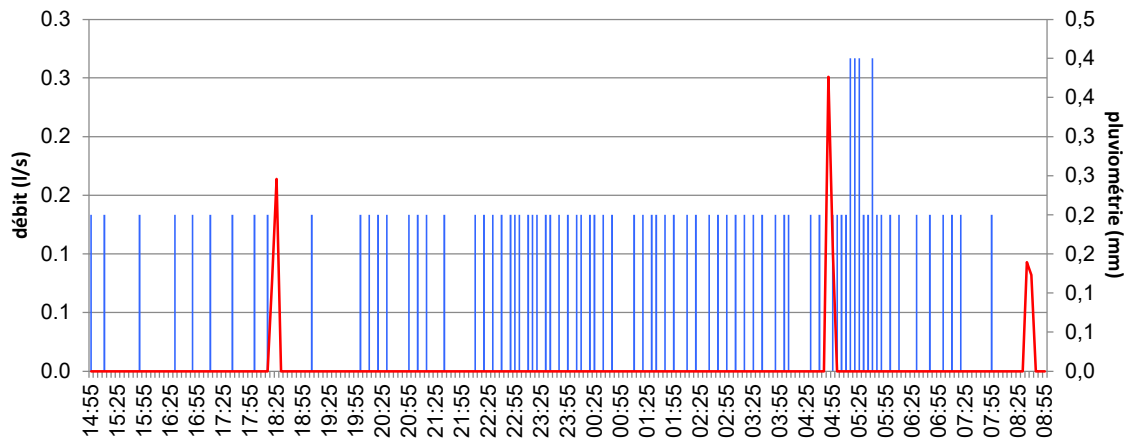
Point 1 Pluie 15
4,2 (mm)
Du 25/01 à 10:05 au 25/01 à 17:25



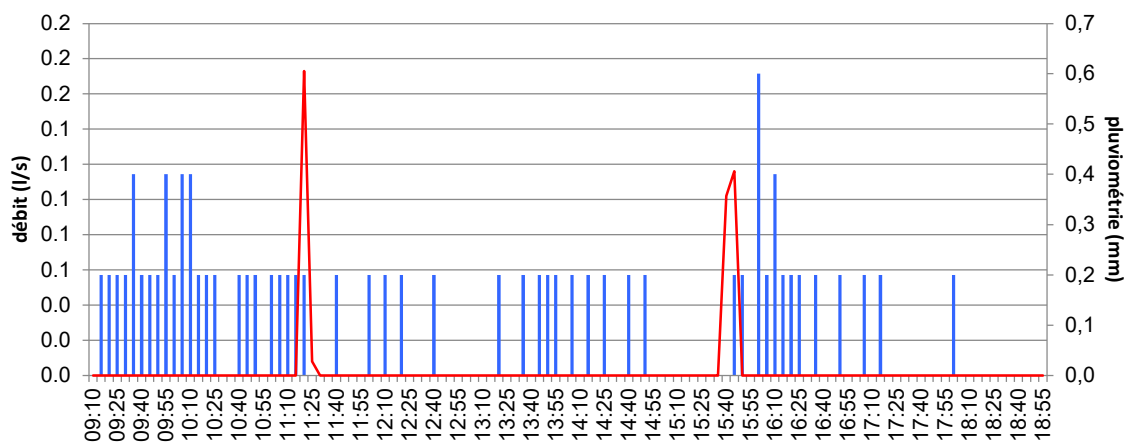
Point 1 Pluie 16
0,8 (mm)
Du 26/01 à 12:05 au 26/01 à 13:45



Point 1 Pluie 17
16,4 (mm)
Du 27/01 à 14:55 au 28/01 à 08:55

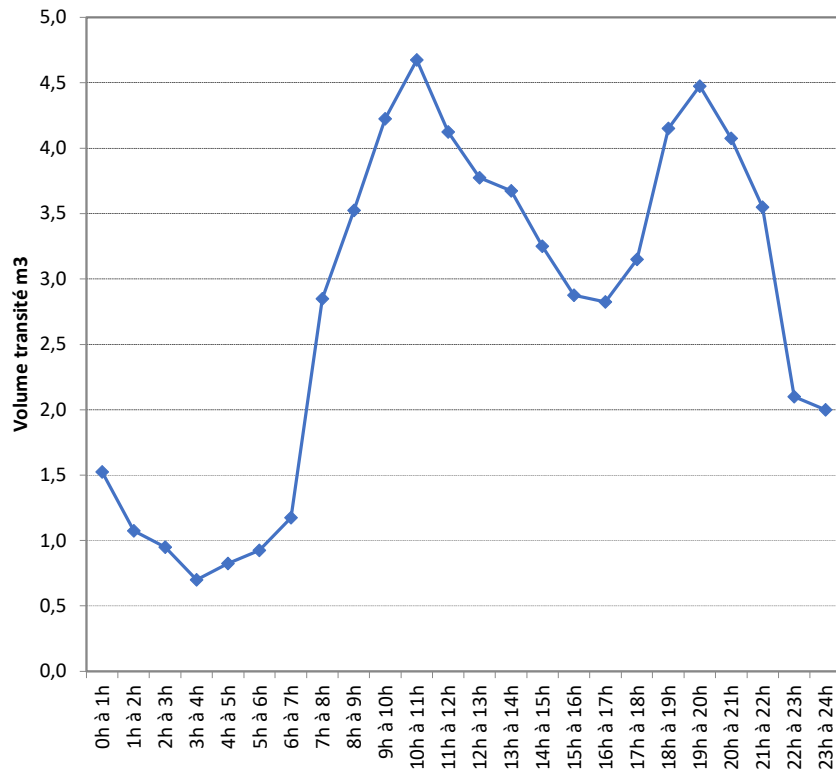


Point 1 Pluie 18
11,6 (mm)
Du 28/01 à 09:15 au 28/01 à 19:00

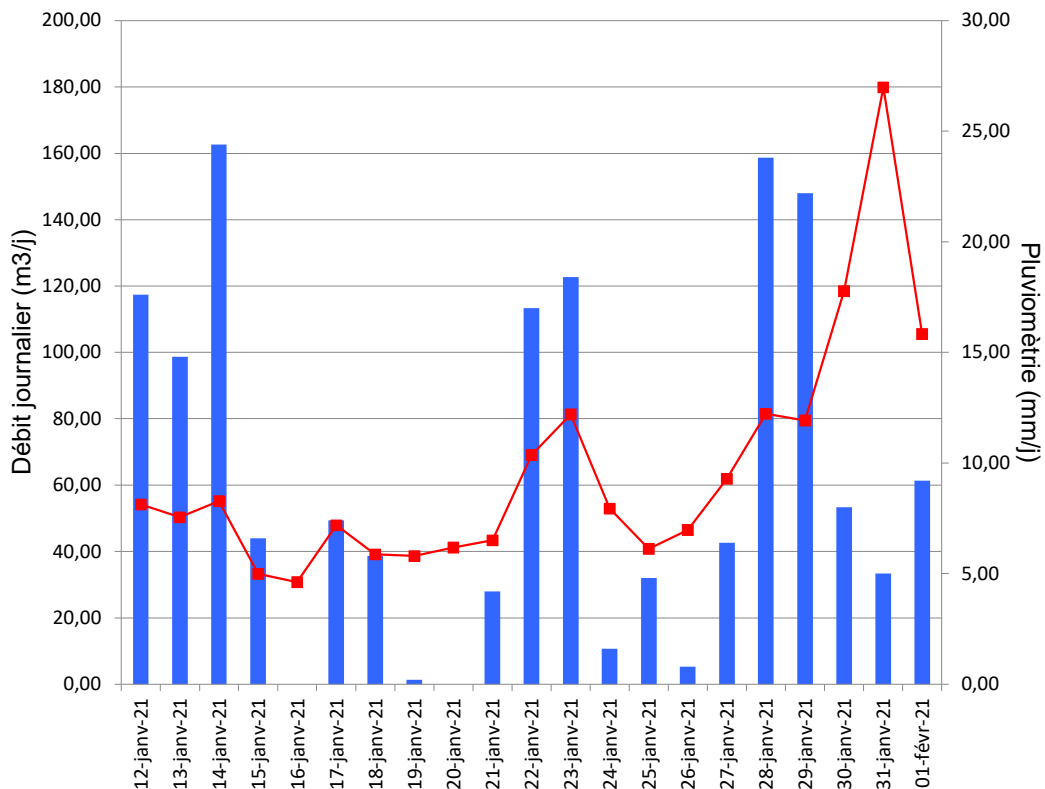


tranches horaires	Volume m3
0h à 1h	1,5
1h à 2h	1,1
2h à 3h	0,9
3h à 4h	0,7
4h à 5h	0,8
5h à 6h	0,9
6h à 7h	1,2
7h à 8h	2,8
8h à 9h	3,5
9h à 10h	4,2
10h à 11h	4,7
11h à 12h	4,1
12h à 13h	3,8
13h à 14h	3,7
14h à 15h	3,3
15h à 16h	2,9
16h à 17h	2,8
17h à 18h	3,2
18h à 19h	4,2
19h à 20h	4,5
20h à 21h	4,1
21h à 22h	3,6
22h à 23h	2,1
23h à 24h	2,0
Volume journalier	66,5

Hydrogramme moyen de temps sec



Débit et pluie journalier



Point 2 - PR Village (Données télégestion)

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

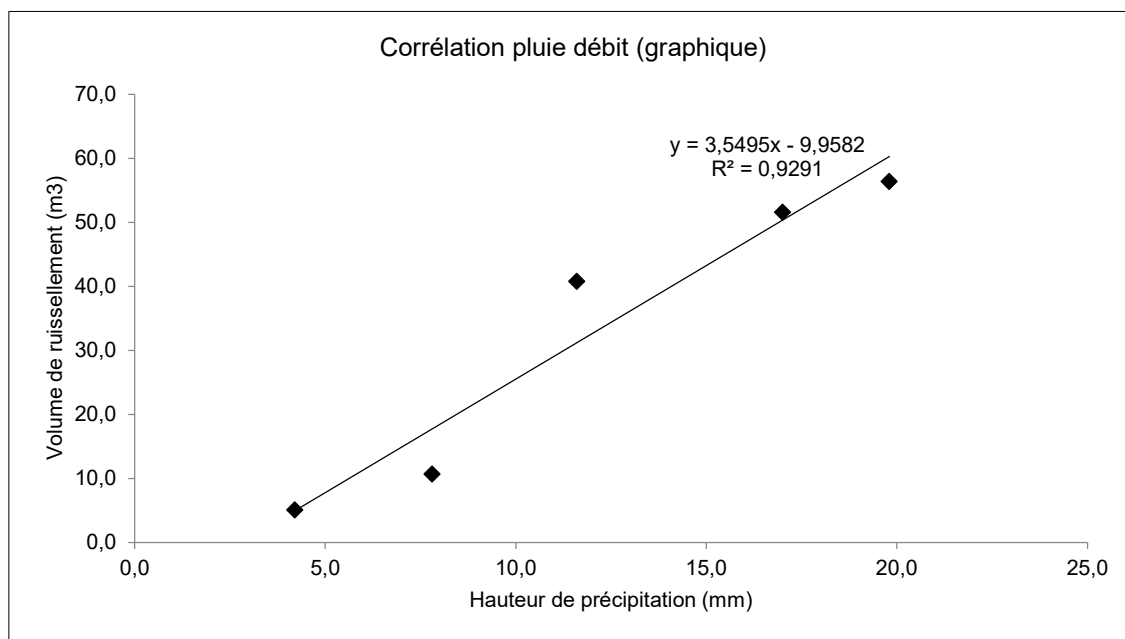
tranches horaires	mardi 12/01/21		mercredi 13/01/21		jeudi 14/01/21		vendredi 15/01/21		samedi 16/01/21		dimanche 17/01/21		lundi 18/01/21		mardi 19/01/21		mercredi 20/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,9		8,0	1,4	3,6	1,0	1,8	0,2	1,4		1,4		1,9	0,2	0,9		Absence d'information à cause d'un enregistreur defectueux	
1h à 2h	0,9		4,5	0,4	4,4	1,0	2,0	0,4	1,0		0,9		1,0	0,2	0,9			
2h à 3h	0,9		3,1	0,4	1,9	0,2	1,8	0,2	1,4		0,9		0,9		0,5			
3h à 4h	1,0		1,4		2,4	0,8	1,0		0,4		0,5		0,9	0,2	0,9			
4h à 5h	0,9		1,9		3,0	0,6	1,3	0,4	1,0		0,9		0,9		0,4			
5h à 6h	0,4		0,9		2,5	0,2	2,0	0,4	1,4		0,9		0,9	0,4	1,0			
6h à 7h	2,0		2,4		3,1	0,8	3,6	1,0	0,6		0,5		2,5	0,4	1,5			
7h à 8h	5,0		4,6		7,2	0,8	9,6	2,4	1,8		0,9		4,9	0,2	4,3			
8h à 9h	3,7		4,3		6,2	0,4	7,5	0,4	3,1		2,0		4,7		3,7			
9h à 10h	3,2		4,3		5,4	0,8	5,4	0,4	4,3		3,7		4,1	0,2	4,1			
10h à 11h	3,1		4,2		6,8	1,2	4,1	0,2	5,6		5,5		3,6	0,8	3,1			
11h à 12h	3,0	0,6	3,8		8,3	1,8	4,1	0,2	4,2		6,0		4,2	1,0	3,1			
12h à 13h	2,8	1,4	3,9		6,3	1,2	3,6		4,1		4,5	0,8	3,6	0,8	2,9			
13h à 14h	3,7	1,2	4,8		10,0	2,4	3,5		4,0		4,3	0,8	4,3	1,0	3,6			
14h à 15h	3,1	1,0	3,7	0,4	9,2	1,6	3,0	0,2	3,6		4,2	0,8	4,2	0,4	3,5			
15h à 16h	2,9	1,2	5,8	1,4	7,2	1,2	2,5		3,3		3,0	0,6	3,0		2,5			
16h à 17h	4,5	1,4	5,7	1,2	7,3	2,0	2,5	0,2	3,1		3,0	0,8	3,1		2,4	0,2		
17h à 18h	4,5	1,4	9,5	2,4	10,7	2,4	2,3		3,0		4,2	0,6	3,0		3,0			
18h à 19h	10,1	2,6	14,8	2,4	12,7	1,8	3,7		3,6		5,4	0,8	3,7		4,2			
19h à 20h	13,9	2,2	9,4	1,0	8,7	0,4	3,7		4,3		5,5	0,6	4,1		4,1			
20h à 21h	11,9	2,2	9,0	1,6	7,9	0,8	4,0		3,6		4,8	0,6	4,2		4,7			
21h à 22h	11,5	1,0	7,5	0,8	6,2	0,4	3,5		3,0		4,7	0,6	4,1		3,6			
22h à 23h	6,4	0,4	4,2	0,8	4,2	0,6	2,5		1,9		3,0	0,2	2,9		2,5			
23h à 24h	5,8	1,0	3,5	0,6	3,0		2,4		2,5		1,9	0,2	1,5		1,9			
Volume journalier	106,1	17,6	125,2	14,8	148,2	24,4	81,4	6,6	66,2		72,6	7,4	72,2	5,8	63,3	0,2	41,2	

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

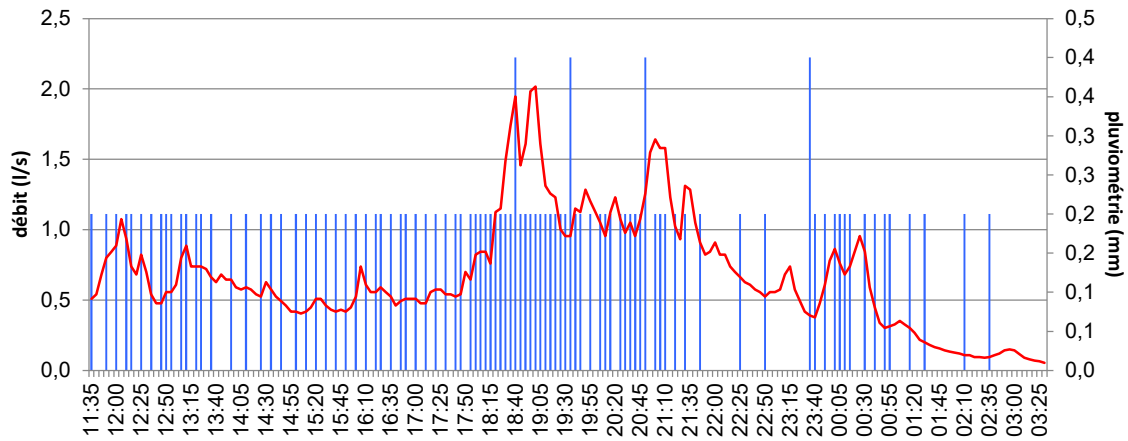
tranches horaires	jeudi 21/01/21		vendredi 22/01/21		samedi 23/01/21		dimanche 24/01/21		lundi 25/01/21		mardi 26/01/21		mercredi 27/01/21		jeudi 28/01/21		vendredi 29/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	Absence d'information à cause d'un enregistreur defectueux		Absence d'information à cause d'un enregistreur defectueux		2,1	0,2	2,8	0,4	1,5	0,2	1,0		0,9		4,4	1,2	Absence d'information à cause d'un enregistreur defectueux	1,6
1h à 2h					2,2		1,5		1,0	0,2	0,9		0,5		3,5	1,2		5,2
2h à 3h					2,2		1,5		0,5		0,4		1,0		3,9	1,0		0,8
3h à 4h					2,2	0,2	1,0		0,9		0,5		0,5		4,0	1,2		0,6
4h à 5h					2,2	0,2	0,9		1,4		1,0		0,5		3,7	1,0		1,4
5h à 6h					2,1	0,2	0,9		1,0		0,4		0,9		10,2	3,0		1,2
6h à 7h		0,2			1,6		1,0		2,3		1,6		1,3		4,1	0,8		1,4
7h à 8h					2,8	0,2	1,0		5,1	0,2	4,3		4,0		6,9	0,6		7,2
8h à 9h					5,2	0,4	2,8		4,1		4,5		4,3		5,3			0,8
9h à 10h					6,4	1,0	4,8		4,0		3,7		3,8		7,5	2,4		0,2
10h à 11h					8,6	1,4	6,8		4,6	0,4	3,2		3,4		12,5	2,2		
11h à 12h		0,2		0,4	6,9	1,4	6,1		3,7	0,8	3,1		3,0		8,7	1,2		
12h à 13h				0,8	7,9	2,0	5,4	0,4	3,7	0,8	2,7	0,8	3,4		6,0	0,6		
13h à 14h				3,6	6,7	1,8	3,9		3,9	0,8	3,2		2,5		4,3	1,0		
14h à 15h				2,4	6,5	1,2	3,2		2,7	0,8	2,7		3,3	0,2	6,2	1,0		
15h à 16h				2,8	4,8	2,4	3,7		2,4	0,4	2,0		2,8	0,4	4,1	1,0		
16h à 17h				0,6	14,0	1,8	3,7		3,1	0,2	2,1		2,8	0,4	9,8	1,6		
17h à 18h				0,2	5,2	0,8	3,4		3,0		3,2		4,3	0,6	5,9	0,6		1,0
18h à 19h		0,4		3,4	5,7	1,0	5,0		3,8		3,8		5,8	0,2	5,5			0,2
19h à 20h				2,8	10,8	1,6	4,8		3,6		4,7		5,6	0,4	6,1	0,4		
20h à 21h		0,2			5,3		4,5		4,9		3,5		6,9	0,8	12,0	1,6		
21h à 22h		0,6			4,0		3,5		3,9		4,1		5,9	0,6	5,9	0,2		0,6
22h à 23h		2,4			2,6		1,9		2,0		2,1		3,7	1,4	2,6			
23h à 24h		0,2			2,8	0,6	2,0	0,8	1,5		1,6		6,7	1,4	1,6			
Volume journalier	43,3	4,2	69,0	17,0	120,8	18,4	76,1	1,6	68,6	4,8	60,3	0,8	77,8	6,4	144,7	23,8	79,4	22,2

Point 2 - PR Village (Données télégestion)

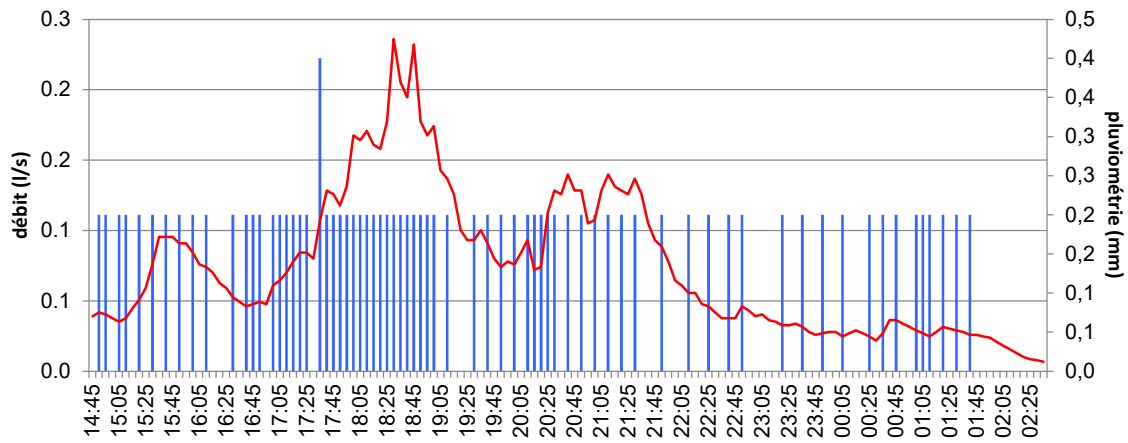
	Hauteur d'eau (mm)	Volume ruisselé (m3)	Surface active (m2)
Pluie 1	19,8	56,4	3549,5
Pluie 2	7,8	10,7	
Pluie 4	17,0	51,6	
Pluie 5	4,2	5,1	
Pluie 6	11,6	40,8	



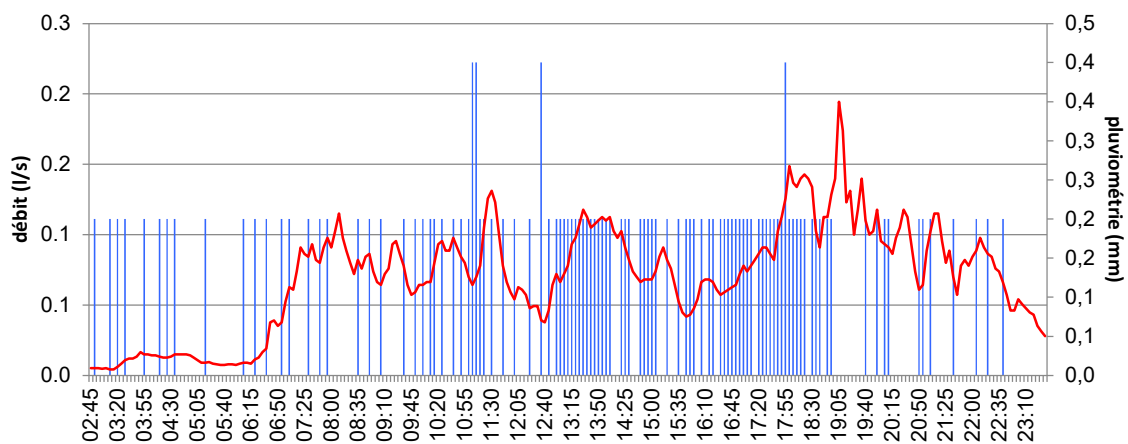
Point 3 Pluie 1
19,8 (mm)
Du 12/01 à 11:35 au 13/01 à 03:35

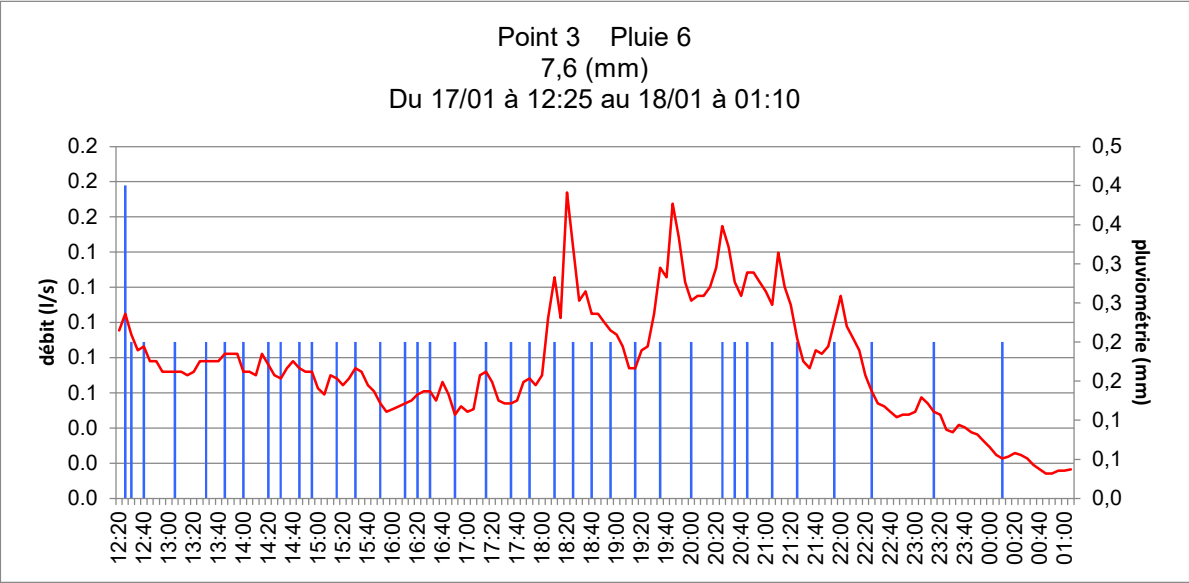
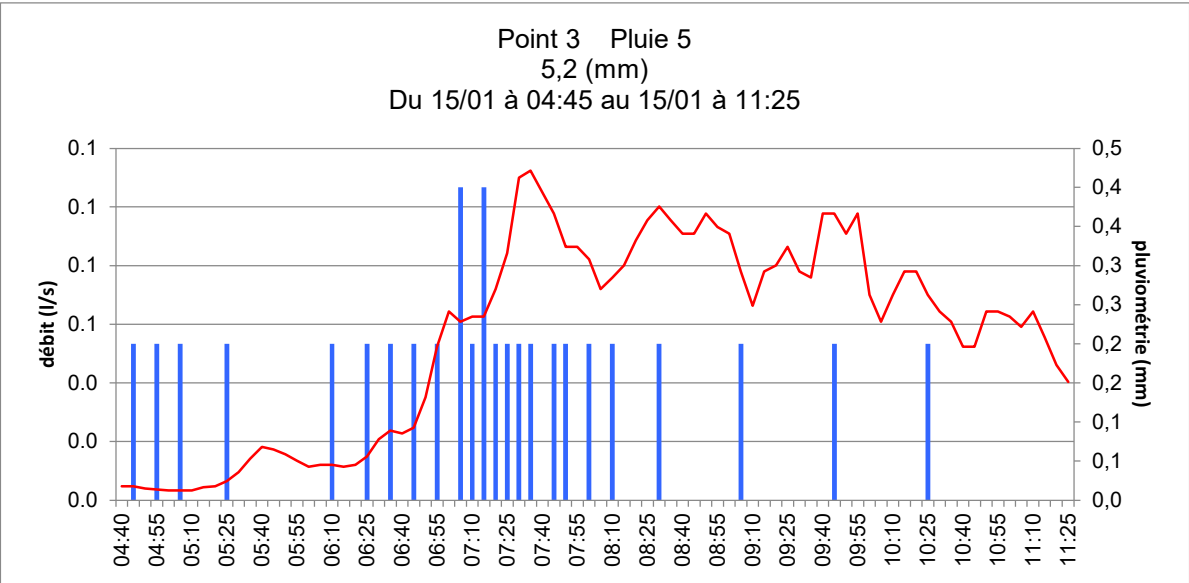
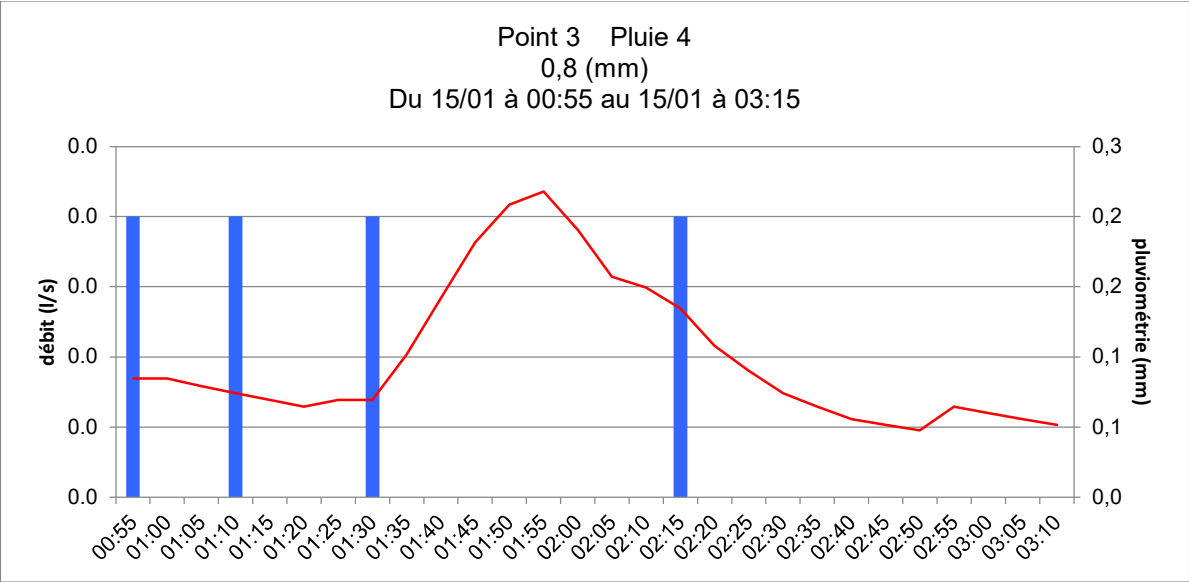


Point 3 Pluie 2
14,6 (mm)
Du 13/01 à 14:50 au 14/01 à 02:40

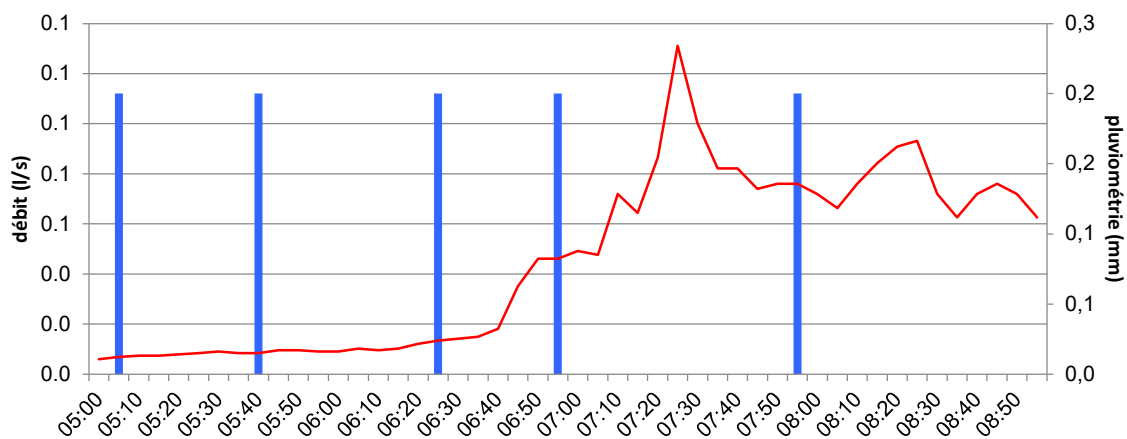


Point 3 Pluie 3
22,4 (mm)
Du 14/01 à 02:50 au 14/01 à 23:40

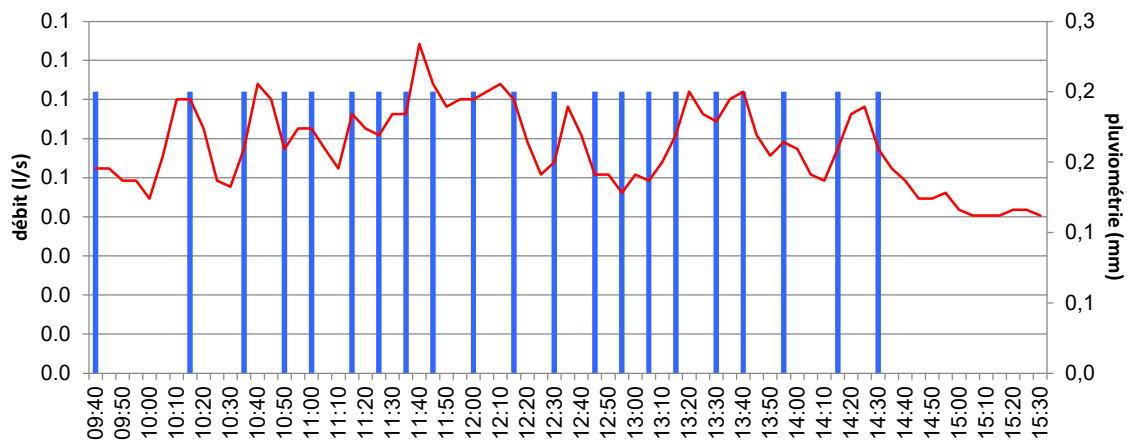




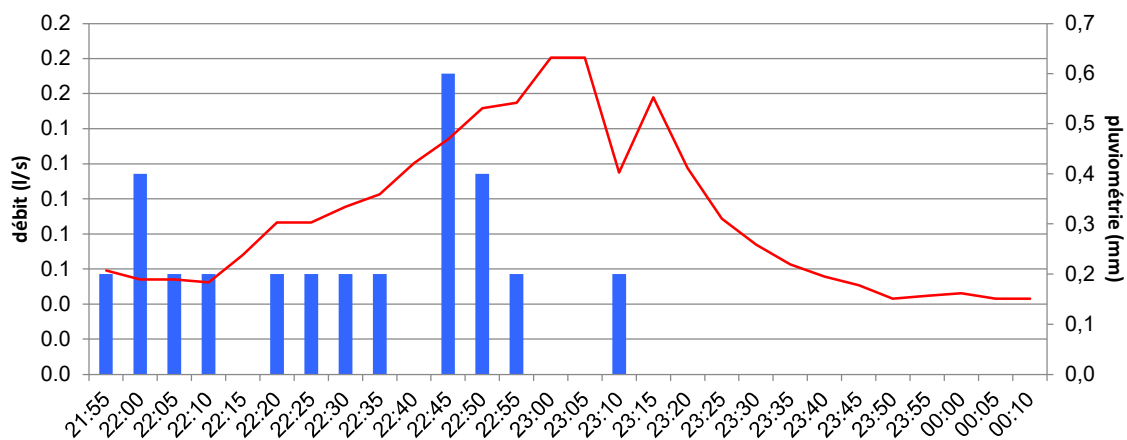
Point 3 Pluie 7
1 (mm)
Du 18/01 à 05:05 au 18/01 à 08:55



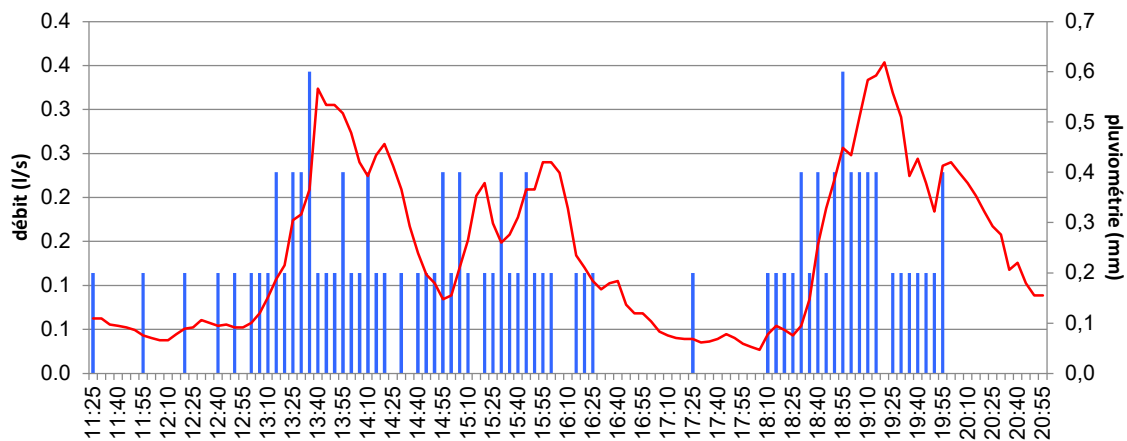
Point 3 Pluie 8
4,2 (mm)
Du 18/01 à 09:40 au 18/01 à 15:30



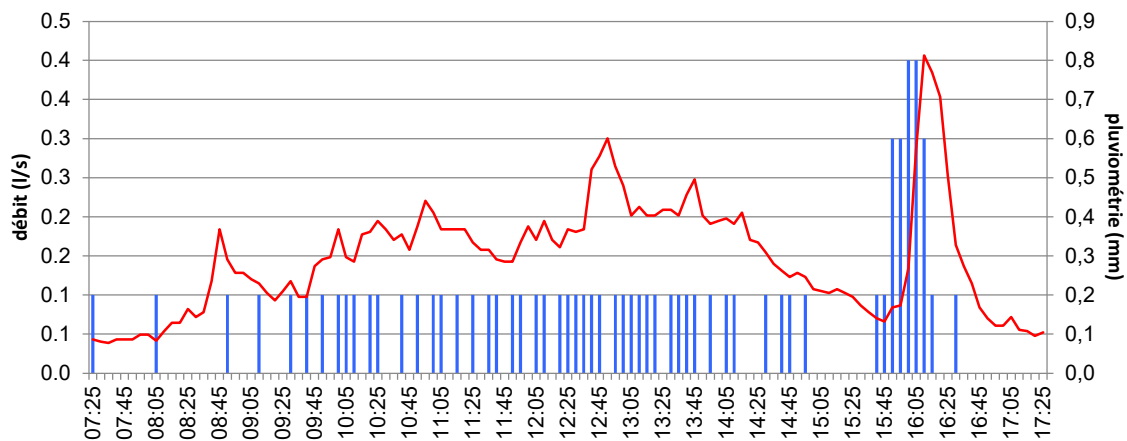
Point 3 Pluie 9
3,2 (mm)
Du 21/01 à 21:55 au 22/01 à 00:10



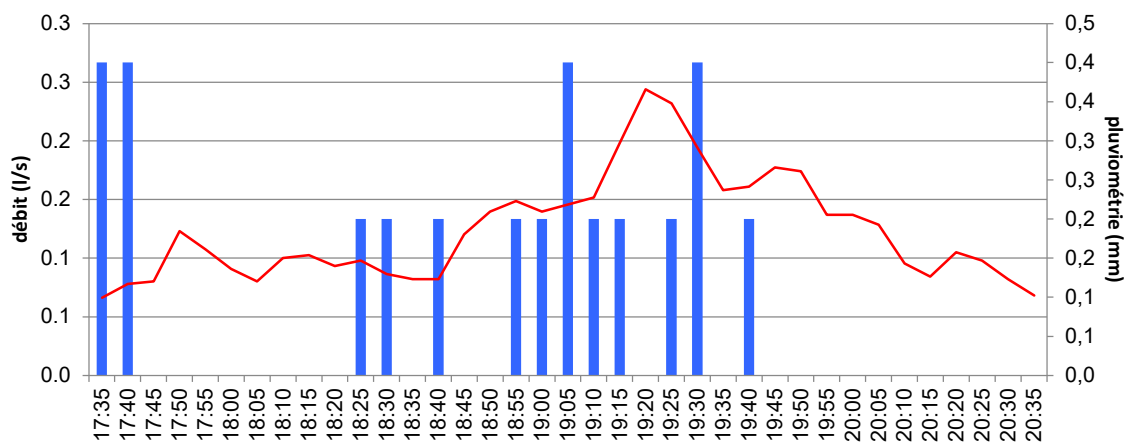
Point 3 Pluie 10
17 (mm)
Du 22/01 à 11:25 au 22/01 à 20:55



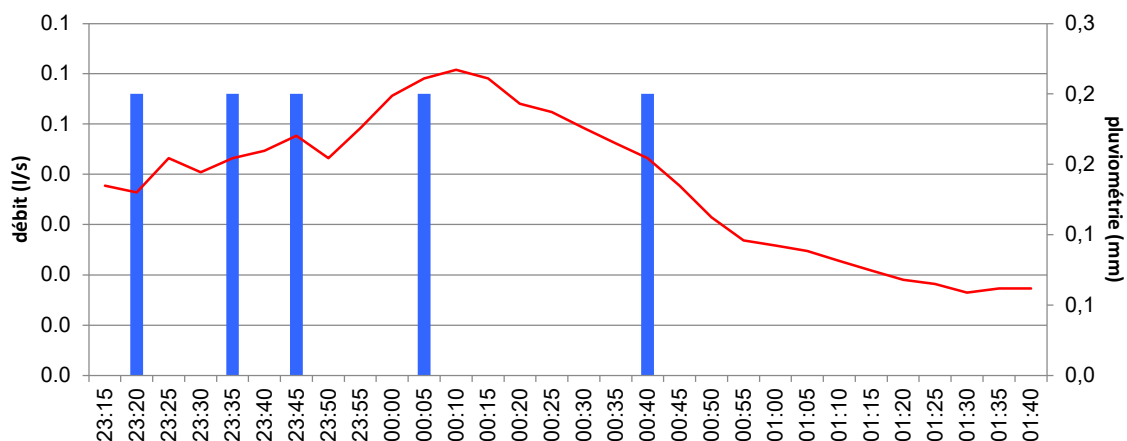
Point 3 Pluie 11
13,6 (mm)
Du 23/01 à 07:25 au 23/01 à 17:30



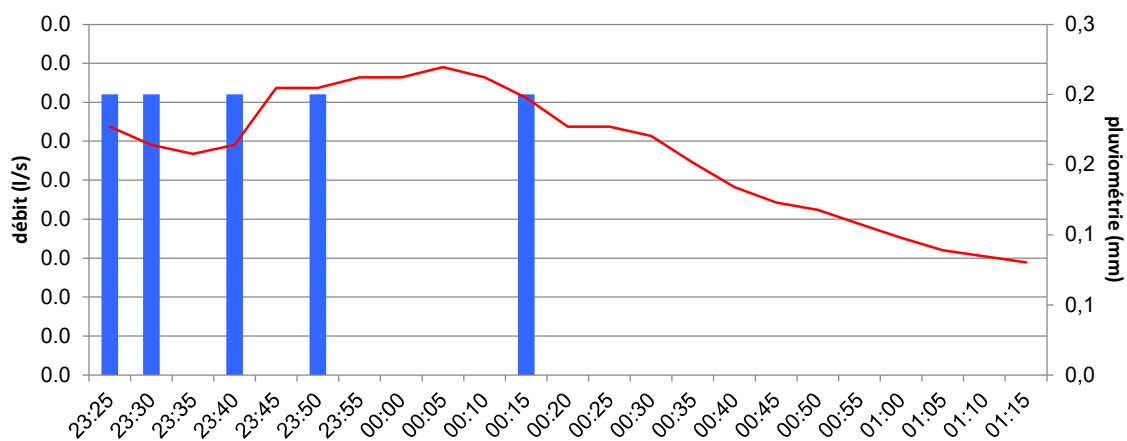
Point 3 Pluie 12
3,4 (mm)
Du 23/01 à 17:35 au 23/01 à 20:40



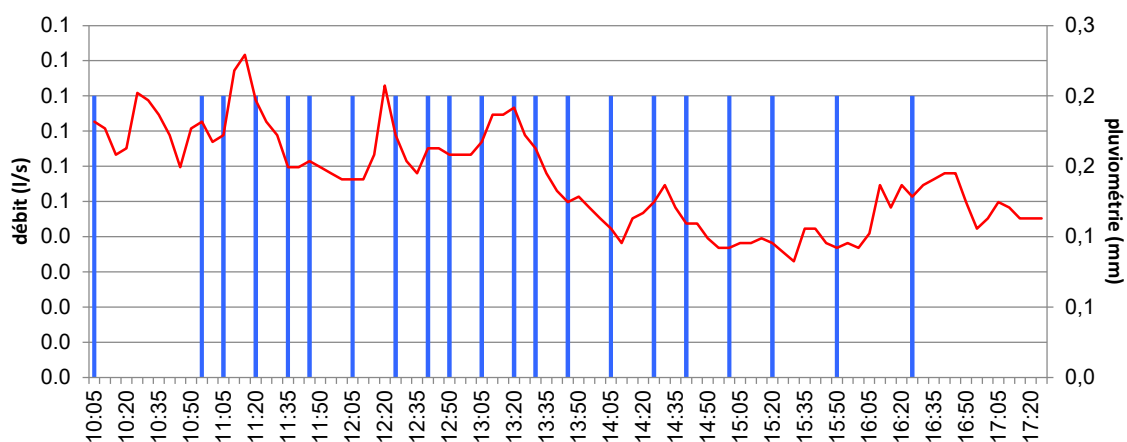
Point 3 Pluie 13
1 (mm)
Du 23/01 à 23:20 au 24/01 à 01:40



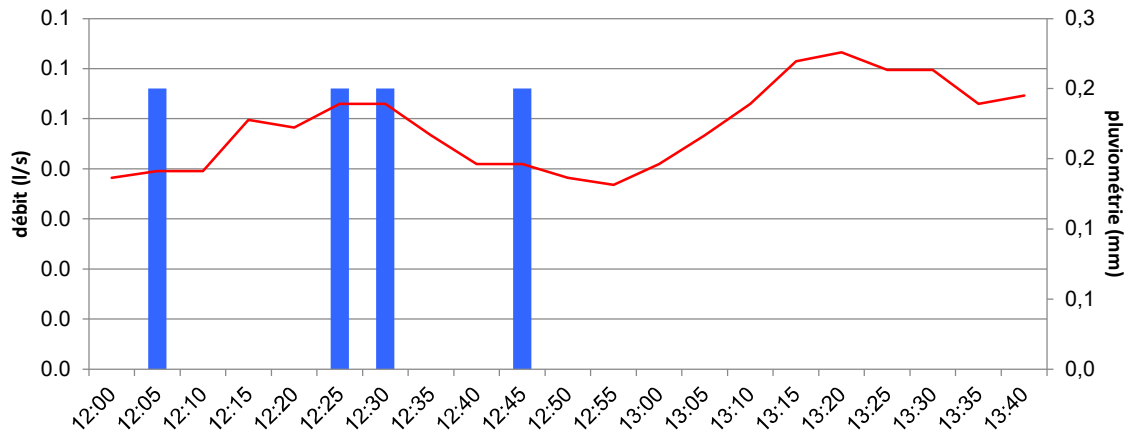
Point 3 Pluie 14
1 (mm)
Du 24/01 à 23:25 au 25/01 à 01:15



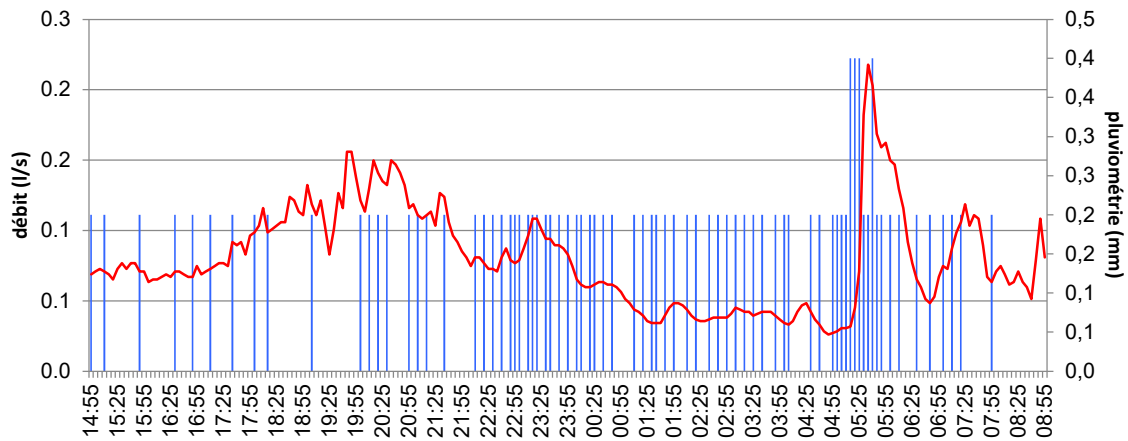
Point 3 Pluie 15
4,2 (mm)
Du 25/01 à 10:05 au 25/01 à 17:25



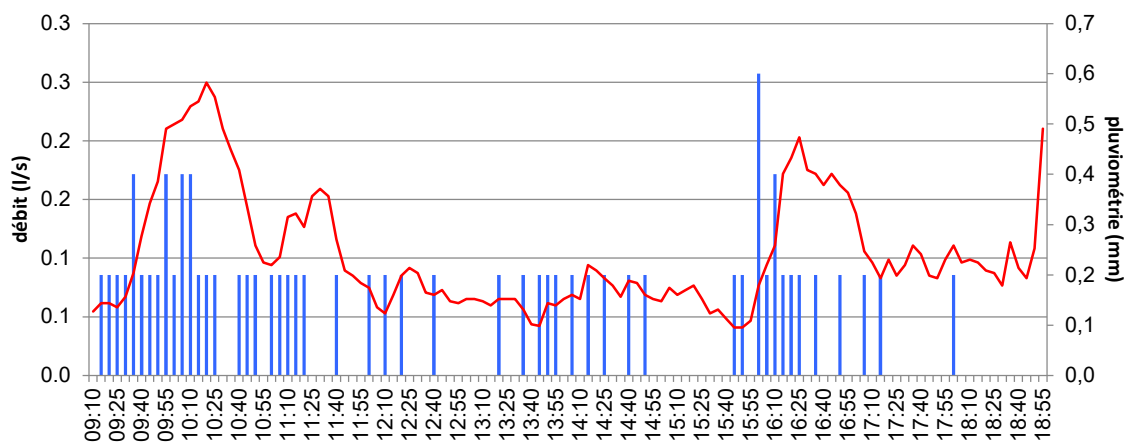
Point 3 Pluie 16
0,8 (mm)
Du 26/01 à 12:05 au 26/01 à 13:45



Point 3 Pluie 17
16,4 (mm)
Du 27/01 à 14:55 au 28/01 à 08:55

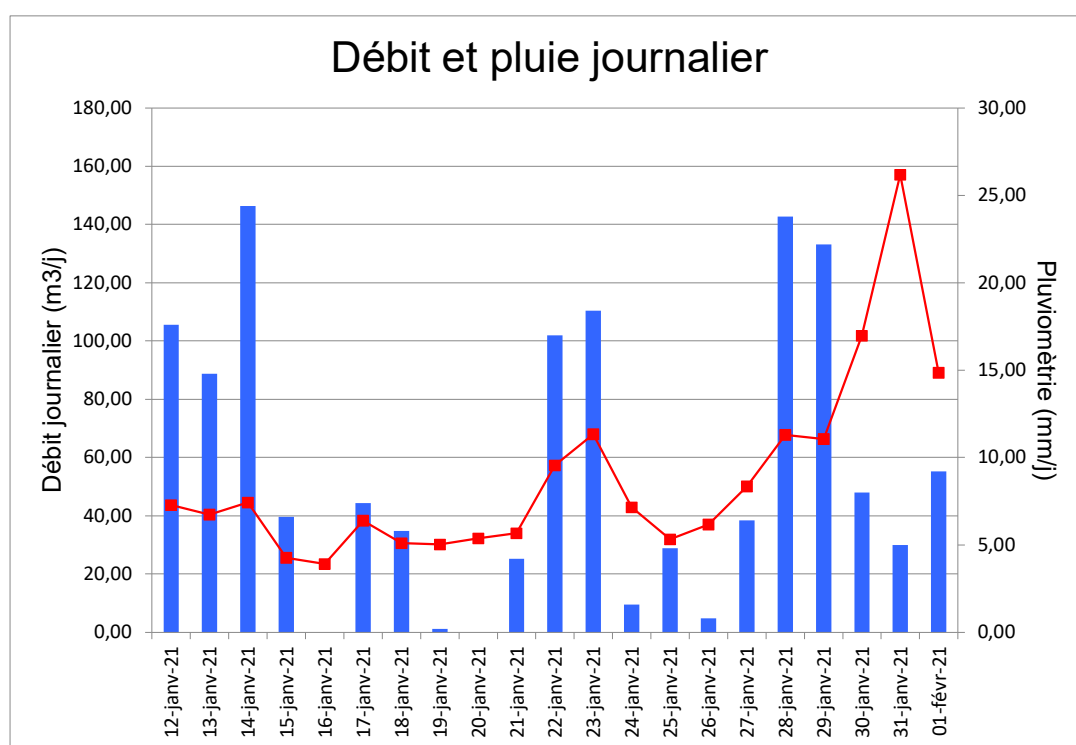
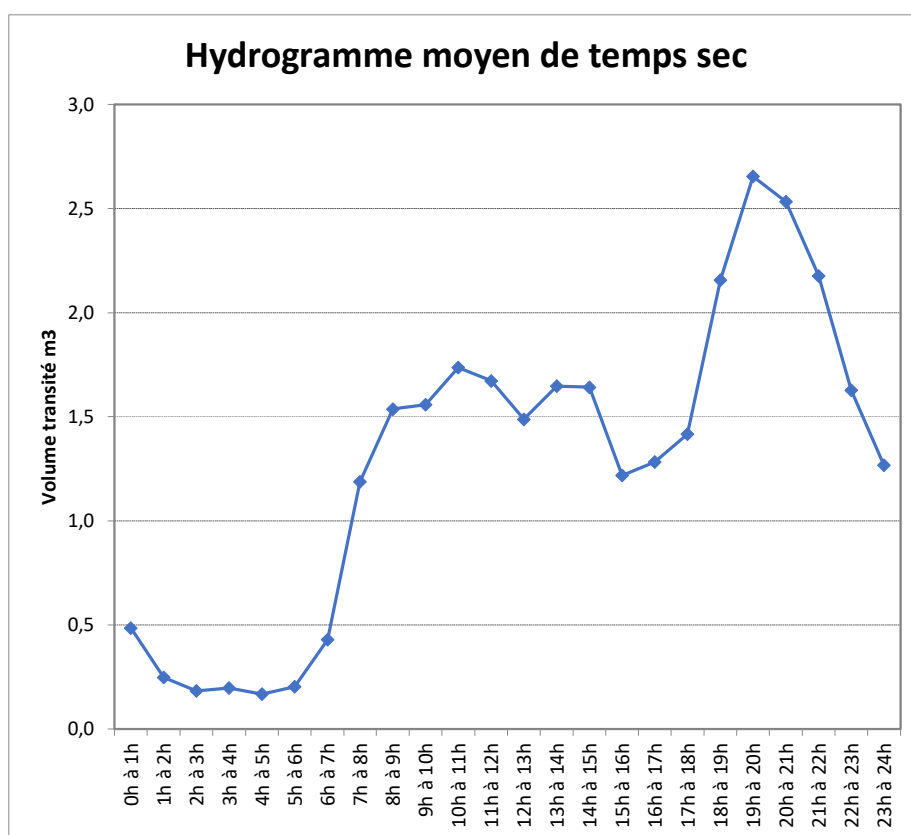


Point 3 Pluie 18
11,6 (mm)
Du 28/01 à 09:15 au 28/01 à 19:00



Point 3 - Carrefour Route de Pugey

tranches horaires	Volume m3
0h à 1h	0,5
1h à 2h	0,2
2h à 3h	0,2
3h à 4h	0,2
4h à 5h	0,2
5h à 6h	0,2
6h à 7h	0,4
7h à 8h	1,2
8h à 9h	1,5
9h à 10h	1,6
10h à 11h	1,7
11h à 12h	1,7
12h à 13h	1,5
13h à 14h	1,6
14h à 15h	1,6
15h à 16h	1,2
16h à 17h	1,3
17h à 18h	1,4
18h à 19h	2,2
19h à 20h	2,7
20h à 21h	2,5
21h à 22h	2,2
22h à 23h	1,6
23h à 24h	1,3
Volume journalier	30,7



Point 3 - Carrefour Route de Pugey

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	mardi 12/01/21		mercredi 13/01/21		jeudi 14/01/21		vendredi 15/01/21		samedi 16/01/21		dimanche 17/01/21		lundi 18/01/21		mardi 19/01/21		mercredi 20/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,7		1,7	1,4	0,8	1,0	0,3	0,2	0,4		0,6		0,5	0,2	0,5		0,6	
1h à 2h	0,5		0,5	0,4	0,7	1,0	0,3	0,4	0,2		0,2		0,3	0,2	0,2		0,3	
2h à 3h	0,4		0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1		0,2		0,2		0,2		0,3	
3h à 4h	0,3		0,1		0,2	0,8	0,1		0,1		0,2		0,1	0,2	0,2		0,3	
4h à 5h	0,3		0,1		0,3	0,6	0,1	0,4	0,1		0,2		0,1		0,1		0,2	
5h à 6h	0,3		0,1		0,2	0,2	0,2	0,4	0,2		0,3		0,2	0,4	0,1		0,3	
6h à 7h	0,9		0,3		0,6	0,8	0,7	1,0	0,1		0,4		0,6	0,4	0,4		0,6	
7h à 8h	2,9		1,2		2,4	0,8	2,5	2,4	0,4		0,5		2,4	0,2	1,3		1,5	
8h à 9h	3,2		1,4		2,5	0,4	2,6	0,4	0,8		0,8		2,2		1,6		2,0	
9h à 10h	1,8		2,3		2,1	0,8	2,4	0,4	1,4		1,2		1,7	0,2	1,9		1,5	
10h à 11h	2,0		2,1		2,5	1,2	1,9	0,2	1,9		2,1		1,8	0,8	2,1		1,6	
11h à 12h	1,9	0,6	1,8		2,6	1,8	1,5	0,2	1,9		2,9		1,9	1,0	2,1		1,5	
12h à 13h	2,0	1,4	1,4		1,5	1,2	1,4		1,7		2,7	0,8	1,7	0,8	1,7		1,3	
13h à 14h	2,0	1,2	1,7		3,0	2,4	1,1		1,7		2,2	0,8	1,8	1,0	1,8		1,6	
14h à 15h	1,5	1,0	1,2	0,4	2,5	1,6	0,9	0,2	1,5		2,1	0,8	1,5	0,4	1,5		1,5	
15h à 16h	1,2	1,2	2,1	1,4	1,8	1,2	0,7		1,1		1,8	0,6	1,0		1,0		1,2	
16h à 17h	1,6	1,4	1,6	1,2	1,9	2,0	0,6	0,2	1,2		1,6	0,8	0,9		1,0	0,2	1,1	
17h à 18h	1,7	1,4	3,1	2,4	2,9	2,4	0,4		0,9		1,8	0,6	1,0		1,1		1,4	
18h à 19h	4,3	2,6	5,7	2,4	3,8	1,8	1,5		1,3		3,5	0,8	1,5		2,4		2,2	
19h à 20h	3,6	2,2	3,0	1,0	3,8	0,4	1,6		1,8		3,3	0,6	1,6		2,4		2,9	
20h à 21h	3,5	2,2	3,2	1,6	2,7	0,8	1,4		1,4		3,8	0,6	2,6		2,4		3,0	
21h à 22h	3,4	1,0	3,4	0,8	2,6	0,4	1,3		1,3		3,0	0,6	2,4		1,8		2,3	
22h à 23h	1,9	0,4	1,3	0,8	2,1	0,6	1,0		0,8		1,8	0,2	1,6		1,5		1,8	
23h à 24h	1,7	1,0	0,8	0,6	0,9		0,9		1,0		1,2	0,2	1,0		1,1		1,2	
Volume journalier	43,6	17,6	40,5	14,8	44,6	24,4	25,6	6,6	23,5		38,3	7,4	30,6	5,8	30,2	0,2	32,2	

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

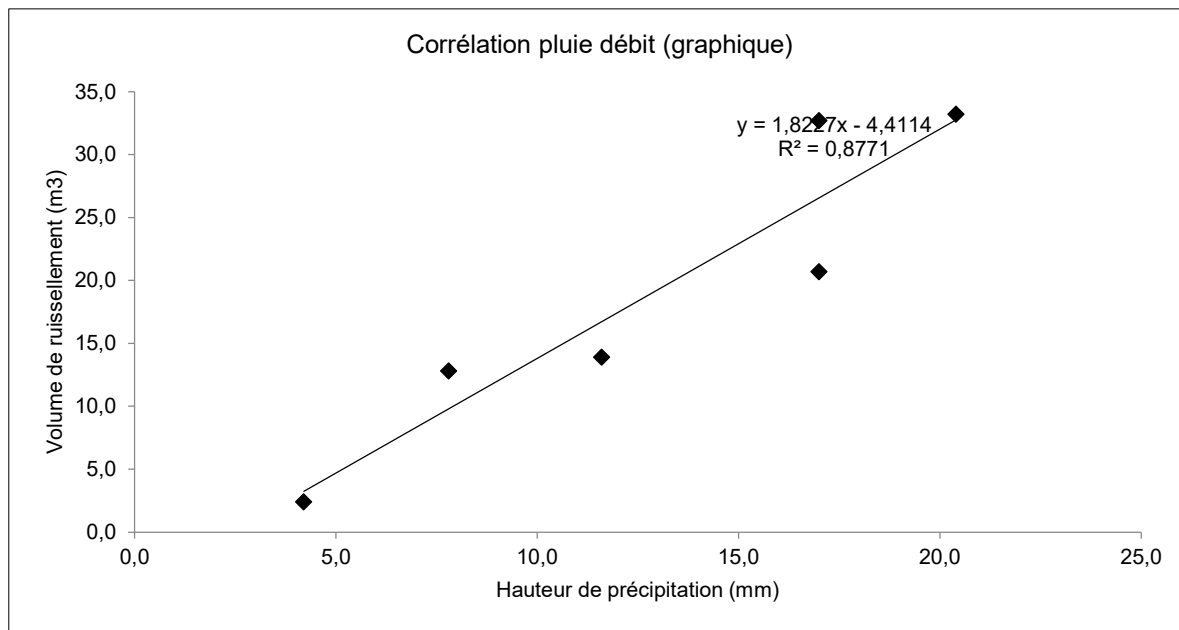
tranches horaires	jeudi 21/01/21		vendredi 22/01/21		samedi 23/01/21		dimanche 24/01/21		lundi 25/01/21		mardi 26/01/21		mercredi 27/01/21		jeudi 28/01/21		vendredi 29/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,9		0,9		0,8	0,2	1,3	0,4	0,7	0,2	0,5		1,2		1,7	1,2	1,7	1,6
1h à 2h	0,6		0,4		0,8		0,5		0,3	0,2	0,3		1,0		1,1	1,2	8,9	5,2
2h à 3h	0,4		0,3		0,8		0,4		0,3		0,2		0,8		1,1	1,0	3,0	0,8
3h à 4h	0,4		0,3		0,6	0,2	0,2		0,2		0,2		0,9		1,1	1,2	0,9	0,6
4h à 5h	0,4		0,3		0,7	0,2	0,2		0,3		0,2		0,7		1,0	1,0	0,6	1,4
5h à 6h	0,5		0,4		0,6	0,2	0,2		0,3		0,2		0,6		3,7	3,0	1,3	1,2
6h à 7h	0,8	0,2	1,1		0,7		0,1		1,0		0,6		1,0		2,4	0,8	2,8	1,4
7h à 8h	1,9		2,0		1,1	0,2	0,2		2,4	0,2	1,6		2,4		2,7	0,6	10,7	7,2
8h à 9h	1,9		2,2		2,9	0,4	0,6		2,2		1,7		2,7		2,1		5,2	0,8
9h à 10h	1,7		1,4		3,7	1,0	1,4		2,0		1,5		2,0		3,3	2,4	2,8	0,2
10h à 11h	1,6		1,6		5,6	1,4	2,9		2,0	0,4	1,3		2,2		5,7	2,2	2,4	
11h à 12h	1,6	0,2	1,5	0,4	5,2	1,4	3,8		2,0	0,8	1,2		2,4		3,5	1,2	1,9	
12h à 13h	1,5		1,4	0,8	6,8	2,0	3,4	0,4	1,8	0,8	1,2	0,8	2,0		2,0	0,6	1,5	
13h à 14h	1,6		6,4	3,6	6,5	1,8	2,3		1,7	0,8	1,5		2,3		1,7	1,0	1,6	
14h à 15h	1,2		5,5	2,4	4,7	1,2	1,6		1,2	0,8	2,0		2,2	0,2	2,2	1,0	1,6	
15h à 16h	1,1		5,8	2,8	2,8	2,4	2,7		1,0	0,4	1,6		2,1	0,4	1,7	1,0	1,1	
16h à 17h	0,9		3,4	0,6	6,2	1,8	3,1		1,4	0,2	1,8		2,0	0,4	4,9	1,6	1,2	
17h à 18h	1,1		1,1	0,2	2,2	0,8	1,9		1,2		2,3		2,4	0,6	2,9	0,6	1,9	1,0
18h à 19h	1,6	0,4	3,6	3,4	3,2	1,0	4,5		1,3		2,8		3,3	0,2	3,2		3,4	0,2
19h à 20h	2,2		8,7	2,8	5,5	1,6	4,2		1,8		3,6		3,7	0,4	4,3	0,4	2,6	
20h à 21h	1,9	0,2	4,5		2,3		2,7		2,1		3,3		4,1	0,8	8,7	1,6	2,6	
21h à 22h	2,1	0,6	2,2		1,9		2,5		2,2		3,3		3,1	0,6	3,6	0,2	2,3	0,6
22h à 23h	3,2	2,4	1,1		1,3		1,1		1,4		2,4		2,3	1,4	2,1		2,1	
23h à 24h	2,6	0,2	1,2		1,2	0,6	0,9	0,8	0,9		1,8		2,7	1,4	1,2		2,1	
Volume journalier	34,0	4,2	57,3	17,0	68,0	18,4	42,9	1,6	31,9	4,8	37,0	0,8	50,1	6,4	67,8	23,8	66,4	22,2

tableau des débits (m³/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

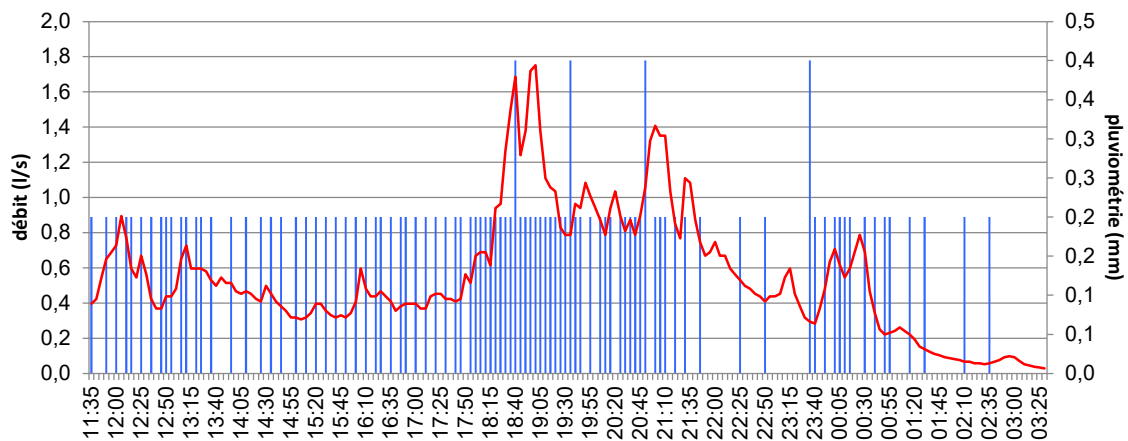
[illegible]

Point 3 - Carrefour Route de Pugey

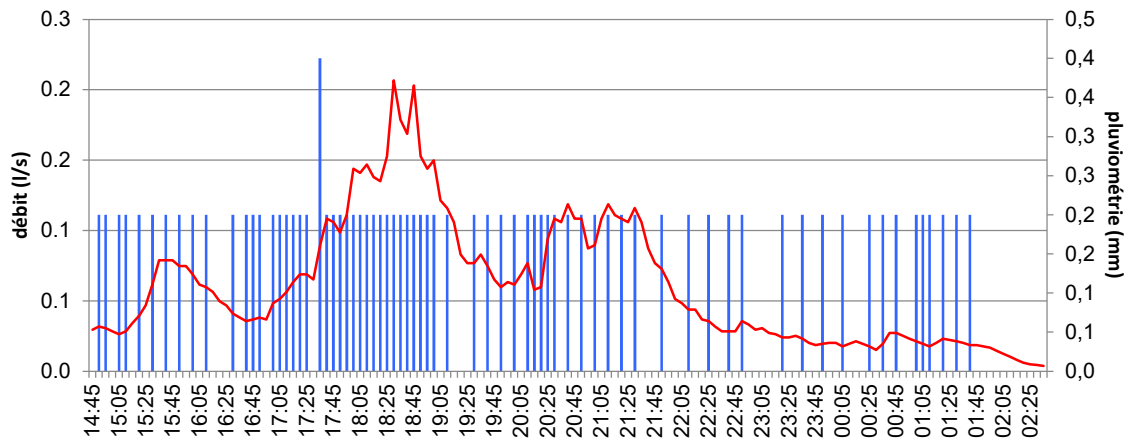
	Hauteur d'eau (mm)	Volume ruisselé (m3)	Surface active (m2)
Pluie 2	7,8	12,8	1822,7
Pluie 3	17,0	20,7	
Pluie 4	17,0	32,7	
Pluie 5	4,2	2,4	
Pluie 6	11,6	13,9	
Pluie 7	20,4	33,2	



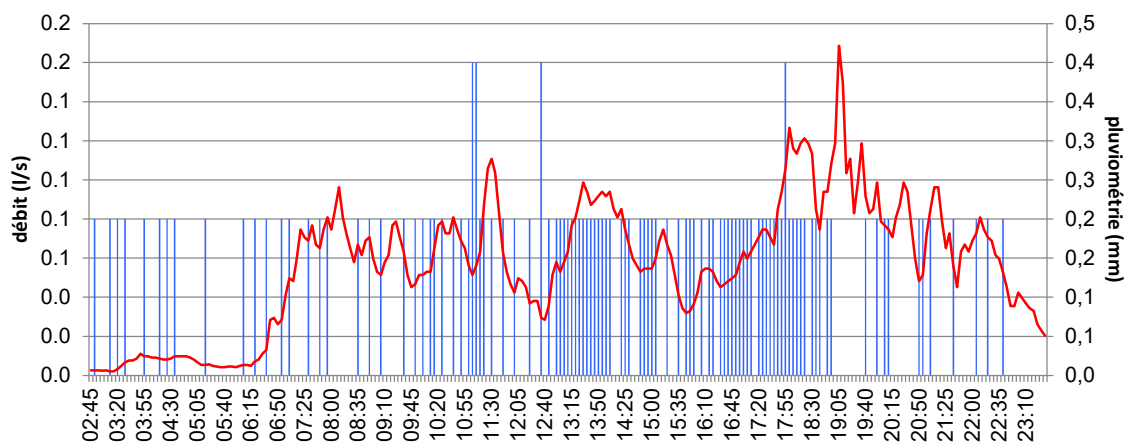
Point 3 Pluie 1
19,8 (mm)
Du 12/01 à 11:35 au 13/01 à 03:35



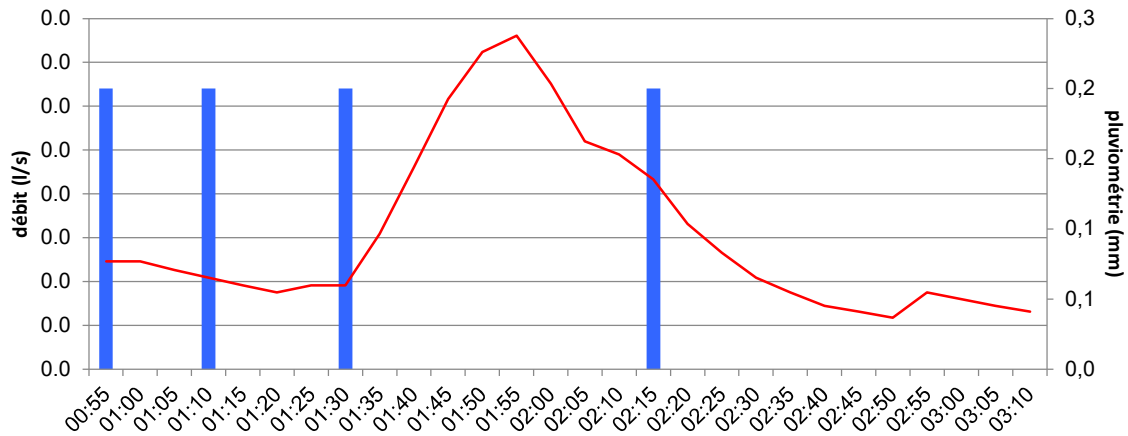
Point 3 Pluie 2
14,6 (mm)
Du 13/01 à 14:50 au 14/01 à 02:40



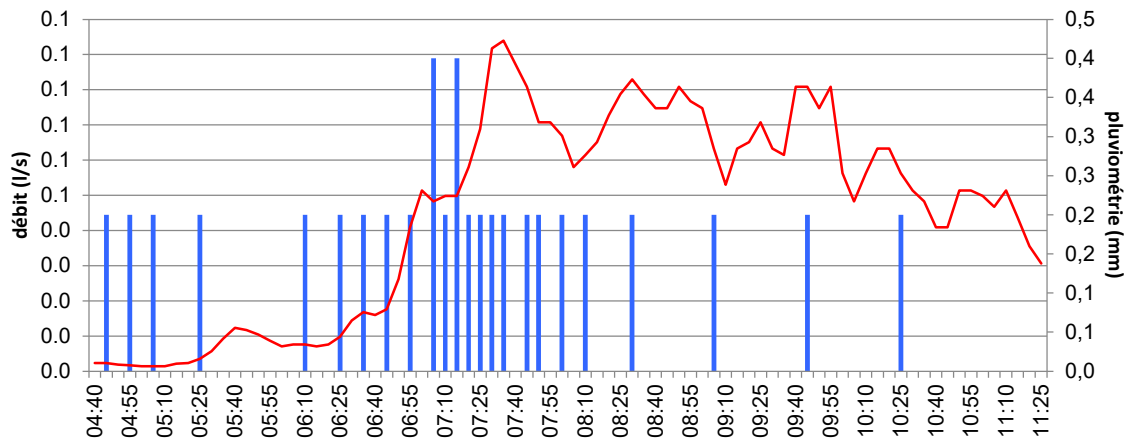
Point 3 Pluie 3
22,4 (mm)
Du 14/01 à 02:50 au 14/01 à 23:40



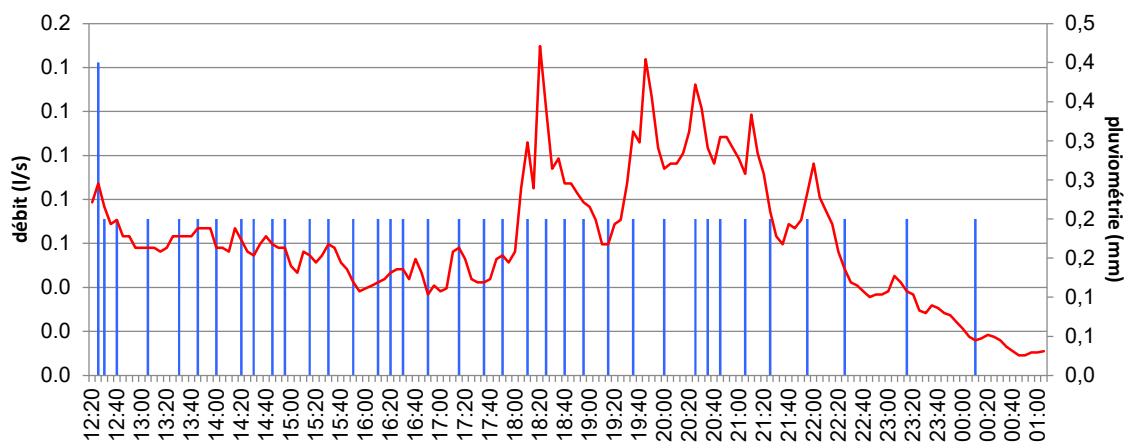
Point 3 Pluie 4
0,8 (mm)
Du 15/01 à 00:55 au 15/01 à 03:15



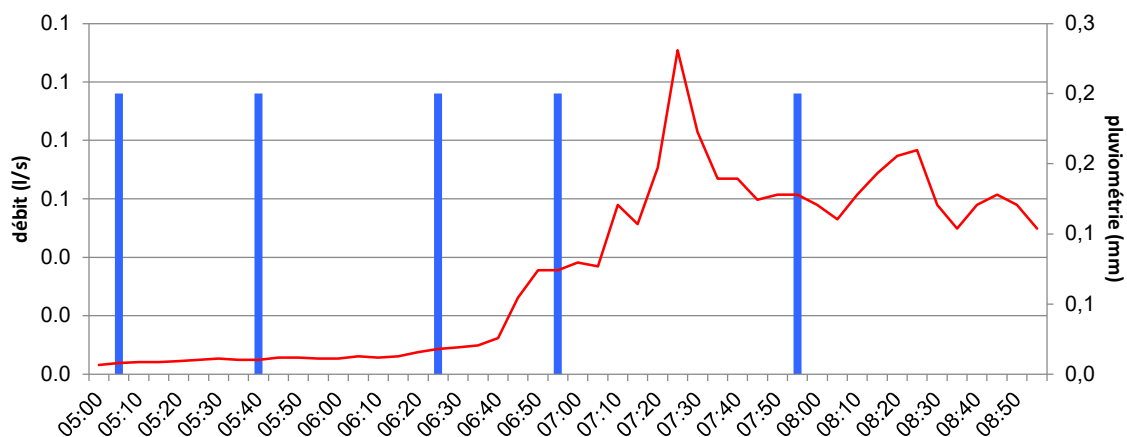
Point 3 Pluie 5
5,2 (mm)
Du 15/01 à 04:45 au 15/01 à 11:25



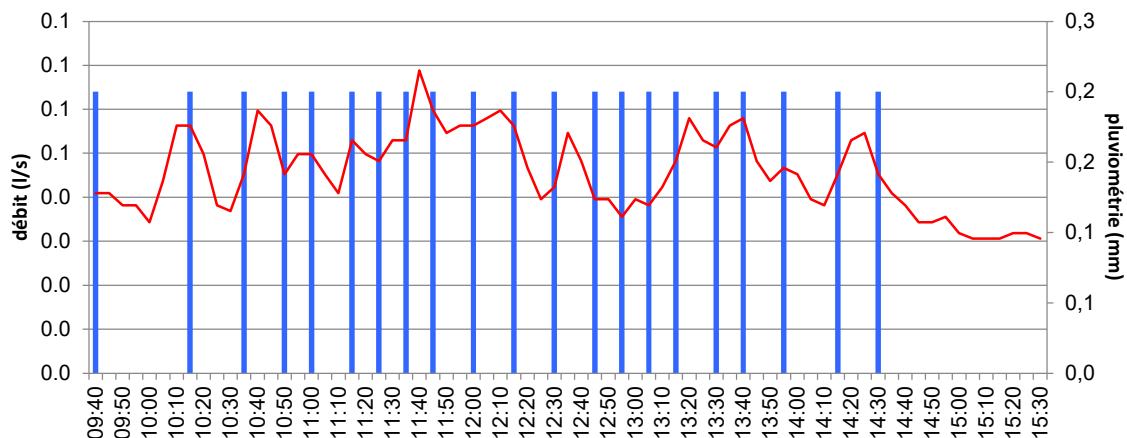
Point 3 Pluie 6
7,6 (mm)
Du 17/01 à 12:25 au 18/01 à 01:10



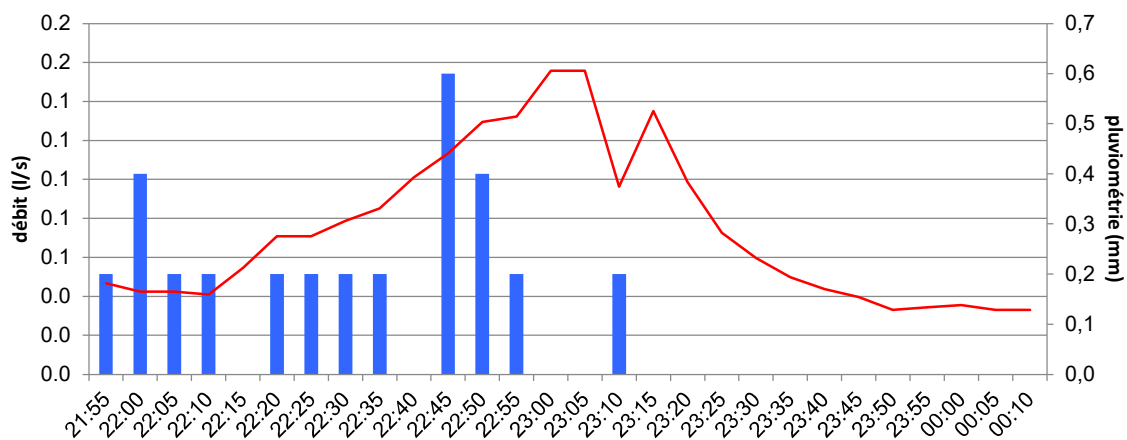
Point 3 Pluie 7
1 (mm)
Du 18/01 à 05:05 au 18/01 à 08:55



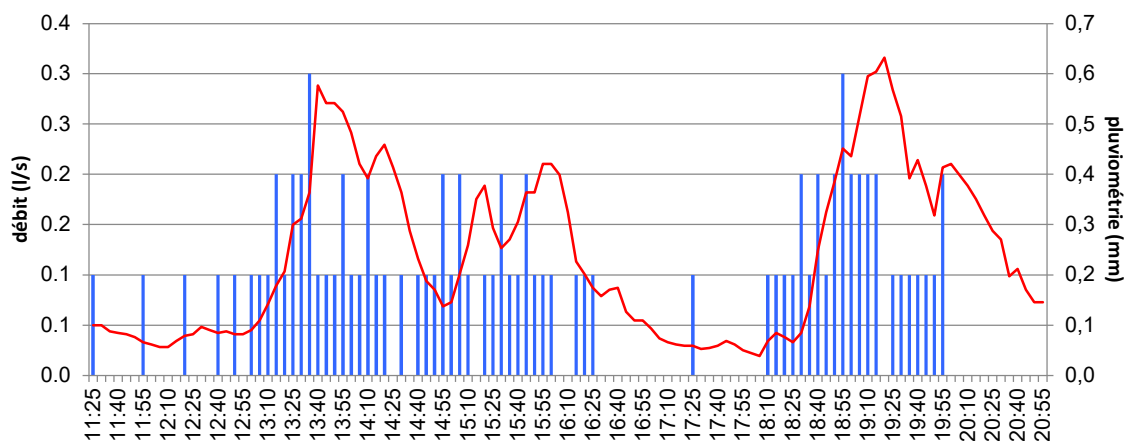
Point 3 Pluie 8
4,2 (mm)
Du 18/01 à 09:40 au 18/01 à 15:30



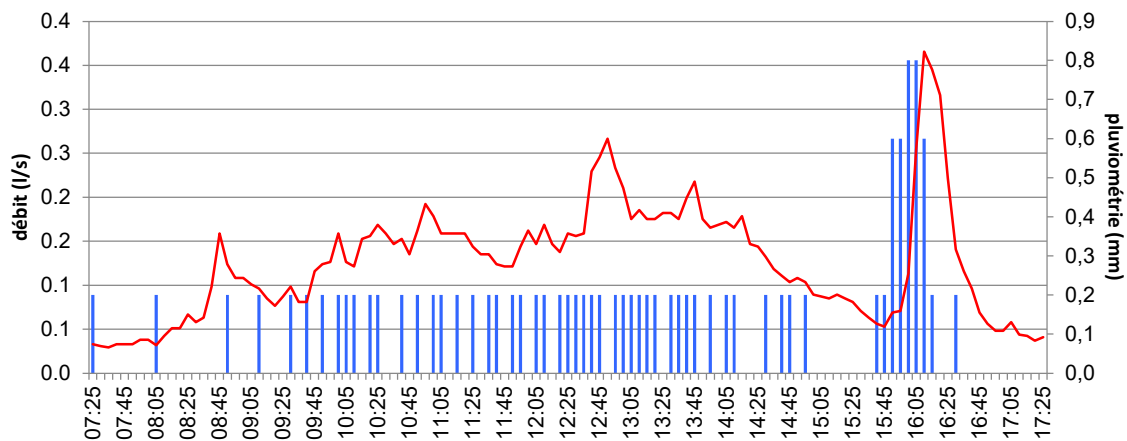
Point 3 Pluie 9
3,2 (mm)
Du 21/01 à 21:55 au 22/01 à 00:10



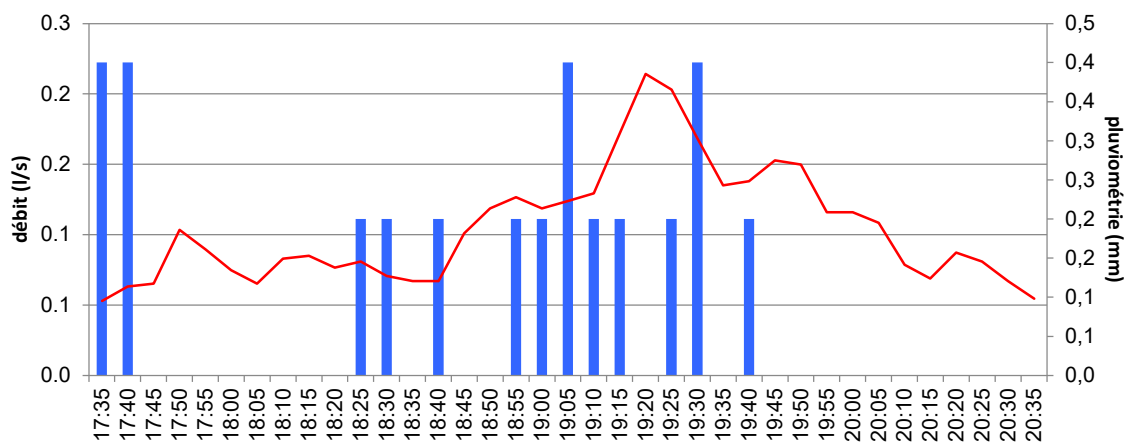
Point 3 Pluie 10
17 (mm)
Du 22/01 à 11:25 au 22/01 à 20:55



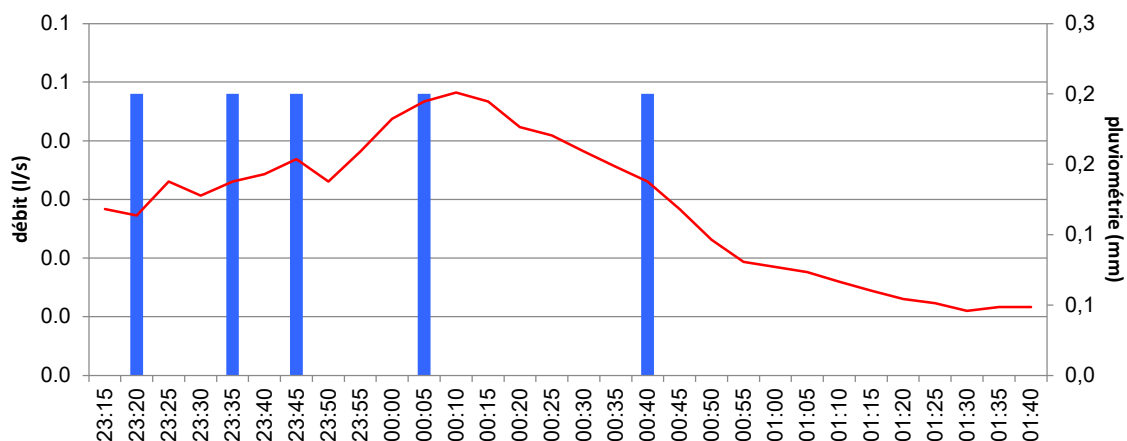
Point 3 Pluie 11
13,6 (mm)
Du 23/01 à 07:25 au 23/01 à 17:30



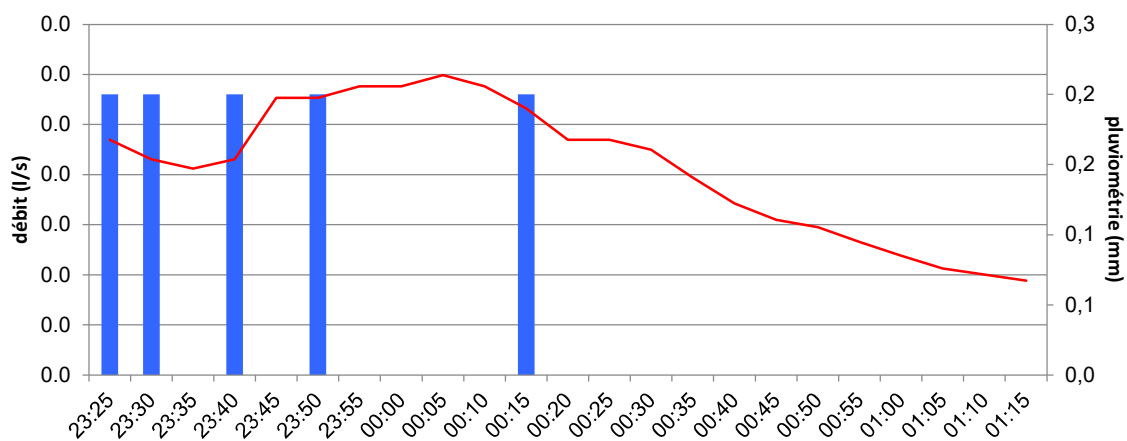
Point 3 Pluie 12
3,4 (mm)
Du 23/01 à 17:35 au 23/01 à 20:40



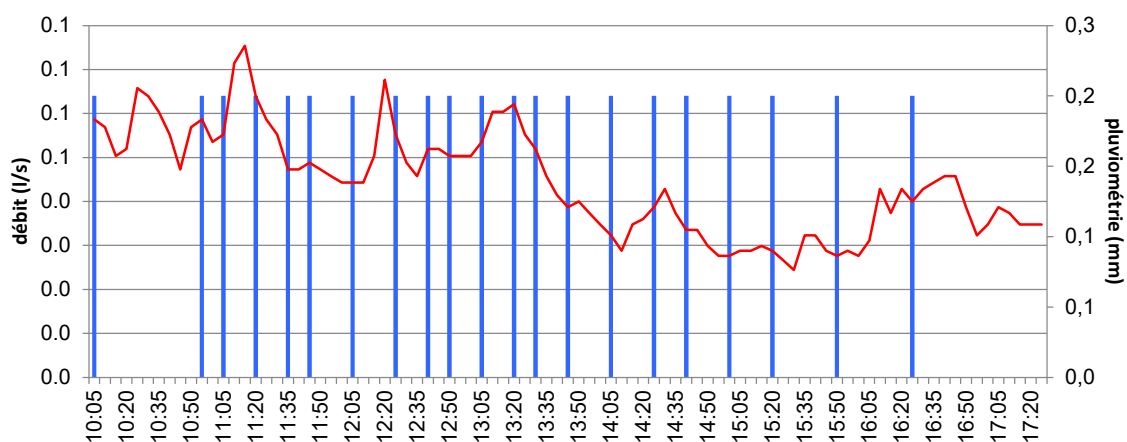
Point 3 Pluie 13
1 (mm)
Du 23/01 à 23:20 au 24/01 à 01:40



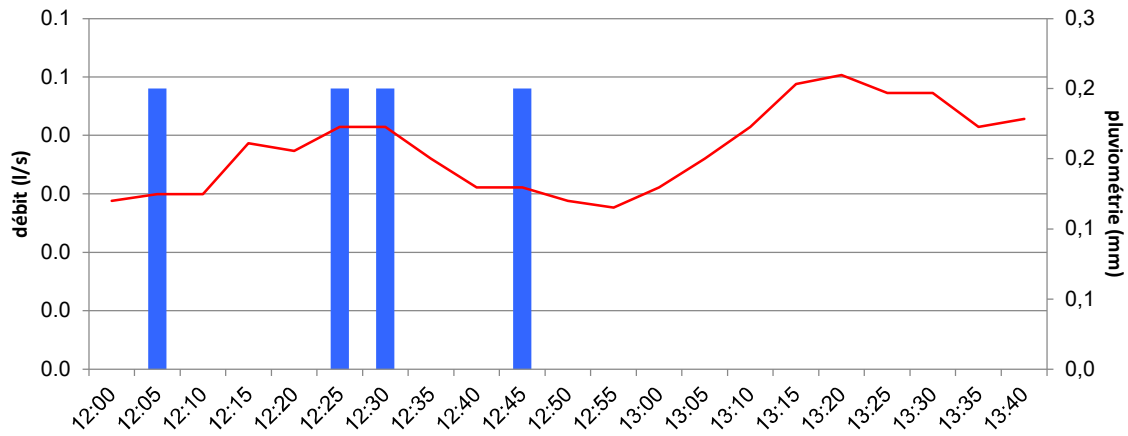
Point 3 Pluie 14
1 (mm)
Du 24/01 à 23:25 au 25/01 à 01:15



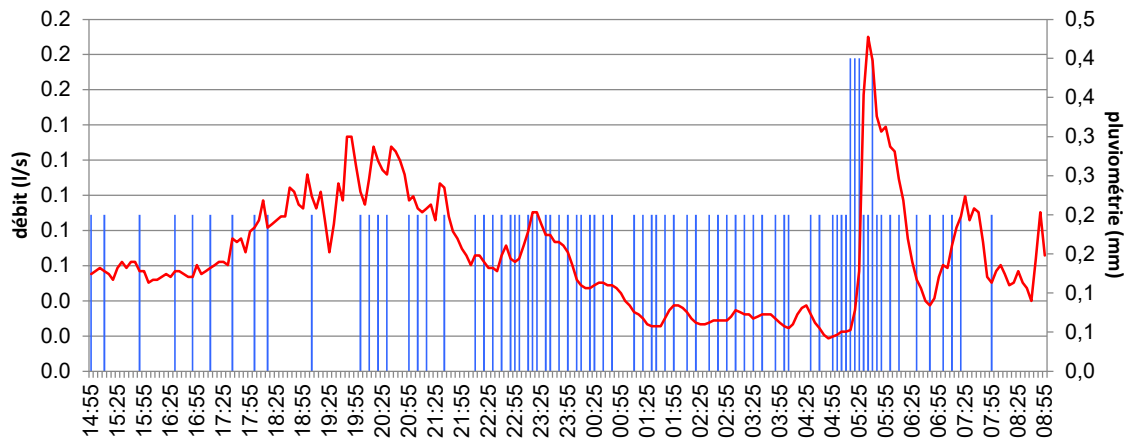
Point 3 Pluie 15
4,2 (mm)
Du 25/01 à 10:05 au 25/01 à 17:25



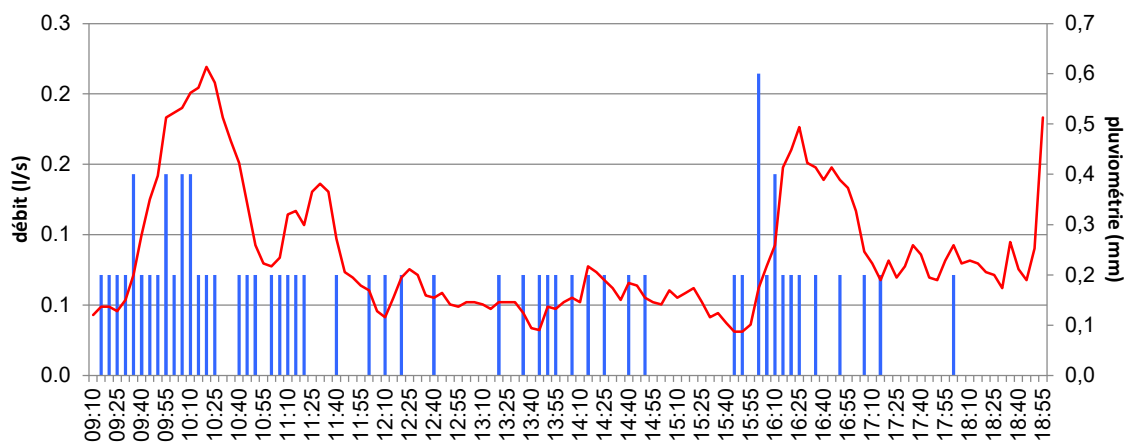
Point 3 Pluie 16
0,8 (mm)
Du 26/01 à 12:05 au 26/01 à 13:45



Point 3 Pluie 17
16,4 (mm)
Du 27/01 à 14:55 au 28/01 à 08:55

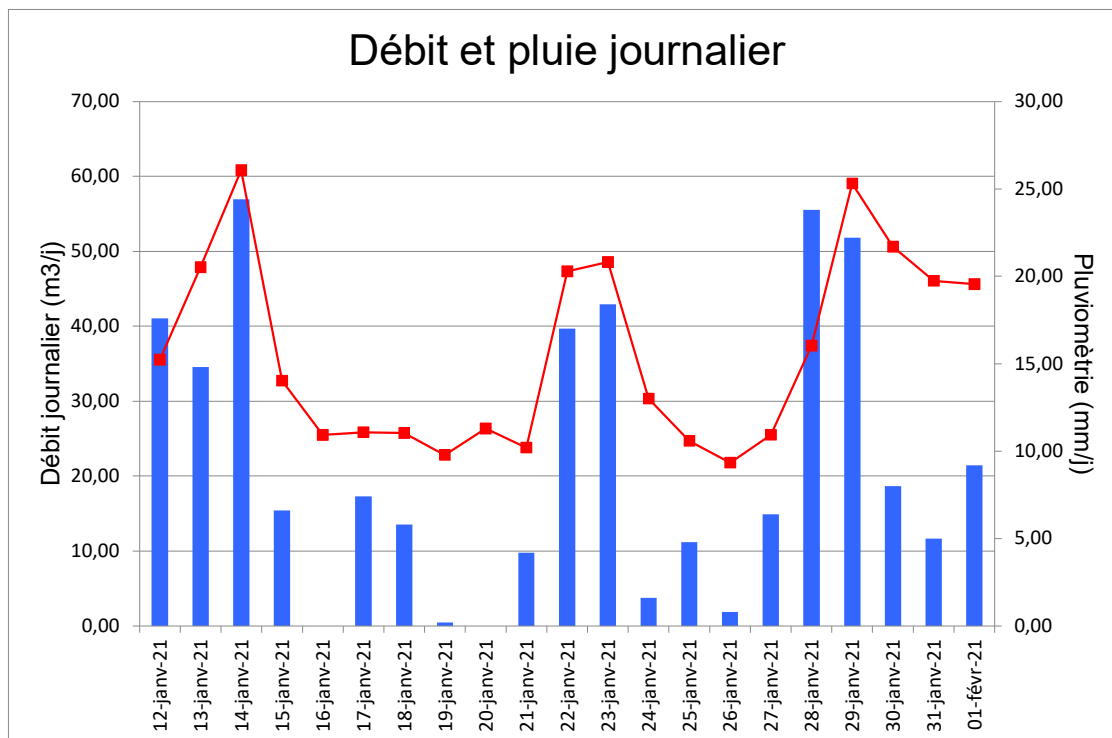
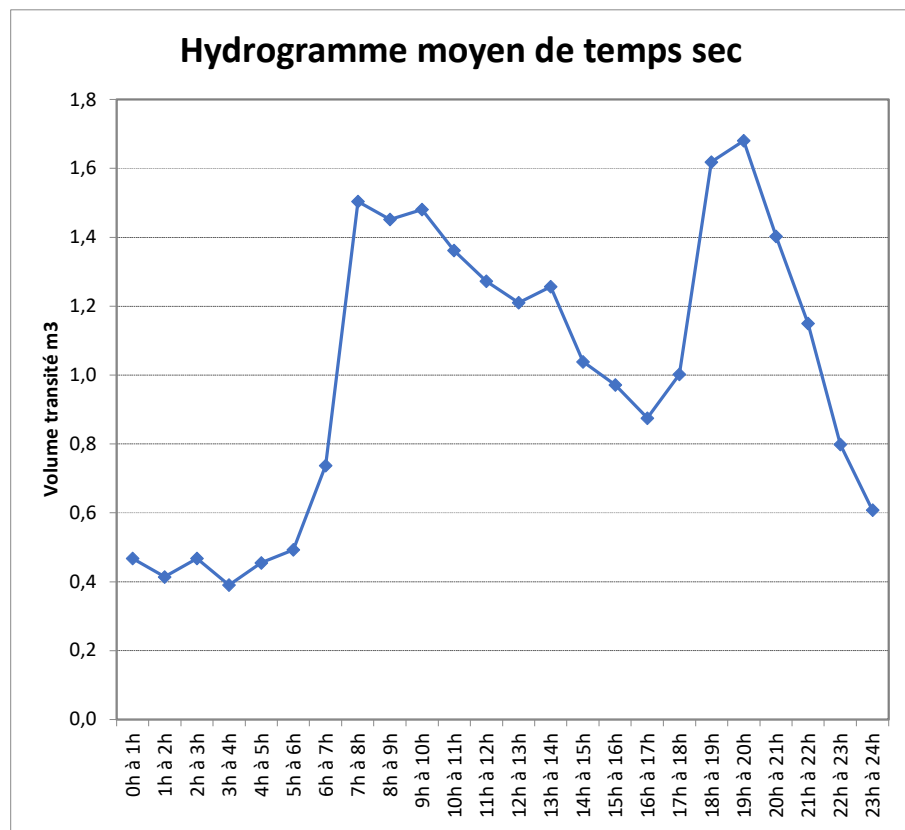


Point 3 Pluie 18
11,6 (mm)
Du 28/01 à 09:15 au 28/01 à 19:00



Point 4 - Rue des Lilas

tranches horaires	Volume m3
0h à 1h	0,5
1h à 2h	0,4
2h à 3h	0,5
3h à 4h	0,4
4h à 5h	0,5
5h à 6h	0,5
6h à 7h	0,7
7h à 8h	1,5
8h à 9h	1,5
9h à 10h	1,5
10h à 11h	1,4
11h à 12h	1,3
12h à 13h	1,2
13h à 14h	1,3
14h à 15h	1,0
15h à 16h	1,0
16h à 17h	0,9
17h à 18h	1,0
18h à 19h	1,6
19h à 20h	1,7
20h à 21h	1,4
21h à 22h	1,1
22h à 23h	0,8
23h à 24h	0,6
Volume journalier	24,1



Point 4 - Rue des Lilas

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	mardi 12/01/21		mercredi 13/01/21		jeudi 14/01/21		vendredi 15/01/21		samedi 16/01/21		dimanche 17/01/21		lundi 18/01/21		mardi 19/01/21		mercredi 20/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,2		3,1	1,4	1,8	1,0	1,0	0,2	0,7		0,5		0,6	0,2	0,4		0,5	
1h à 2h	0,1		1,6	0,4	2,0	1,0	1,2	0,4	0,6		0,5		0,4	0,2	0,3		0,4	
2h à 3h	0,2		1,1	0,4	1,0	0,2	0,7	0,2	0,7		0,4		0,4		0,3		0,5	
3h à 4h	0,2		0,8		1,4	0,8	0,8		0,5		0,4		0,4	0,2	0,3		0,5	
4h à 5h	0,2		0,7		1,5	0,6	0,7	0,4	0,5		0,4		0,4		0,4		0,5	
5h à 6h	0,3		0,6		1,1	0,2	1,2	0,4	0,6		0,3		0,6	0,4	0,5		0,5	
6h à 7h	0,6		1,0		1,6	0,8	1,9	1,0	0,5		0,4		0,9	0,4	0,8		0,8	
7h à 8h	1,6		2,0		2,8	0,8	3,9	2,4	0,9		0,5		1,9	0,2	1,8		1,5	
8h à 9h	1,0		1,5		2,2	0,4	2,4	0,4	1,2		0,8		1,6		1,3		1,7	
9h à 10h	0,9		1,6		2,3	0,8	1,8	0,4	1,8		1,3		1,5	0,2	1,2		1,8	
10h à 11h	0,8		1,4		2,7	1,2	1,5	0,2	1,7		1,9		1,3	0,8	1,0		1,4	
11h à 12h	0,7	0,6	1,1		3,4	1,8	1,4	0,2	1,5		2,3		1,4	1,0	1,1		1,5	
12h à 13h	0,8	1,4	1,2		2,8	1,2	1,3		1,5		1,7	0,8	1,5	0,8	1,0		1,5	
13h à 14h	1,2	1,2	1,5		4,3	2,4	1,4		1,3		1,3	0,8	1,5	1,0	1,2		1,4	
14h à 15h	0,9	1,0	1,5	0,4	3,3	1,6	1,4	0,2	1,3		1,4	0,8	1,2	0,4	1,1		1,0	
15h à 16h	1,0	1,2	2,3	1,4	2,8	1,2	0,9		1,3		0,9	0,6	1,1		1,0		0,9	
16h à 17h	1,6	1,4	2,3	1,2	3,3	2,0	1,0	0,2	1,4		1,1	0,8	1,2		0,8	0,2	0,8	
17h à 18h	1,7	1,4	3,9	2,4	4,3	2,4	1,1		0,9		1,5	0,6	0,9		1,1		0,9	
18h à 19h	3,8	2,6	5,3	2,4	4,8	1,8	1,4		1,3		1,9	0,8	1,3		1,4		2,1	
19h à 20h	4,6	2,2	3,7	1,0	3,3	0,4	1,4		1,5		1,8	0,6	1,2		1,7		2,0	
20h à 21h	4,6	2,2	3,9	1,6	3,2	0,8	1,5		1,3		1,5	0,6	1,6		1,3		1,6	
21h à 22h	3,9	1,0	2,5	0,8	2,2	0,4	1,3		1,0		1,5	0,6	1,4		1,3		1,1	
22h à 23h	2,2	0,4	1,8	0,8	1,6	0,6	0,8		0,8		0,9	0,2	0,9		0,9		0,8	
23h à 24h	2,4	1,0	1,5	0,6	1,2		0,8		0,7		0,7	0,2	0,6		0,7		0,6	
Volume journalier	35,5	17,6	47,9	14,8	60,8	24,4	32,7	6,6	25,5		25,9	7,4	25,7	5,8	22,8	0,2	26,3	

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

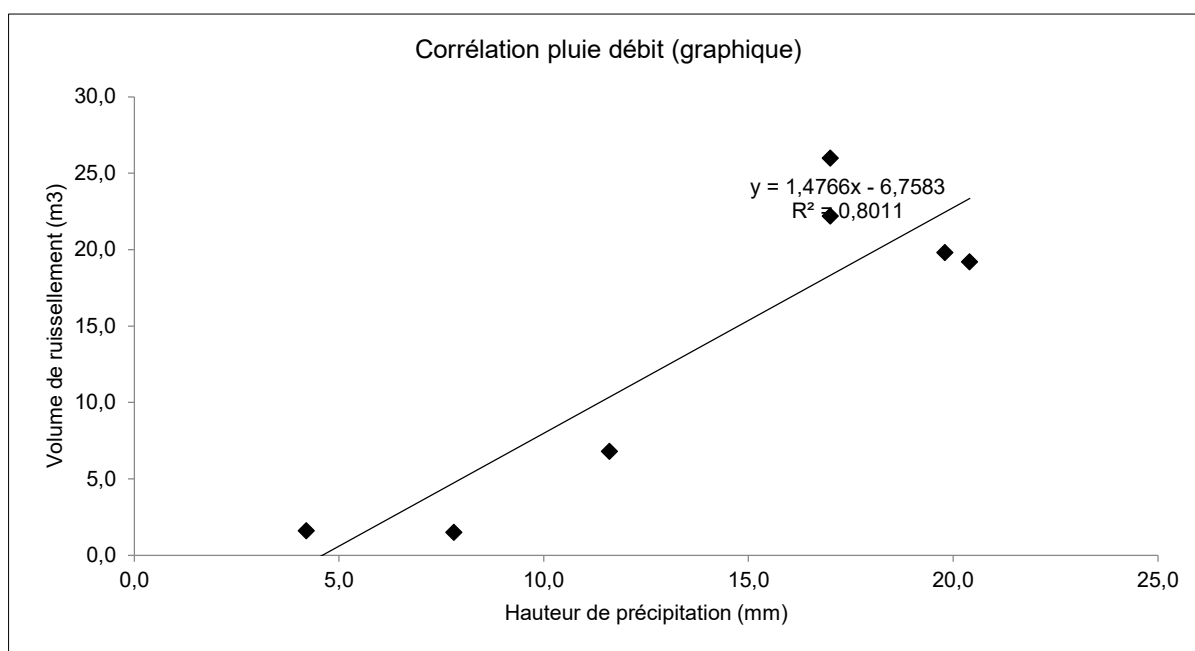
tranches horaires	jeudi 21/01/21		vendredi 22/01/21		samedi 23/01/21		dimanche 24/01/21		lundi 25/01/21		mardi 26/01/21		mercredi 27/01/21		jeudi 28/01/21		vendredi 29/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,4		0,5		1,0	0,2	1,1	0,4	0,5	0,2	0,4		0,3		1,6	1,2	1,1	1,6
1h à 2h	0,5		0,3		1,1		0,7		0,4	0,2	0,3		0,3		1,4	1,2	5,2	5,2
2h à 3h	0,5		0,3		1,1		0,7		0,5		0,3		0,3		1,6	1,0	1,7	0,8
3h à 4h	0,5		0,4		1,0	0,2	0,5		0,4		0,3		0,3		1,5	1,2	0,8	0,6
4h à 5h	0,4		0,3		1,1	0,2	0,5		0,5		0,4		0,4		1,3	1,0	0,8	1,4
5h à 6h	0,4		0,4		0,9	0,2	0,5		0,5		0,4		0,3		3,0	3,0	0,3	1,2
6h à 7h	0,8	0,2	0,7		0,9		0,6		0,9		0,8		0,7		1,5	0,8	0,7	1,4
7h à 8h	1,7		1,7		1,3	0,2	0,6		1,8	0,2	1,8		1,6		1,8	0,6	7,3	7,2
8h à 9h	1,3		1,3		2,1	0,4	1,5		1,5		1,6		1,2		1,2		5,1	0,8
9h à 10h	1,2		1,2		3,0	1,0	2,4		1,6		1,2		1,2		2,3	2,4	3,0	0,2
10h à 11h	1,1		0,9		3,0	1,4	2,9		1,6	0,4	1,3		1,0		3,1	2,2	2,5	
11h à 12h	0,9	0,2	0,6	0,4	2,5	1,4	2,2		1,3	0,8	1,1		0,8		1,9	1,2	2,5	
12h à 13h	0,8		1,3	0,8	2,9	2,0	1,6	0,4	1,3	0,8	0,9	0,8	1,0		1,2	0,6	2,4	
13h à 14h	0,8		5,3	3,6	2,3	1,8	1,5		1,2	0,8	1,1		0,9		1,0	1,0	2,5	
14h à 15h	0,7		4,6	2,4	2,2	1,2	1,3		0,9	0,8	0,8		0,7	0,2	1,4	1,0	1,9	
15h à 16h	0,7		5,3	2,8	2,7	2,4	1,2		0,8	0,4	0,6		0,7	0,4	0,9	1,0	2,5	
16h à 17h	1,1		3,0	0,6	4,5	1,8	1,2		0,9	0,2	0,5		1,0	0,4	2,4	1,6	1,5	
17h à 18h	1,0		2,0	0,2	2,2	0,8	1,3		0,9		1,1		1,4	0,6	1,1	0,6	3,1	1,0
18h à 19h	1,1	0,4	5,0	3,4	2,3	1,0	1,6		1,8		1,6		1,9	0,2	1,0		3,0	0,2
19h à 20h	1,3		5,9	2,8	4,3	1,6	1,6		1,4		1,5		1,9	0,4	1,2	0,4	3,0	
20h à 21h	1,2	0,2	2,9		2,0		2,0		1,6		1,4		2,1	0,8	3,1	1,6	2,9	
21h à 22h	1,5	0,6	1,3		1,6		1,1		1,1		1,1		1,9	0,6	0,9	0,2	2,2	0,6
22h à 23h	2,8	2,4	1,1		1,0		0,7		0,8		0,7		1,3	1,4	0,5		1,9	
23h à 24h	1,1	0,2	0,9		1,4	0,6	0,9	0,8	0,6		0,5		2,4	1,4	0,4		1,4	
Volume journalier	23,8	4,2	47,3	17,0	48,6	18,4	30,4	1,6	24,7	4,8	21,8	0,8	25,5	6,4	37,4	23,8	59,1	22,2

tableau des débits (m³/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

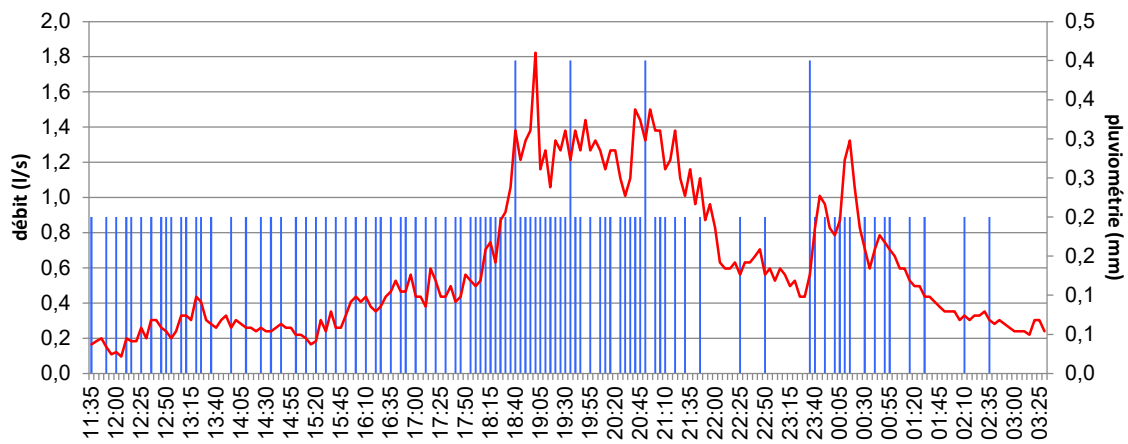
[illegible]

Point 4 - Rue des Lilas

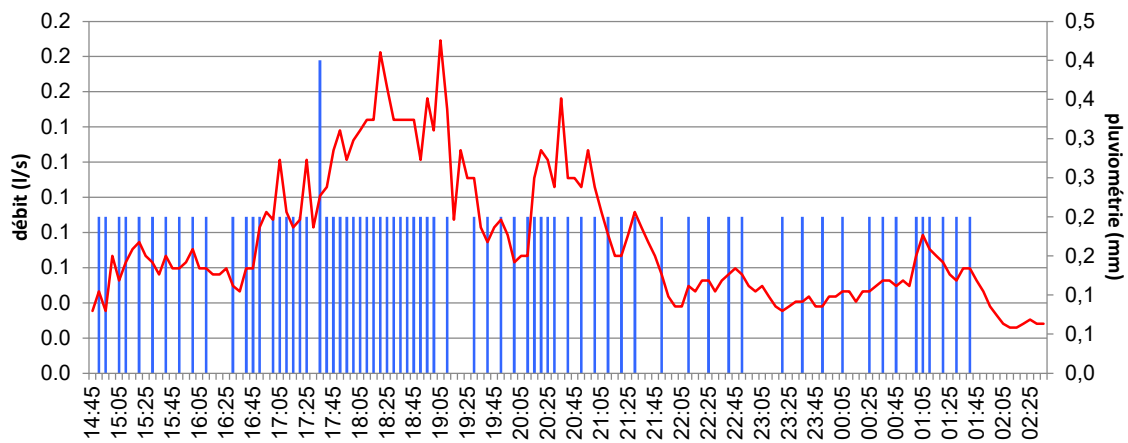
	Hauteur d'eau (mm)	Volume ruisselé (m3)	Surface active (m2)
Pluie 1	19,8	19,8	1476,6
Pluie 2	7,8	1,5	
Pluie 3	17,0	26,0	
Pluie 4	17,0	22,2	
Pluie 5	4,2	1,6	
Pluie 6	11,6	6,8	
Pluie 7	20,4	19,2	



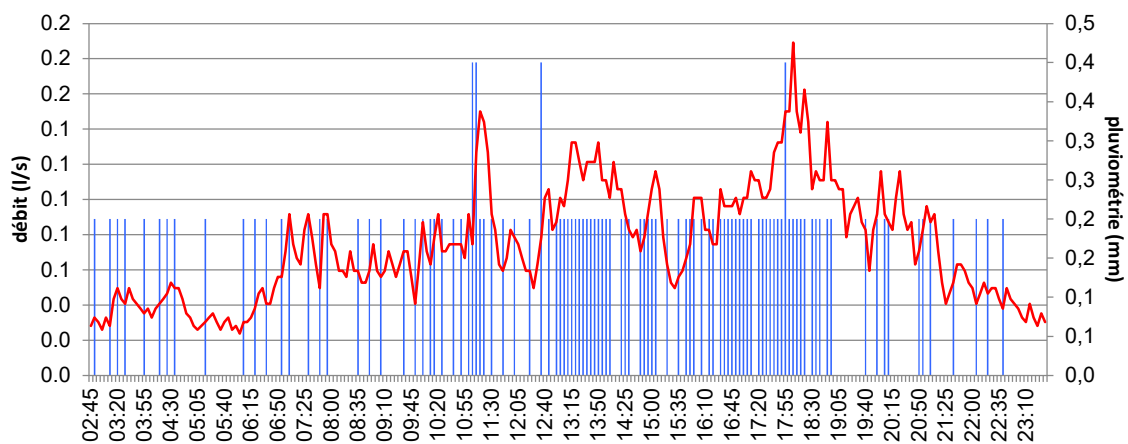
Point 4 Pluie 1
19,8 (mm)
Du 12/01 à 11:35 au 13/01 à 03:35



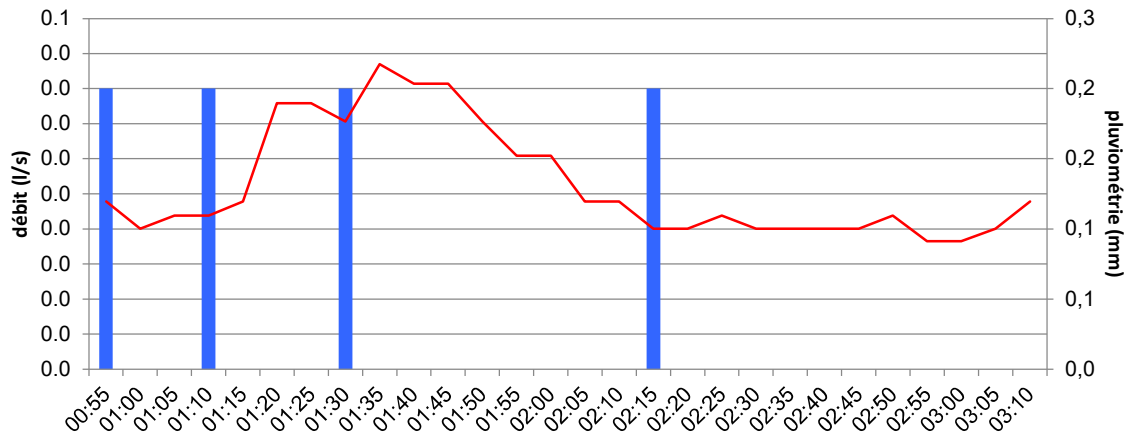
Point 4 Pluie 2
14,6 (mm)
Du 13/01 à 14:50 au 14/01 à 02:40



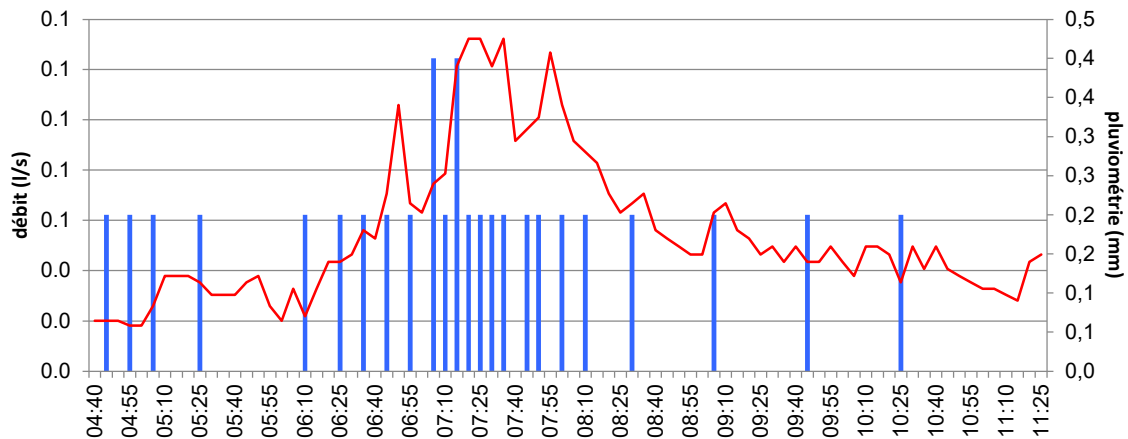
Point 4 Pluie 3
22,4 (mm)
Du 14/01 à 02:50 au 14/01 à 23:40



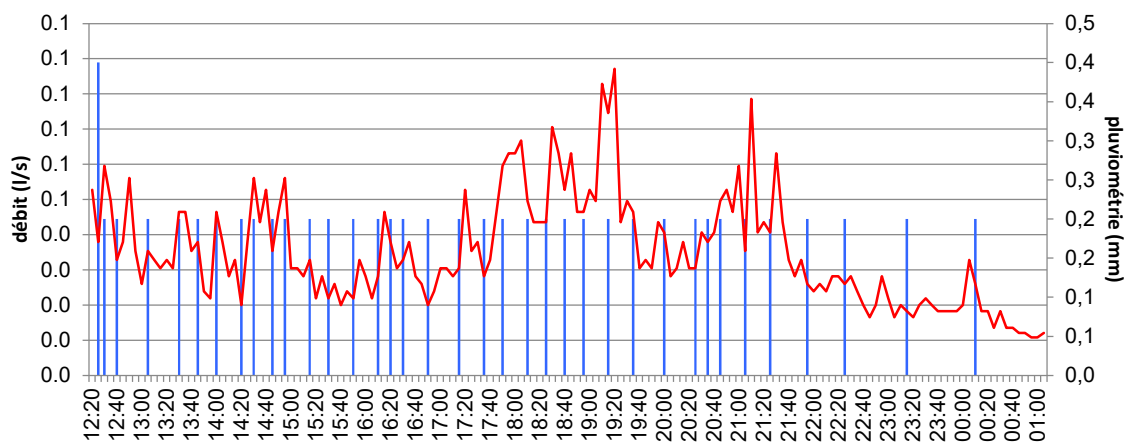
Point 4 Pluie 4
0,8 (mm)
Du 15/01 à 00:55 au 15/01 à 03:15



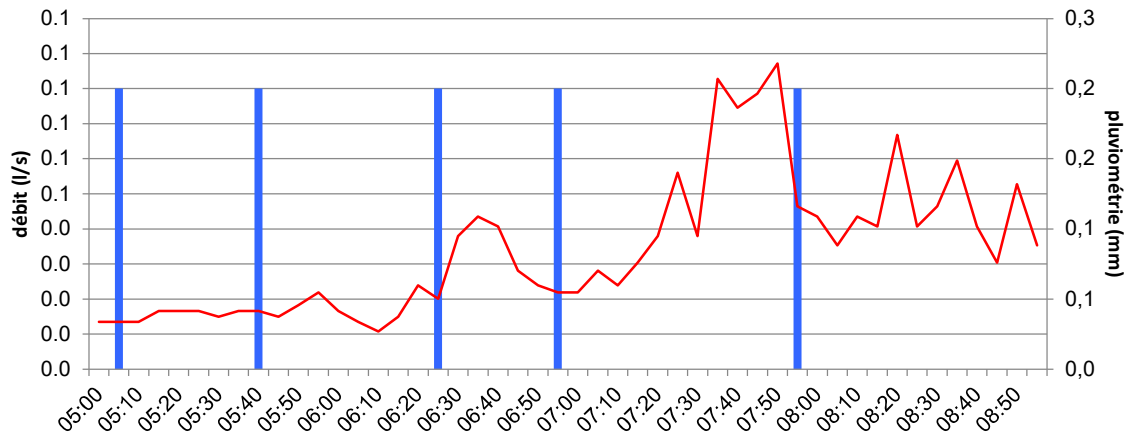
Point 4 Pluie 5
5,2 (mm)
Du 15/01 à 04:45 au 15/01 à 11:25



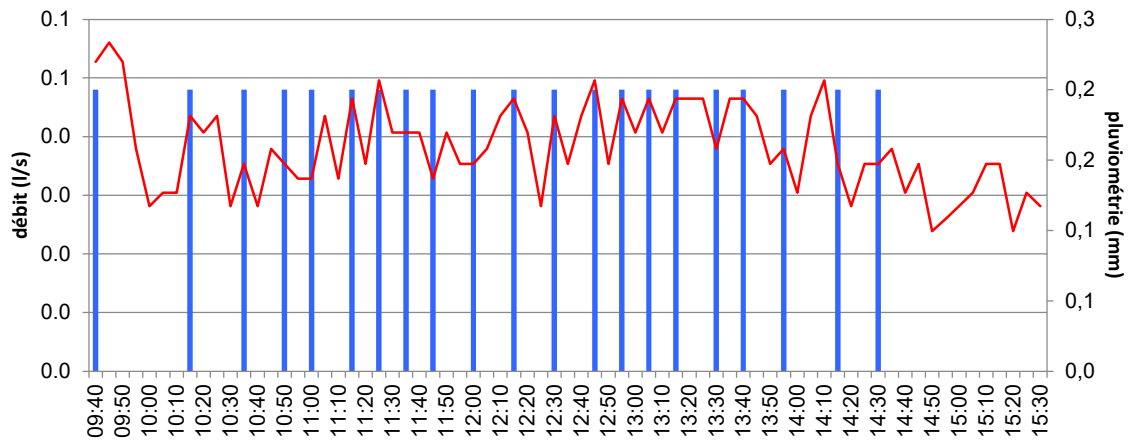
Point 4 Pluie 6
7,6 (mm)
Du 17/01 à 12:25 au 18/01 à 01:10



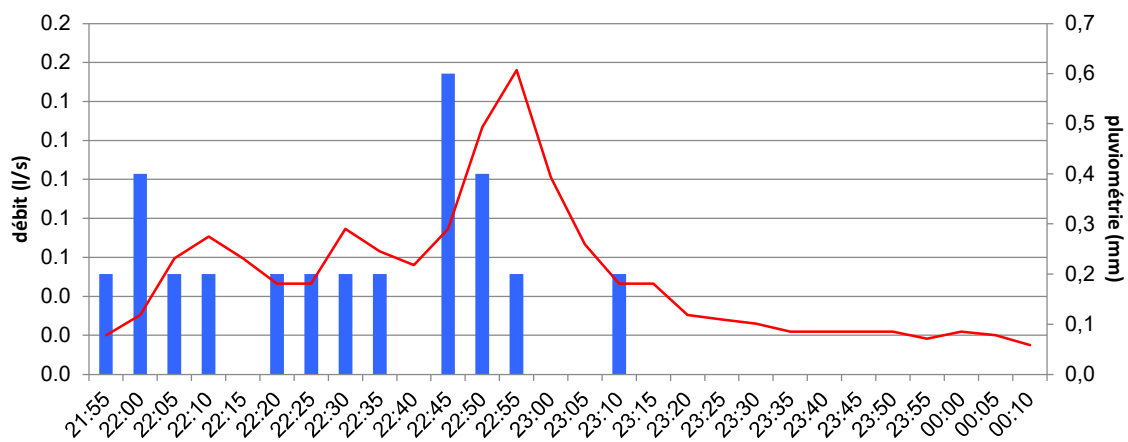
Point 4 Pluie 7
1 (mm)
Du 18/01 à 05:05 au 18/01 à 08:55



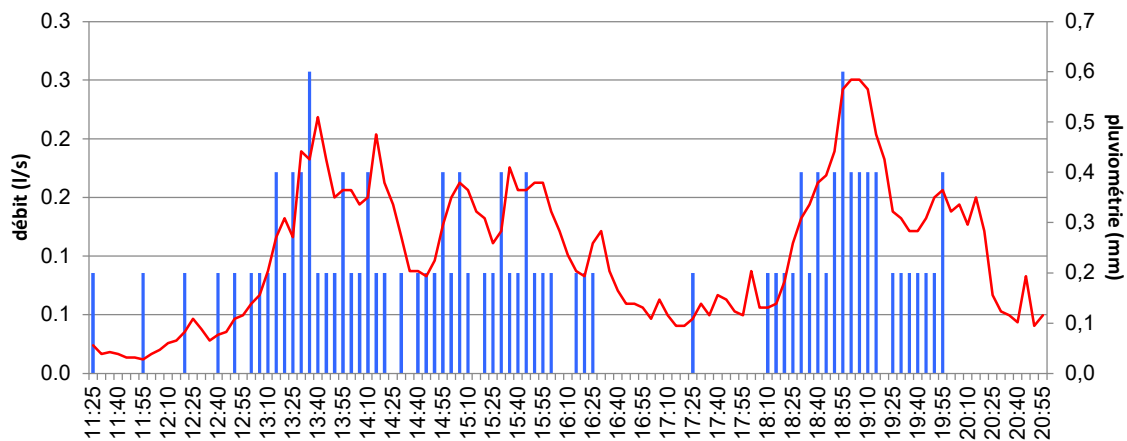
Point 4 Pluie 8
4,2 (mm)
Du 18/01 à 09:40 au 18/01 à 15:30



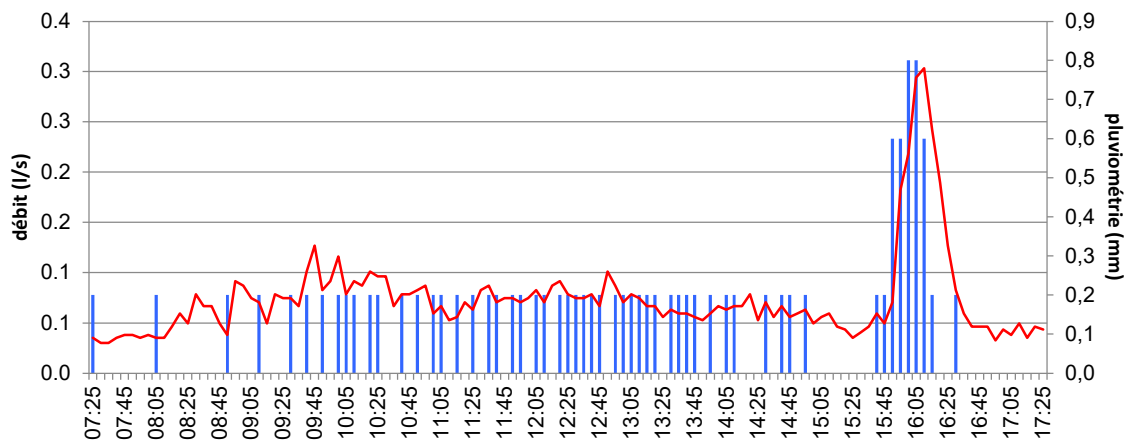
Point 4 Pluie 9
3,2 (mm)
Du 21/01 à 21:55 au 22/01 à 00:10



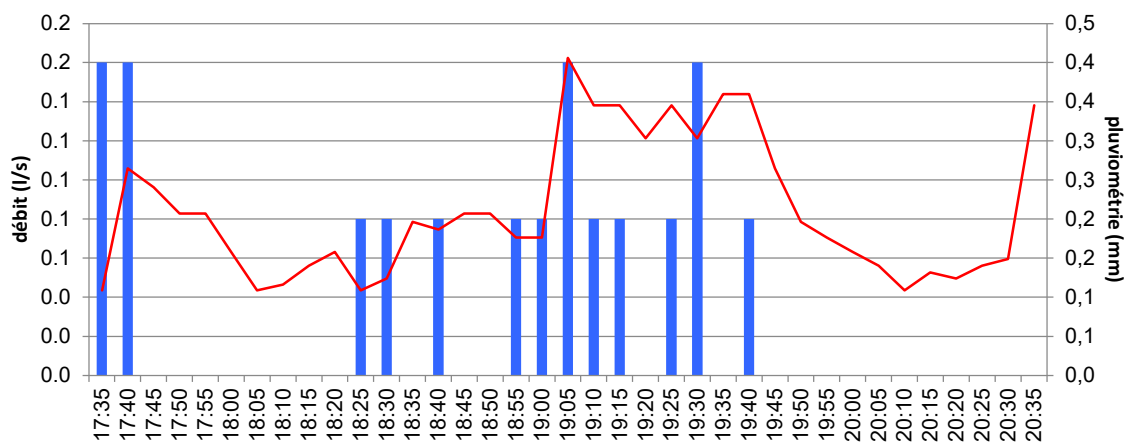
Point 4 Pluie 10
17 (mm)
Du 22/01 à 11:25 au 22/01 à 20:55



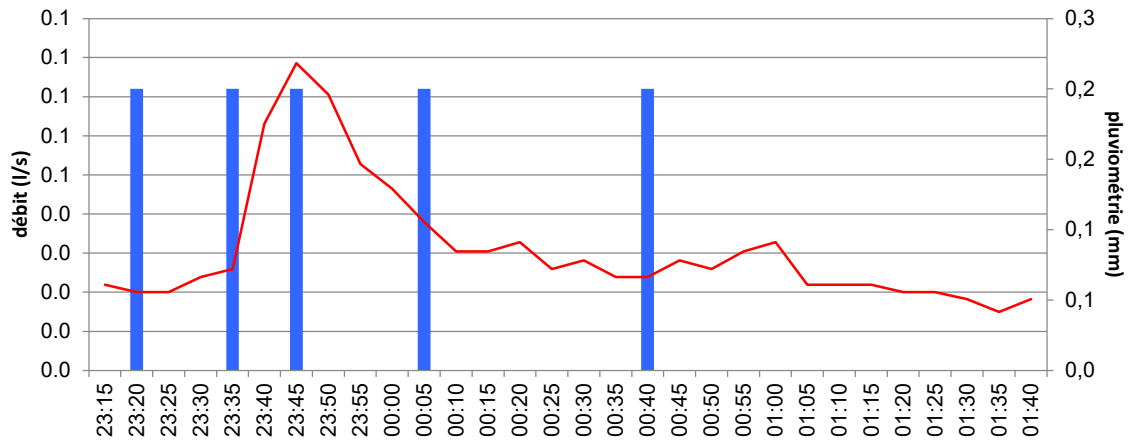
Point 4 Pluie 11
13,6 (mm)
Du 23/01 à 07:25 au 23/01 à 17:30



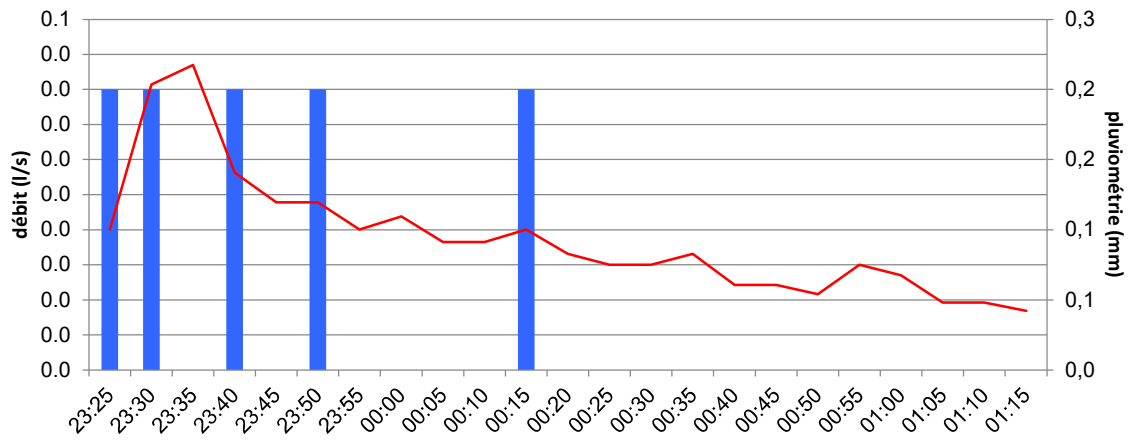
Point 4 Pluie 12
3,4 (mm)
Du 23/01 à 17:35 au 23/01 à 20:40



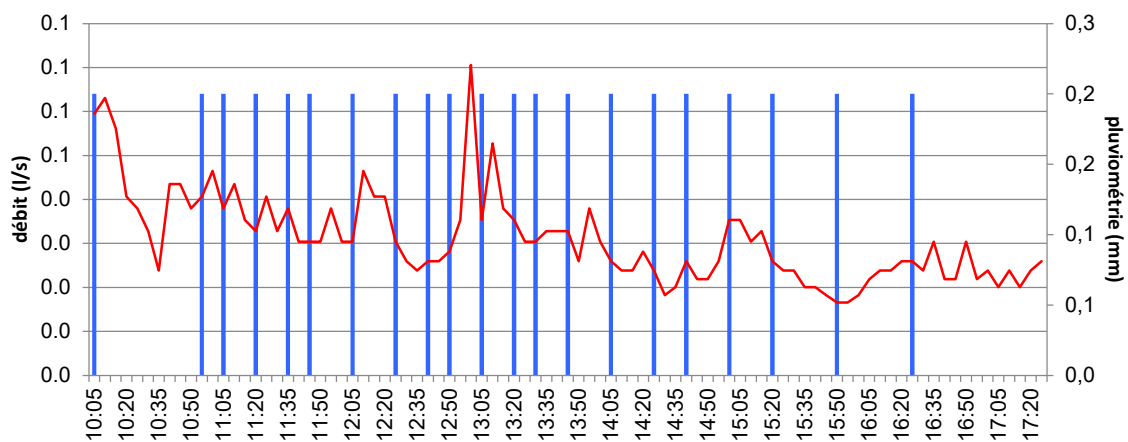
Point 4 Pluie 13
1 (mm)
Du 23/01 à 23:20 au 24/01 à 01:40



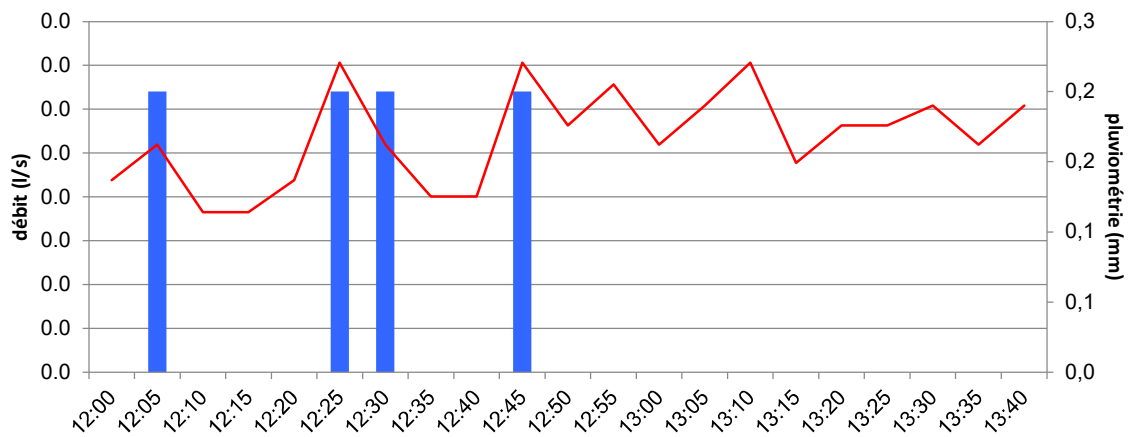
Point 4 Pluie 14
1 (mm)
Du 24/01 à 23:25 au 25/01 à 01:15



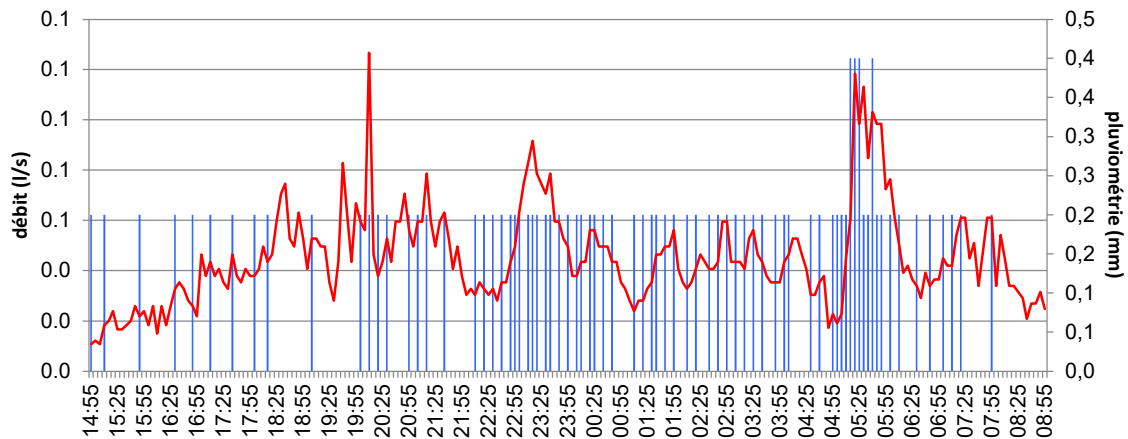
Point 4 Pluie 15
4,2 (mm)
Du 25/01 à 10:05 au 25/01 à 17:25



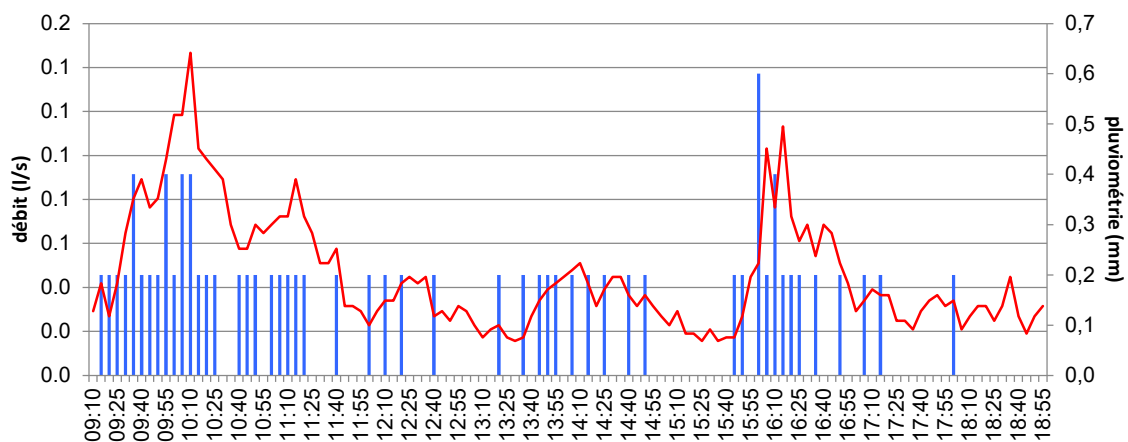
Point 4 Pluie 16
0,8 (mm)
Du 26/01 à 12:05 au 26/01 à 13:45



Point 4 Pluie 17
16,4 (mm)
Du 27/01 à 14:55 au 28/01 à 08:55

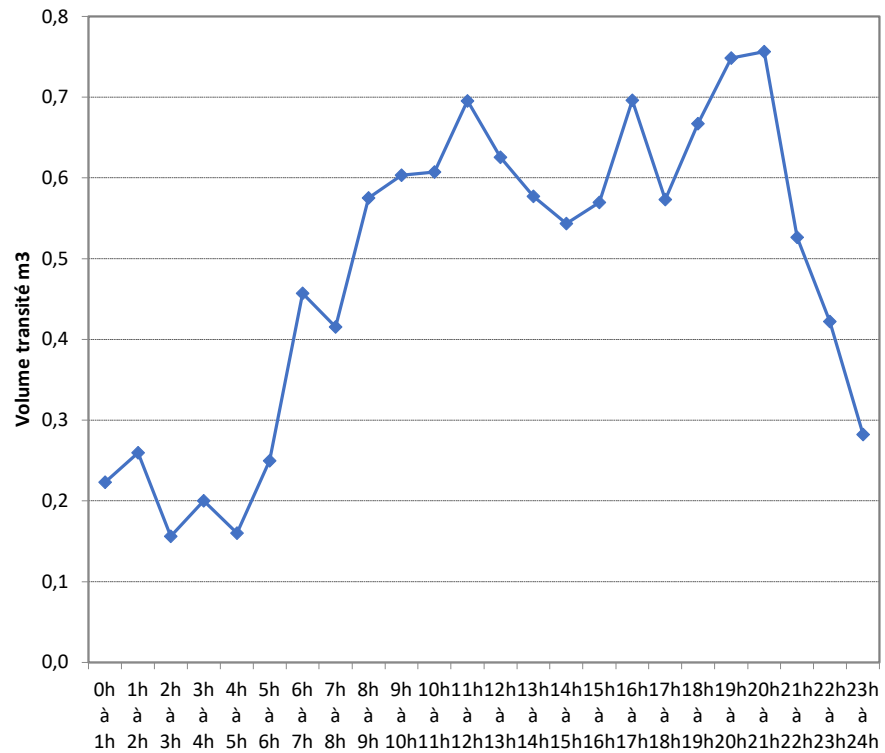


Point 4 Pluie 18
11,6 (mm)
Du 28/01 à 09:15 au 28/01 à 19:00

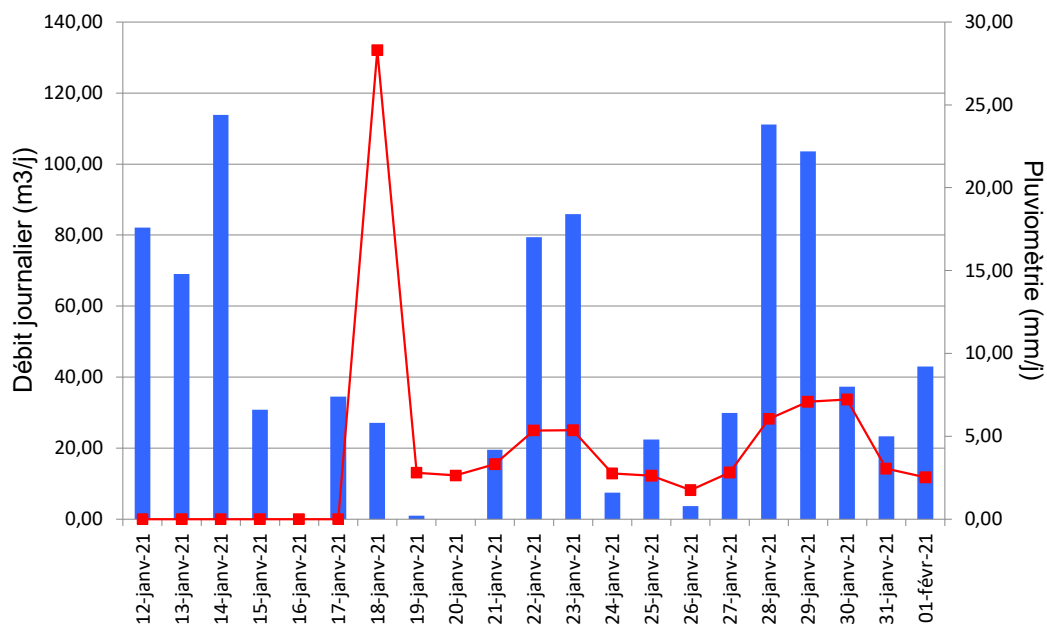


tranches horaires	Volume m3
0h à 1h	0,2
1h à 2h	0,3
2h à 3h	0,2
3h à 4h	0,2
4h à 5h	0,2
5h à 6h	0,2
6h à 7h	0,5
7h à 8h	0,4
8h à 9h	0,6
9h à 10h	0,6
10h à 11h	0,6
11h à 12h	0,7
12h à 13h	0,6
13h à 14h	0,6
14h à 15h	0,5
15h à 16h	0,6
16h à 17h	0,7
17h à 18h	0,6
18h à 19h	0,7
19h à 20h	0,7
20h à 21h	0,8
21h à 22h	0,5
22h à 23h	0,4
23h à 24h	0,3
Volume journalier	11,6

Hydrogramme moyen de temps sec



Débit et pluie journalier



Point 5 - Rue de la Forge

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	mardi 12/01/21		mercredi 13/01/21		jeudi 14/01/21		vendredi 15/01/21		samedi 16/01/21		dimanche 17/01/21		lundi 18/01/21		mardi 19/01/21		mercredi 20/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	Défaut de la sonde du 12/01/2021 au 18/01/2021			1,4	Défaut de la sonde du 12/01/2021 au 18/01/2021			1,0	Défaut de la sonde du 12/01/2021 au 18/01/2021					0,2		0,2		0,3
1h à 2h				0,4				1,0						0,2		0,2		0,3
2h à 3h				0,4				0,2								0,1		0,1
3h à 4h								0,8						0,2		0,1		0,2
4h à 5h								0,6								0,2		0,1
5h à 6h								0,2						0,4		0,1		0,6
6h à 7h								0,8						0,4		0,2		0,8
7h à 8h								0,8						0,2		0,2		0,7
8h à 9h								0,4								0,6		0,9
9h à 10h								0,8						0,2		0,6		0,7
10h à 11h								1,2						0,8		1,0		0,6
11h à 12h		0,6						1,8					0,4	1,0	0,8		0,7	
12h à 13h		1,4						1,2				0,8	0,4	0,8	0,9		0,7	
13h à 14h		1,2						2,4				0,8	0,5	1,0	0,7		0,6	
14h à 15h		1,0		0,4				1,6		0,2		0,8	0,5	0,4	0,8		0,5	
15h à 16h		1,2		1,4				1,2				0,6	0,4		0,7		0,6	
16h à 17h		1,4		1,2				2,0		0,2		0,8	0,4		1,0	0,2	0,5	
17h à 18h		1,4		2,4				2,4				0,6	0,4		0,6		0,5	
18h à 19h		2,6		2,4				1,8				0,8	0,5		0,9		0,5	
19h à 20h		2,2		1,0				0,4				0,6	0,7		0,8		0,6	
20h à 21h		2,2		1,6				0,8				0,6	0,6		1,0		0,6	
21h à 22h		1,0		0,8				0,4				0,6	0,4		0,7		0,5	
22h à 23h		0,4		0,8				0,6				0,2	0,3		0,4		0,3	
23h à 24h		1,0		0,6								0,2	0,2		0,2		0,3	
Volume journalier		17,6		14,8		24,4		6,6				7,4	132,1	5,8	13,1	0,2	12,3	

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

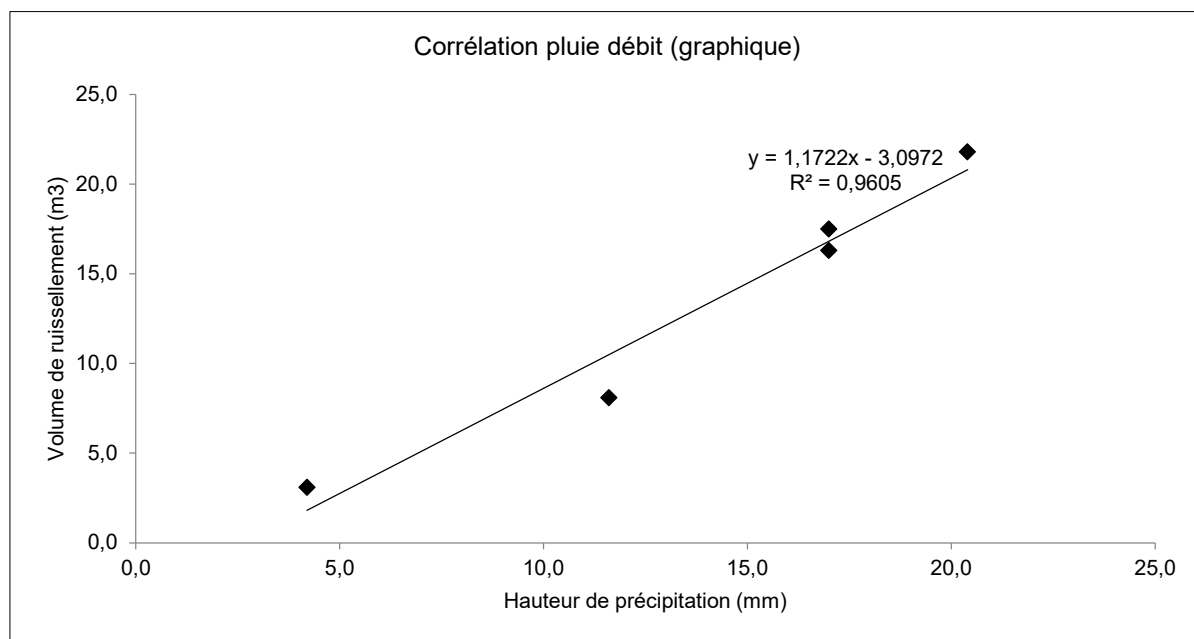
tranches horaires	jeudi 21/01/21		vendredi 22/01/21		samedi 23/01/21		dimanche 24/01/21		lundi 25/01/21		mardi 26/01/21		mercredi 27/01/21		jeudi 28/01/21		vendredi 29/01/21	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,1		0,2		0,2	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1		0,2		0,9	1,2	1,0	1,6
1h à 2h	0,1		0,1		0,2		0,4		0,1	0,2	0,1		0,2		0,8	1,2	4,2	5,2
2h à 3h	0,1		0,1		0,1		0,2		0,1		0,1		0,2		0,7	1,0	1,2	0,8
3h à 4h	0,1		0,1		0,1	0,2	0,2		0,3		0,2		0,2		0,8	1,2	1,0	0,6
4h à 5h	0,2		0,1		0,1	0,2	0,2		0,2		0,2		0,2		0,7	1,0	1,4	1,4
5h à 6h	0,4		0,1		0,1	0,2	0,2		0,3		0,1		0,1		2,3	3,0	1,1	1,2
6h à 7h	1,2	0,2	0,7		0,1		0,2		0,6		0,6		0,7		1,3	0,8	2,0	1,4
7h à 8h	1,3		0,8		0,5	0,2	0,3		0,8	0,2	0,4		0,7		1,2	0,6	6,0	7,2
8h à 9h	1,4		0,8		0,8	0,4	0,4		0,8		0,4		0,6		0,6		2,4	0,8
9h à 10h	0,9		0,6		1,1	1,0	0,6		0,7		0,5		0,5		2,1	2,4	2,3	0,2
10h à 11h	0,8		0,2		1,8	1,4	0,8		0,7	0,4	0,1		0,4		2,0	2,2	1,9	
11h à 12h	0,7	0,2	0,4	0,4	1,7	1,4	0,9		1,0	0,8	0,3		0,3		1,4	1,2	1,4	
12h à 13h	0,9		1,1	0,8	1,7	2,0	0,6	0,4	1,0	0,8	0,2	0,8	0,4		0,9	0,6	0,9	
13h à 14h	0,6		3,4	3,6	1,9	1,8	0,6		0,9	0,8	0,4		0,5		0,8	1,0	1,2	
14h à 15h	0,5		2,5	2,4	1,3	1,2	0,5		0,7	0,8	0,4		0,4	0,2	1,0	1,0	0,6	
15h à 16h	0,4		2,8	2,8	2,3	2,4	0,6		0,6	0,4	0,4		0,6	0,4	1,2	1,0	0,3	
16h à 17h	0,3		1,6	0,6	2,5	1,8	0,8		0,6	0,2	0,5		0,8	0,4	1,9	1,6	0,5	
17h à 18h	0,4		0,9	0,2	1,4	0,8	0,8		0,4		0,4		0,9	0,6	1,3	0,6	1,1	1,0
18h à 19h	0,7	0,4	3,0	3,4	2,0	1,0	1,0		0,5		0,3		1,2	0,2	0,9		0,4	0,2
19h à 20h	0,7		3,1	2,8	2,5	1,6	0,8		0,5		0,7		1,0	0,4	1,2	0,4	0,4	
20h à 21h	0,7	0,2	1,6		1,4		0,8		0,5		0,6		1,4	0,8	2,3	1,6	0,4	
21h à 22h	0,8	0,6	0,4		0,7		0,6		0,3		0,3		0,7	0,6	0,7	0,2	0,3	0,6
22h à 23h	1,6	2,4	0,1		0,4		0,4		0,1		0,5		0,4	1,4	0,6		0,5	
23h à 24h	0,4	0,2	0,3		0,3	0,6	0,4	0,8	0,1		0,2		0,6	1,4	0,3		0,4	
Volume journalier	15,4	4,2	25,0	17,0	25,1	18,4	12,8	1,6	12,2	4,8	8,2	0,8	13,2	6,4	28,2	23,8	33,1	22,2

tableau des débits (m³/j) associés à la pluviométrie (mm/j)

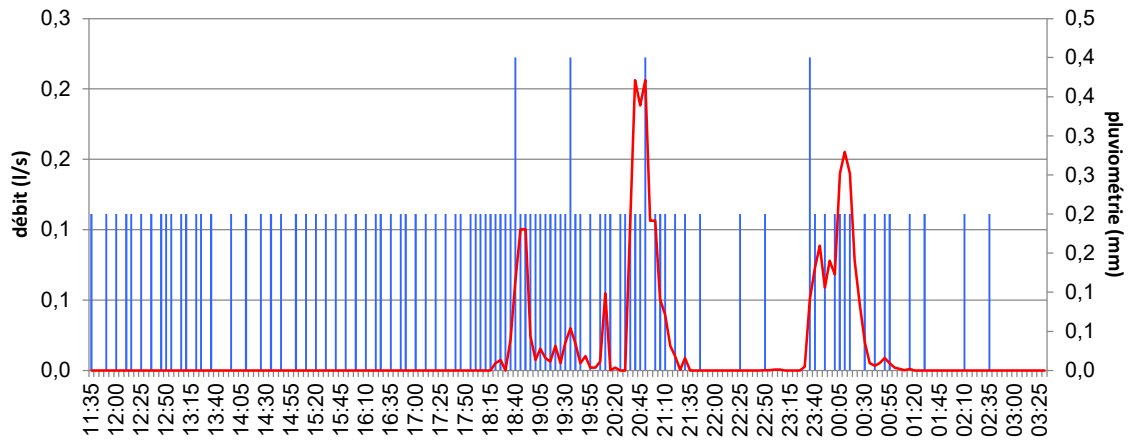
[illegible]

Point 5 - Rue de la Forge

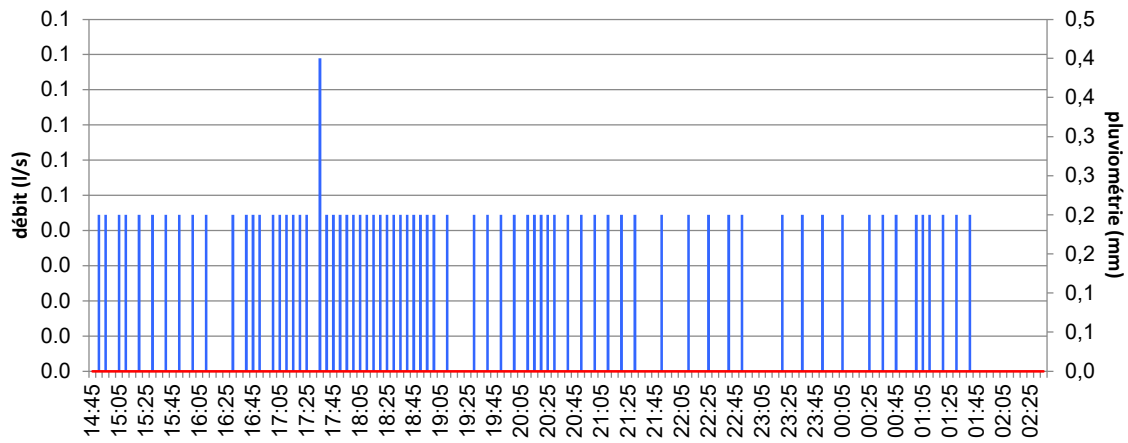
	Hauteur d'eau (mm)	Volume ruisselé (m3)	Surface active (m2)
Pluie 3	17,0	16,3	1172,2
Pluie 4	17,0	17,5	
Pluie 5	4,2	3,1	
Pluie 6	11,6	8,1	
Pluie 7	20,4	21,8	



Point 5 Pluie 1
19,8 (mm)
Du 12/01 à 11:35 au 13/01 à 03:35



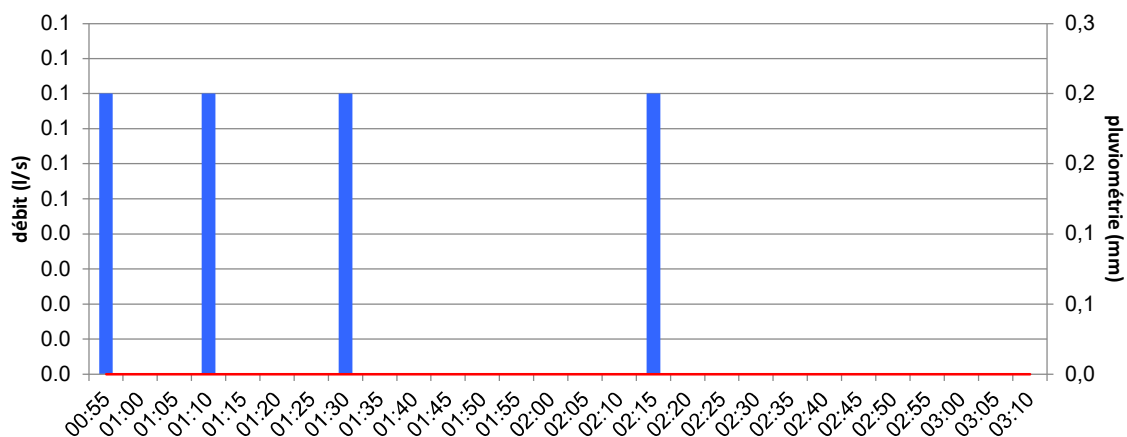
Point 5 Pluie 2
14,6 (mm)
Du 13/01 à 14:50 au 14/01 à 02:40



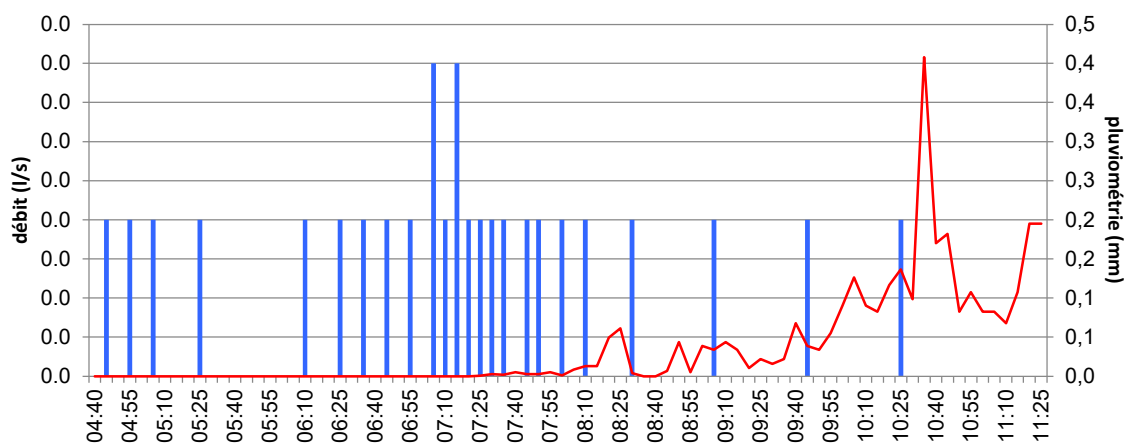
Point 5 Pluie 3
22,4 (mm)
Du 14/01 à 02:50 au 14/01 à 23:40



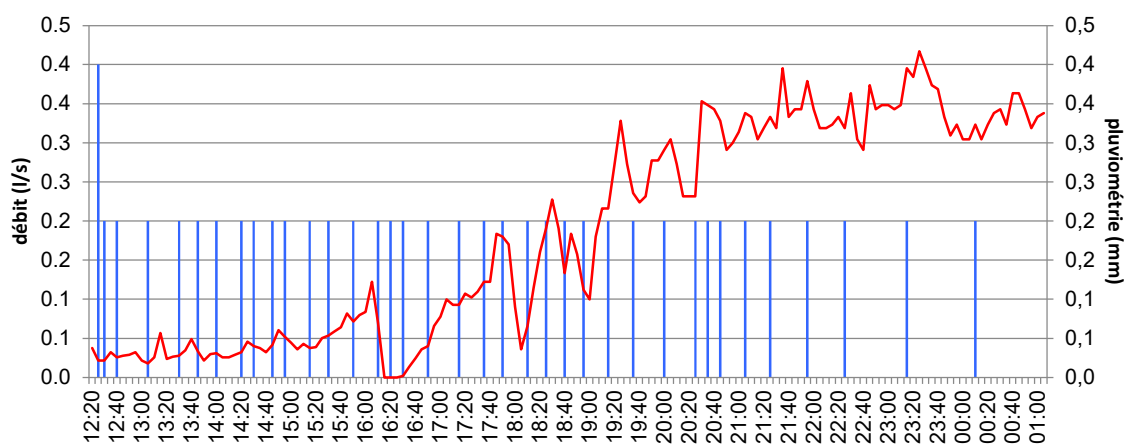
Point 5 Pluie 4
0,8 (mm)
Du 15/01 à 00:55 au 15/01 à 03:15



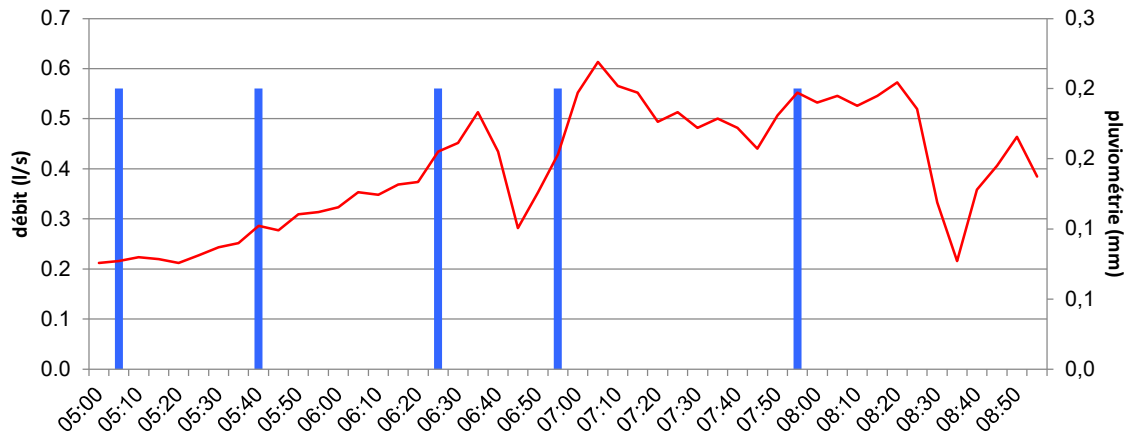
Point 5 Pluie 5
5,2 (mm)
Du 15/01 à 04:45 au 15/01 à 11:25



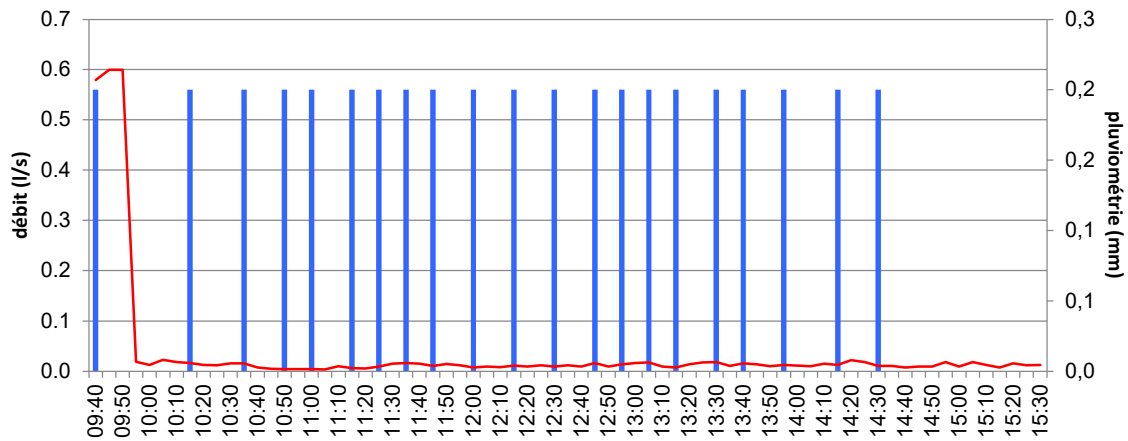
Point 5 Pluie 6
7,6 (mm)
Du 17/01 à 12:25 au 18/01 à 01:10



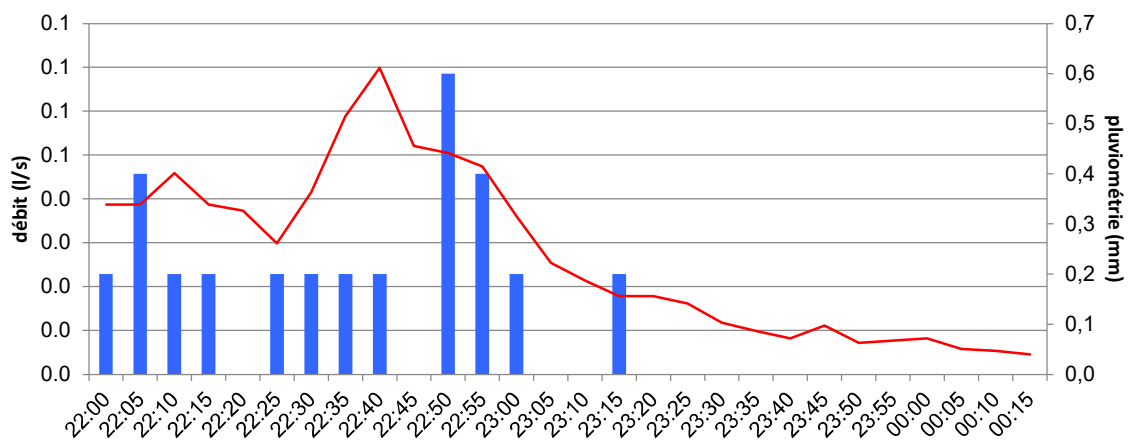
Point 5 Pluie 7
1 (mm)
Du 18/01 à 05:05 au 18/01 à 08:55



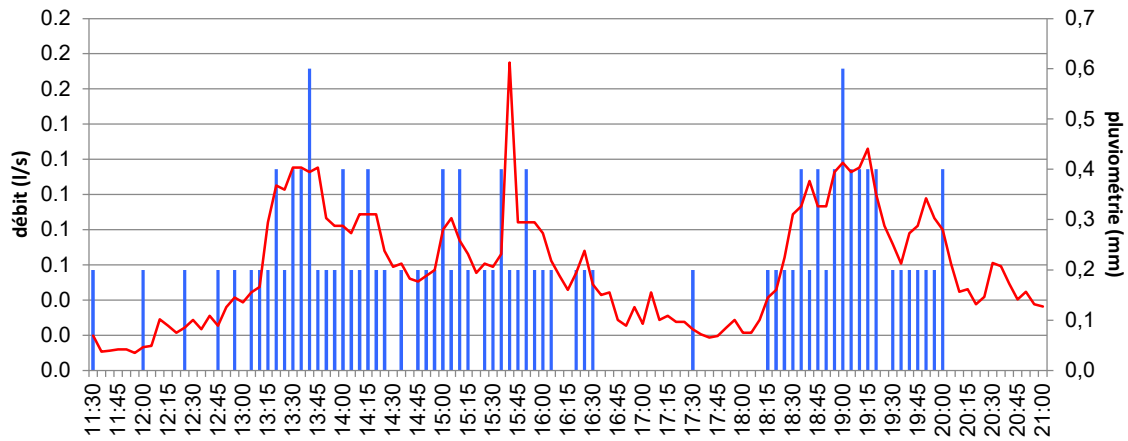
Point 5 Pluie 8
4,2 (mm)
Du 18/01 à 09:40 au 18/01 à 15:30



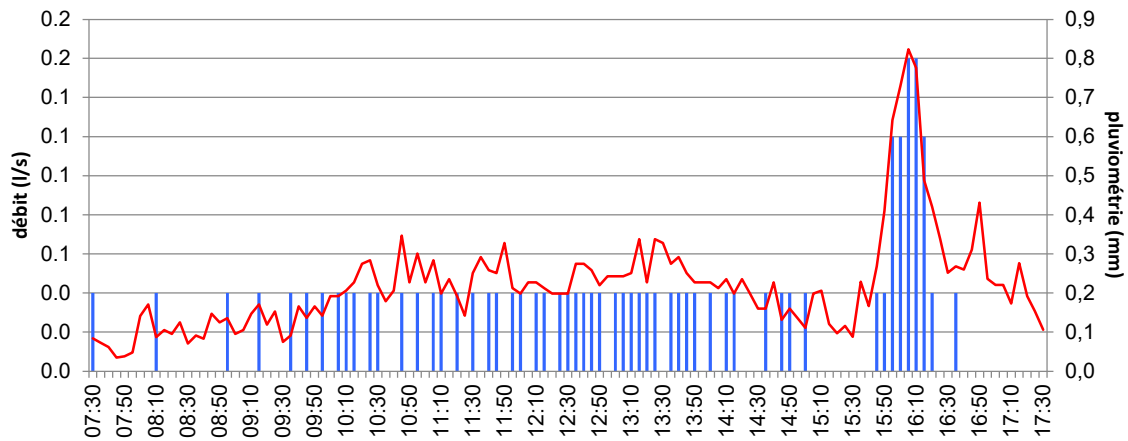
Point 5 Pluie 9
3,2 (mm)
Du 21/01 à 21:55 au 22/01 à 00:10



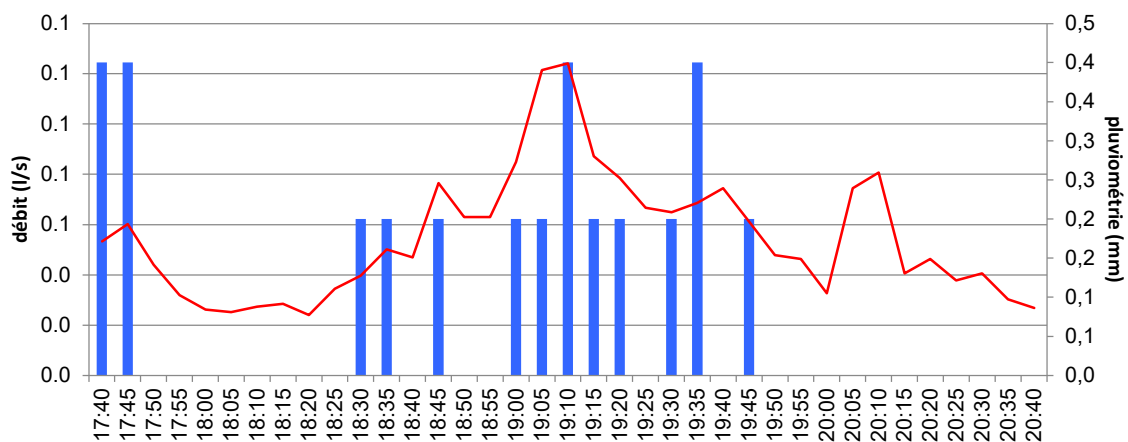
Point 5 Pluie 10
17 (mm)
Du 22/01 à 11:25 au 22/01 à 20:55



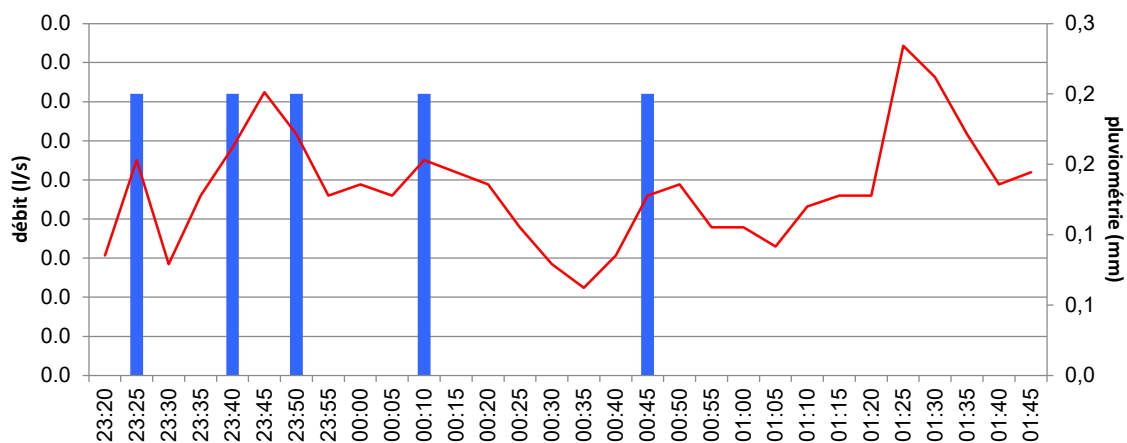
Point 5 Pluie 11
13,6 (mm)
Du 23/01 à 07:25 au 23/01 à 17:30



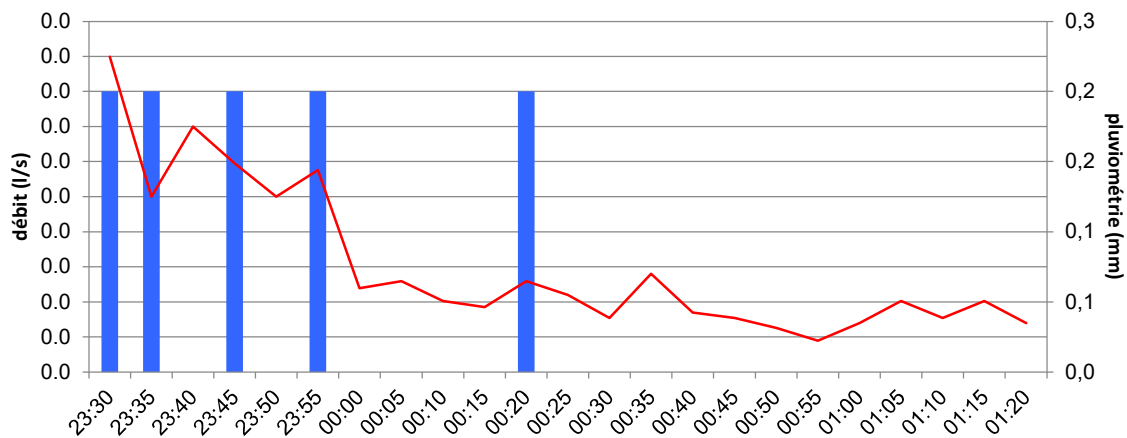
Point 5 Pluie 12
3,4 (mm)
Du 23/01 à 17:35 au 23/01 à 20:40



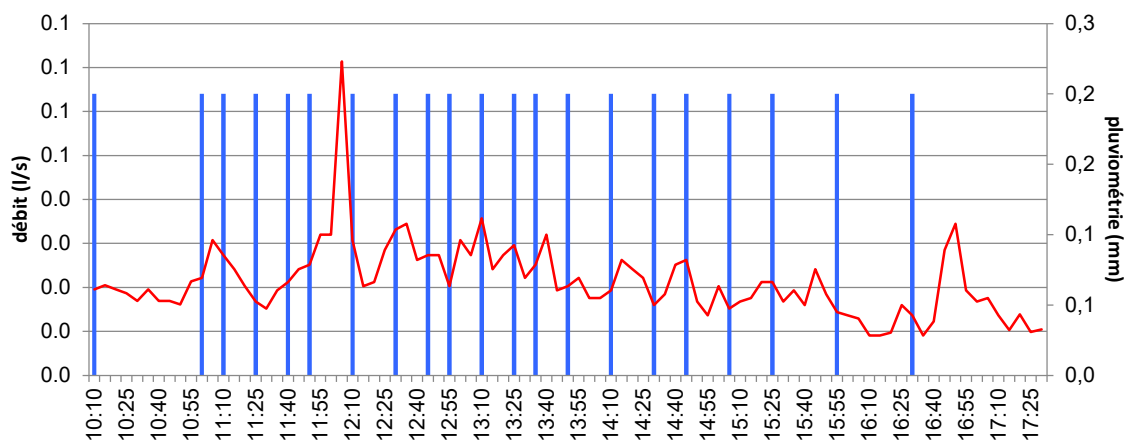
Point 5 Pluie 13
1 (mm)
Du 23/01 à 23:20 au 24/01 à 01:40



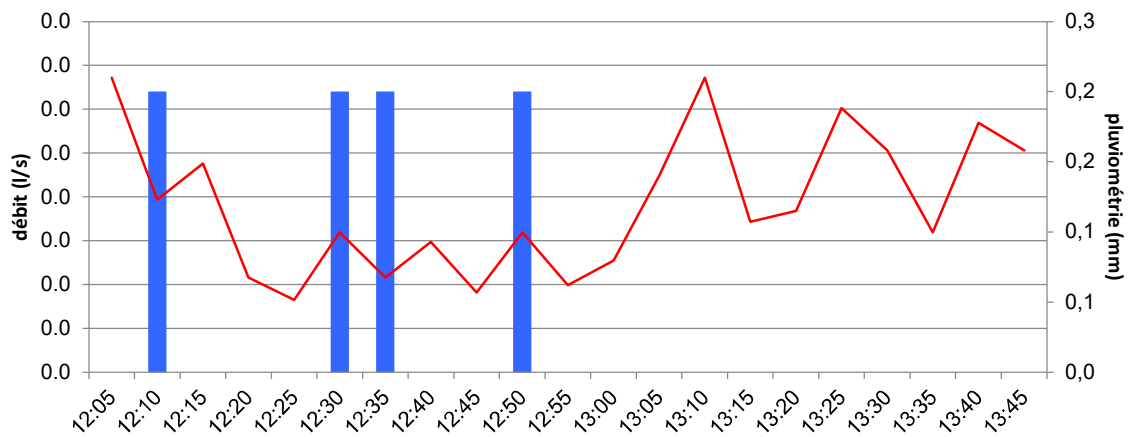
Point 5 Pluie 14
1 (mm)
Du 24/01 à 23:25 au 25/01 à 01:15



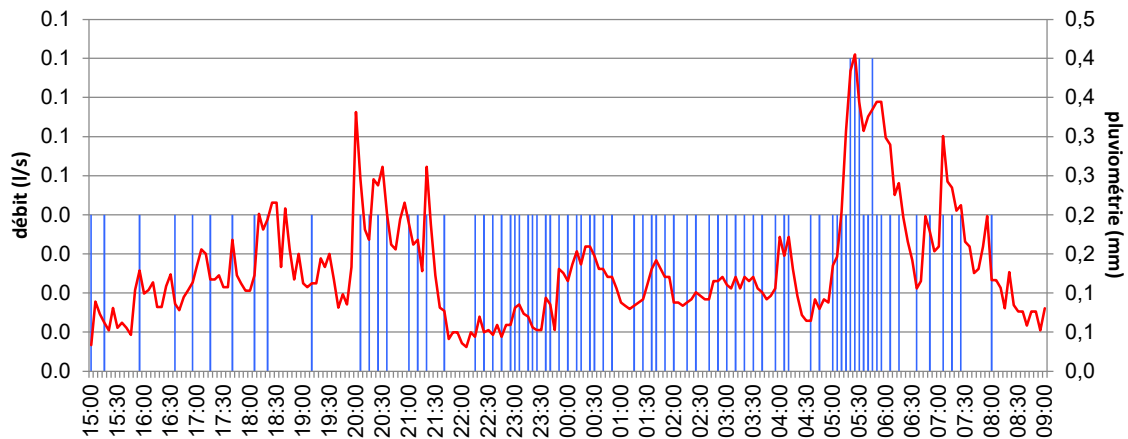
Point 5 Pluie 15
4,2 (mm)
Du 25/01 à 10:05 au 25/01 à 17:25



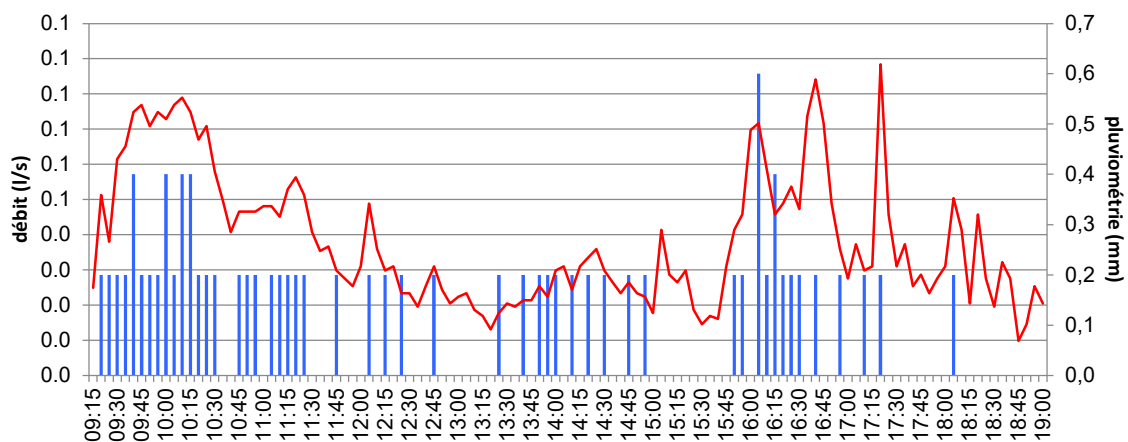
Point 5 Pluie 16
0,8 (mm)
Du 26/01 à 12:05 au 26/01 à 13:45



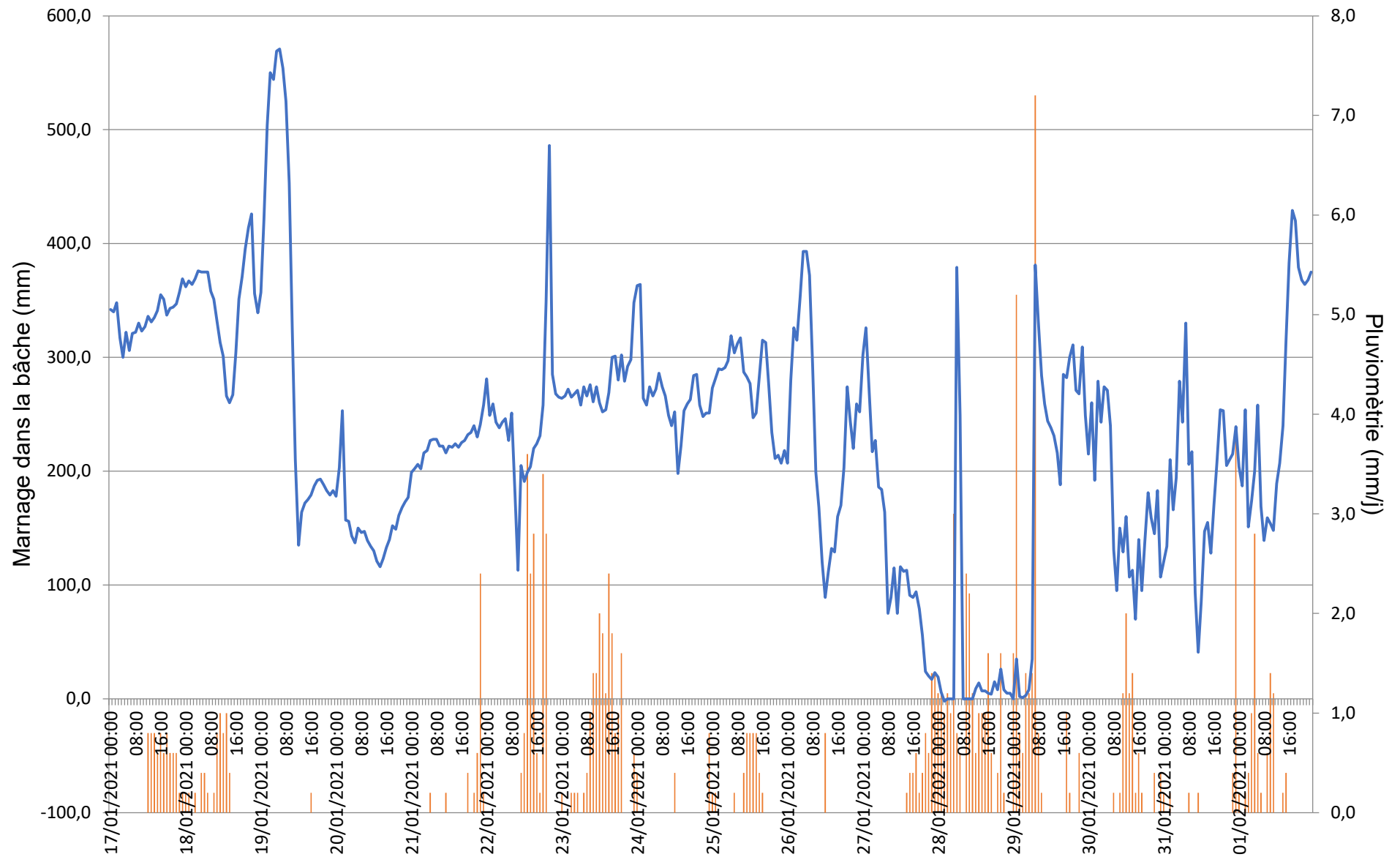
Point 5 Pluie 17
16,4 (mm)
Du 27/01 à 14:55 au 28/01 à 08:55



Point 5 Pluie 18
11,6 (mm)
Du 28/01 à 09:15 au 28/01 à 19:00



Marnage PR Village et pluie journalier



Suivi du marnage du PR Village

tableau des hauteurs d'eau (mm) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	dimanche 17/01/21		lundi 18/01/21		mardi 19/01/21		mercredi 20/01/21		jeudi 21/01/21		vendredi 22/01/21		samedi 23/01/21		dimanche 24/01/21		lundi 25/01/21	
	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	342,0		362,0	0,2	357,0		178,0		199,0		281,0		264,0	0,2	363,0	0,4	273,0	0,2
1h à 2h	340,0		367,0	0,2	421,0		203,0		202,0		249,0		266,0		364,0		281,0	0,2
2h à 3h	348,0		364,0		504,0		253,0		206,0		259,0		272,0		264,0		290,0	
3h à 4h	317,0		369,0	0,2	550,0		157,0		202,0		243,0		265,0	0,2	258,0		289,0	
4h à 5h	300,0		376,0		544,0		156,0		216,0		238,0		268,0	0,2	274,0		291,0	
5h à 6h	322,0		375,0	0,4	569,0		143,0		218,0		243,0		271,0	0,2	266,0		297,0	
6h à 7h	306,0		375,0	0,4	571,0		137,0		227,0	0,2	246,0		258,0		272,0		319,0	
7h à 8h	321,0		375,0	0,2	554,0		150,0		228,0		227,0		274,0	0,2	286,0		304,0	0,2
8h à 9h	322,0		358,0		525,0		146,0		228,0		251,0		266,0	0,4	274,0		312,0	
9h à 10h	330,0		351,0	0,2	453,0		147,0		222,0		181,0		276,0	1,0	266,0		317,0	
10h à 11h	323,0		331,0	0,8	325,0		139,0		222,0		113,0		261,0	1,4	249,0		287,0	0,4
11h à 12h	327,0		313,0	1,0	210,0		134,0		216,0	0,2	205,0	0,4	274,0	1,4	240,0		283,0	0,8
12h à 13h	336,0	0,8	301,0	0,8	135,0		130,0		222,0		191,0	0,8	260,0	2,0	252,0	0,4	277,0	0,8
13h à 14h	331,0	0,8	266,0	1,0	164,0		121,0		221,0		199,0	3,6	252,0	1,8	198,0		247,0	0,8
14h à 15h	335,0	0,8	260,0	0,4	172,0		116,0		224,0		204,0	2,4	254,0	1,2	222,0		251,0	0,8
15h à 16h	341,0	0,6	267,0		175,0		123,0		221,0		220,0	2,8	269,0	2,4	253,0		284,0	0,4
16h à 17h	355,0	0,8	304,0		179,0	0,2	133,0		225,0		224,0	0,6	300,0	1,8	259,0		315,0	0,2
17h à 18h	351,0	0,6	351,0		187,0		140,0		227,0		231,0	0,2	301,0	0,8	263,0		313,0	
18h à 19h	337,0	0,8	371,0		192,0		152,0		232,0	0,4	258,0	3,4	280,0	1,0	284,0		275,0	
19h à 20h	343,0	0,6	395,0		193,0		149,0		234,0		349,0	2,8	302,0	1,6	285,0		234,0	
20h à 21h	344,0	0,6	414,0		188,0		161,0		240,0	0,2	486,0		279,0		258,0		211,0	
21h à 22h	347,0	0,6	426,0		183,0		168,0		230,0	0,6	285,0		292,0		248,0		214,0	
22h à 23h	357,0	0,2	356,0		179,0		173,0		241,0	2,4	268,0		298,0		251,0		207,0	
23h à 24h	369,0	0,2	339,0		183,0		177,0		258,0	0,2	265,0		348,0	0,6	251,0	0,8	218,0	
Total journalier		7,4		5,8		0,2				4,2		17,0		18,4		1,6		4,8

tableau des hauteurs d'eau (mm) associés à la pluviométrie (mm/j)

tranches horaires	mardi 26/01/21		mercredi 27/01/21		jeudi 28/01/21		vendredi 29/01/21		samedi 30/01/21		dimanche 31/01/21		lundi 01/02/21					
	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)	Hauteur (mm/h)	Pluie (mm/h)				
0h à 1h	207,0		302,0		19,0	1,2		1,6	215,0		121,0	0,2	204,0	0,2				
1h à 2h	280,0		326,0		6,0	1,2	35,0	5,2	260,0		134,0		187,0					
2h à 3h	326,0		273,0			1,0	2,0	0,8	192,0		210,0	0,2	254,0	0,2				
3h à 4h	315,0		217,0			1,2	1,0	0,6	279,0		166,0		151,0	0,4				
4h à 5h	353,0		227,0			1,0	3,0	1,4	243,0		194,0		174,0	1,0				
5h à 6h	393,0		186,0			3,0	8,0	1,2	274,0		279,0		200,0	2,8				
6h à 7h	393,0		184,0		379,0	0,8	35,0	1,4	271,0		243,0		258,0	0,6				
7h à 8h	372,0		164,0		249,0	0,6	381,0	7,2	240,0		330,0		169,0	0,2				
8h à 9h	294,0		75,0				332,0	0,8	131,0	0,2	206,0	0,2	139,0					
9h à 10h	199,0		89,0			2,4	284,0	0,2	95,0		217,0		159,0	0,6				
10h à 11h	168,0		115,0			2,2	259,0		150,0	0,2	93,0		154,0	1,4				
11h à 12h	120,0		75,0			1,2	244,0		129,0	1,2	41,0	0,2	148,0	1,2				
12h à 13h	89,0	0,8	116,0		9,0	0,6	238,0		160,0	2,0	86,0		189,0					
13h à 14h	111,0		112,0		14,0	1,0	231,0		107,0	1,2	147,0		207,0					
14h à 15h	132,0		113,0	0,2	7,0	1,0	216,0		113,0	1,4	155,0		240,0	0,2				
15h à 16h	129,0		91,0	0,4	7,0	1,0	188,0		70,0	0,2	128,0		315,0	0,4				
16h à 17h	160,0		89,0	0,4	5,0	1,6	285,0		140,0	0,6	170,0		383,0					
17h à 18h	170,0		94,0	0,6	4,0	0,6	282,0	1,0	95,0	0,2	208,0		429,0					
18h à 19h	203,0		79,0	0,2	15,0		300,0	0,2	138,0		254,0		420,0					
19h à 20h	274,0		56,0	0,4	8,0	0,4	311,0		181,0		253,0		379,0					
20h à 21h	244,0		24,0	0,8	26,0	1,6	271,0		159,0		205,0		368,0					
21h à 22h	220,0		20,0	0,6	8,0	0,2	268,0	0,6	145,0	0,4	210,0		364,0					
22h à 23h	259,0		17,0	1,4	5,0		309,0		183,0		215,0	0,4	368,0					
23h à 24h	252,0		23,0	1,4	5,0		249,0		107,0	0,4	239,0	3,8	375,0					
Volume journalier		0,8		6,4		23,8		22,2		8,0		5,0		9,2				

ANNEXE 6 : Tableau de synthèse des eaux claires parasites (résultats de l'inspection nocturne)

Localisation du point de mesure			Linéaire du tronçon	Débit instantané	Débit journalier	Apport linéaire	Débit d'ECPP restant	Taux de dilution restant*	Ø	Origine des apports	Réalisation d'un hydrocurage préalable à l'inspection télévisée	Réalisation d'une inspection télévisée	Linéaire inspecté à la caméra
N° de bassin concerné	N° de regard Tronçon	Lieu dit Rue	ml	l/s	m3/j	l/h/ml	m3/j	%					
Fontain							13,824	26%					
Bassin 4		Impasse du Mouthier	-	0,012	1,0	-	12,8	24%		Apport provenant du branchement 18 impasse du Mouthier			
	EU7 à EU8	Impasse Prays (N°11-13-15)	50	0,012	1,0	0,9	11,8	22%	Ø200	Apport non déterminé(réseau en domaine privé) Apport branchement ou infiltration sur réseau ?	NON	NON	
	EU1 à EU 6	Impasse Prays vers rue de la Fontaine	130	0,008	0,7	0,2	11,1	21%	Ø200	Apport diffus	NON	NON	
	EU14 à EU18	Impasse Prays vers Grande Rue face au garage	150	0,021	1,8	0,5	9,2	17%	Ø200	Apport diffus	NON	NON	
	EU9 à EU13	Rue de la Fontaine depuis la fontaine jusqu'à la rue du Stade	130	0,007	0,6	0,2	8,6	16%		Apport diffus	NON	NON	
Bassin 2	Basssin 2	Rue du Stade	-	0,02	1,7	-	6,9	13%	Ø200	Apport provenant du branchement			
Bassin 3	EU19	Rue de la Fontaine	-	0,008	0,7	-	6,2	12%	Ø200	Infiltration sur couronne			
		Rue de l'école	-	0,002	0,2	-	6,0	11%	Ø200	Apport provenant du branchement n°1 rue de l'Ecole			
	EU20 à EU 27	Rue du Craquelin	230	0,050	4,3	0,8	1,7	3%	Ø400	Apport diffus	NON	NON	
Bassin 5	EU28 à EU30	Rue du Fort	85	0,02	1,7	0,8	0,0	0%	Ø200	Apport non déterminé	NON	NON	
	TOTAL ECPP LOCALISEES		775	0,16	13,8							Total à inspecter	0 ml

NB : Ces débits prennent en compte la concentration en NH4 mesurée sur site

Synthèse de l’inspection nocturne

**ANNEXE 7 : Synthèse cartographique de la
campagne d'inspection nocturne - Localisation
des eaux claires parasites permanentes et des
tronçons sujets aux claires**

1

...

Turne

1

h/m]

entire

0.01 ml

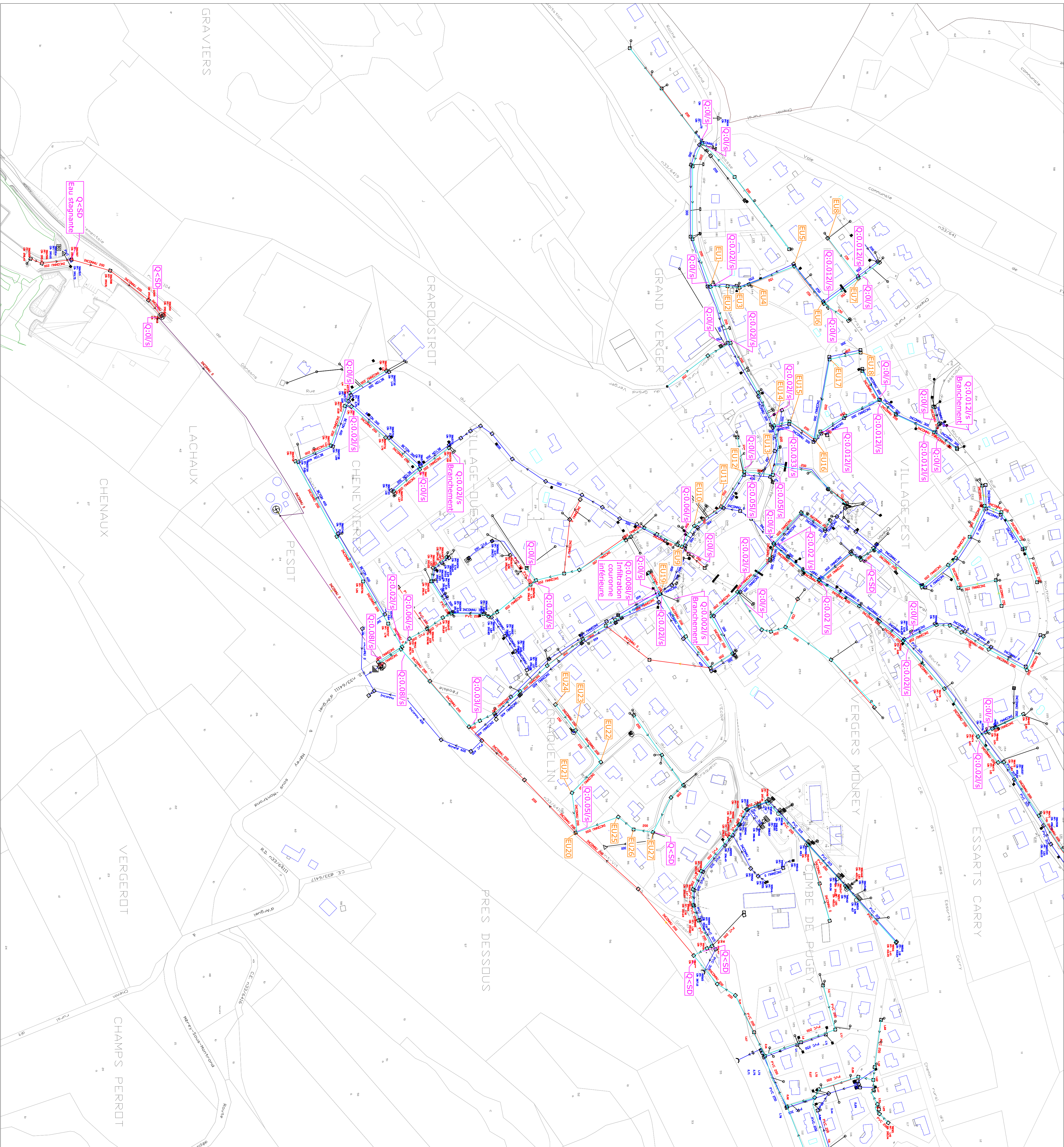
1

4130000

—

Débit inférieur au seuil de détection (débit insuffisant pour être quantifié),

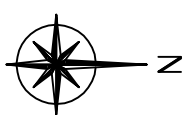
 OXYA CONSEIL Oxya Conseil 10 Rue du 12-RI 88400 GERARDMER Courriel: info@oxyaconseil.fr	Dessiné par :	SL	Dossier - AL-493
	Date:	22/01/2021	Nom du Rénier : Plan
	Modifié le :		Plan n°:
	Modifié le :		
Plan:	Inspection nocturne		
Echelle (A1):	1/2000°		1/2



11

|||

James



Réseau faiblement productif <2l/h/ml

Réseau moyennement productif entre 2 et 5 l/h/ml

Réseau fortement productif > 5l/h/ml (Inspection télévisée à prévoir)

Páceall avec exfiltrations sinuóóas (Inspection tálvísíóó à prévoyir)

1. What is the purpose of the study?
 2. What are the research objectives?
 3. What is the research methodology?
 4. What are the results of the study?
 5. What are the conclusions of the study?
 6. What are the limitations of the study?
 7. What are the implications of the study?
 8. What are the future research directions?
 9. What are the contributions of the study?
 10. What are the key findings of the study?
 11. What are the main results of the study?
 12. What are the primary outcomes of the study?
 13. What are the secondary outcomes of the study?
 14. What are the tertiary outcomes of the study?
 15. What are the quaternary outcomes of the study?
 16. What are the quinary outcomes of the study?
 17. What are the senary outcomes of the study?
 18. What are the septenary outcomes of the study?
 19. What are the octenary outcomes of the study?
 20. What are the nonary outcomes of the study?
 21. What are the decenary outcomes of the study?
 22. What are the undecenary outcomes of the study?
 23. What are the duodecenary outcomes of the study?
 24. What are the tredecenary outcomes of the study?
 25. What are the quattuordecenary outcomes of the study?
 26. What are the quindecenary outcomes of the study?
 27. What are the sexdecenary outcomes of the study?
 28. What are the septendecenary outcomes of the study?
 29. What are the octodecenary outcomes of the study?
 30. What are the nonodecenary outcomes of the study?
 31. What are the vigintenary outcomes of the study?
 32. What are the unvigintenary outcomes of the study?
 33. What are the bivigintenary outcomes of the study?
 34. What are the trivigintenary outcomes of the study?
 35. What are the quadvigintenary outcomes of the study?
 36. What are the quinvigintenary outcomes of the study?
 37. What are the sexvigintenary outcomes of the study?
 38. What are the septenvigintenary outcomes of the study?
 39. What are the octovigintenary outcomes of the study?
 40. What are the nonavigintenary outcomes of the study?
 41. What are the vigintigintenary outcomes of the study?
 42. What are the untrigintenary outcomes of the study?
 43. What are the bistrigintenary outcomes of the study?
 44. What are the tristrigintenary outcomes of the study?
 45. What are the quadrigintenary outcomes of the study?
 46. What are the quinquagintenary outcomes of the study?
 47. What are the sexagintenary outcomes of the study?
 48. What are the septuagintenary outcomes of the study?
 49. What are the octogintenary outcomes of the study?
 50. What are the nonogintenary outcomes of the study?
 51. What are the centenary outcomes of the study?
 52. What are the centenary outcomes of the study?
 53. What are the centenary outcomes of the study?
 54. What are the centenary outcomes of the study?
 55. What are the centenary outcomes of the study?
 56. What are the centenary outcomes of the study?
 57. What are the centenary outcomes of the study?
 58. What are the centenary outcomes of the study?
 59. What are the centenary outcomes of the study?
 60. What are the centenary outcomes of the study?
 61. What are the centenary outcomes of the study?
 62. What are the centenary outcomes of the study?
 63. What are the centenary outcomes of the study?
 64. What are the centenary outcomes of the study?
 65. What are the centenary outcomes of the study?
 66. What are the centenary outcomes of the study?
 67. What are the centenary outcomes of the study?
 68. What are the centenary outcomes of the study?
 69. What are the centenary outcomes of the study?
 70. What are the centenary outcomes of the study?
 71. What are the centenary outcomes of the study?
 72. What are the centenary outcomes of the study?
 73. What are the centenary outcomes of the study?
 74. What are the centenary outcomes of the study?
 75. What are the centenary outcomes of the study?
 76. What are the centenary outcomes of the study?
 77. What are the centenary outcomes of the study?
 78. What are the centenary outcomes of the study?
 79. What are the centenary outcomes of the study?
 80. What are the centenary outcomes of the study?
 81. What are the centenary outcomes of the study?
 82. What are the centenary outcomes of the study?
 83. What are the centenary outcomes of the study?
 84. What are the centenary outcomes of the study?
 85. What are the centenary outcomes of the study?
 86. What are the centenary outcomes of the study?
 87. What are the centenary outcomes of the study?
 88. What are the centenary outcomes of the study?
 89. What are the centenary outcomes of the study?
 90. What are the centenary outcomes of the study?
 91. What are the centenary outcomes of the study?
 92. What are the centenary outcomes of the study?
 93. What are the centenary outcomes of the study?
 94. What are the centenary outcomes of the study?
 95. What are the centenary outcomes of the study?
 96. What are the centenary outcomes of the study?
 97. What are the centenary outcomes of the study?
 98. What are the centenary outcomes of the study?
 99. What are the centenary outcomes of the study?
 100. What are the centenary outcomes of the study?

2、



OXYA
CONSEIL

