

Département de la Saône et Loire (71)

Commune de Cluny



Actualisation du schéma directeur d'assainissement et étude des impacts des rejets domestiques sur le milieu naturel

Rapport final

130905-FC

Mars 2016

Suivi de l'étude

Numéro de dossier :

130905/FC

Maître d'ouvrage :

Commune de Cluny

Assistant au Maître d'ouvrage :

ATD 71

Mission :

Actualisation du schéma directeur d'assainissement et étude des impacts des rejets domestiques sur le milieu naturel

Avancement :

Phase 1 : Collecte des données et acquisition de connaissance

Phase 2 : Réalisation du diagnostic

Phase 3 : Elaboration des scénarii et étude comparative

Phase 4 : Choix d'un scénario et élaboration du schéma directeur d'assainissement

Date de réunion de présentation du présent document :

-

Modifications :

Version	Date	Modifications	Rédacteur	Relecteur
V1	03/16	Rapport final	JP	FC
V2	04/16	Correction Modèle	JP	FC

Contact :

Réalités Environnement
165, allée du Bief – BP 430
01604 TREVOUX Cedex
Tel : 04 78 28 46 02
Fax : 04 74 00 36 97
E-mail : environnement@realites-be.fr

Nom et signature du chef de projet :

Fabien Chassignol

REALITES ENVIRONNEMENT
BP 430 - 165 Allée du Bief
01604 TREVOUX CEDEX
Tél. 04 78 28 46 02 - Fax 04 74 00 36 97

Sommaire

Phase 1 – Collecte des données et acquisition de connaissance 11

I Présentation de la collectivité 13

I.1	Contexte administratif.....	13
I.2	Localisation géographique.....	14
I.3	Evolution démographique	15
I.4	Organisation de l’habitat	16
I.5	Urbanisme	17
I.6	Activités professionnelles.....	18
I.7	Etablissements d’accueils et d’hébergement.....	19
I.8	Alimentation en eau potable.....	20

II Présentation du milieu physique 22

II.1	Contexte climatique	22
II.2	Contexte topographique	23
II.3	Occupation des sols.....	23
II.4	Contexte géologique.....	24
II.5	Patrimoine écologique, architectural et paysager	25

III Présentation du réseau hydrographique..... 26

III.1	Présentation générale	26
III.2	Données Hydrologiques	27
III.3	Les outils de gestion	27
III.4	Qualité des Eaux.....	30
III.5	Inondabilité.....	32

IV Etat des lieux de l’assainissement collectif..... 33

IV.1	Gestion de l’assainissement collectif.....	33
IV.2	Les abonnés	33

V Repérage des réseaux et mise à jour des plans 34

V.1	Principe du repérage	34
V.2	Caractéristiques des réseaux de collecte	34

V.3 Ouvrages particuliers.....	41
V.4 Anomalies identifiées lors du repérage.....	47
VI Diagnostic des ouvrages d'épuration	53
VI.1 Présentation générale	53
VI.2 Bilans d'autosurveillance.....	54
Phase 2 – Réalisation du diagnostic	57
I Présentation de la campagne de mesures.....	59
I.1 Déroulement et organisation des mesures.....	59
I.2 Contexte pluviométrique.....	61
I.3 Contexte piézométrique.....	63
I.4 Définition des volumes théoriques au droit des points de mesures.....	64
II Mesure de débit	65
II.1 Evolution générale du débit	65
II.2 Charges hydrauliques de temps sec	85
II.3 Charge hydraulique de temps de pluie	89
II.4 Fonctionnement des déversoirs d'orage et des trop-pleins des postes de refoulement.....	91
III Mesures de pollution	96
III.1 Préambule	96
III.2 Synthèse des Résultats	96
IV Investigations nocturnes	98
IV.1 Objectifs et méthodologie.....	98
IV.2 Déroulement des investigations.....	98
IV.3 Résultats	99
V Estimation de la qualité du milieu récepteur	100
V.1 Mesures sur le milieu naturel.....	100
V.2 Exutoires dans la Grosne et le Médasson.....	101
Phase 3 – Investigations complémentaires Modélisation.....	103

I Tests au fumigène	105
I.1 Principe.....	105
I.2 Périmètre de prospection.....	106
I.3 Résultats	106
II Contrôles de branchement	107
III Inspections télévisées	108
III.1 Principe.....	108
III.2 Périmètre de prospection.....	108
III.3 Résultats	109
IV Modélisation du fonctionnement du réseau	110
IV.1 Objectifs.....	110
IV.2 Présentation du logiciel de modélisation	110
IV.3 Construction du modèle	111
V Diagnostic	122
V.1 Objectifs visés.....	122
V.2 Terminologie.....	123
V.3 Résultats	124
V.4 Synthèse de fonctionnement des déversoirs d'orage.....	127
V.5 Définition du percentile 95 / Débit de référence	128
V.6 Conclusion	129
VI Etude d'incidence de temps de pluie	130
VI.1 Analyse de fonctionnement des déversoirs d'orage.....	130
VI.2 Etude d'incidences – Etat actuel	136
Phase 4 – Programme de travaux	139
I Présentation du programme de travaux	141
I.1 Principe.....	141
I.2 Contexte réglementaire.....	141
I.3 Chiffrage	143
I.4 Gains escomptés.....	143

I.5 Hiérarchisation et planification des travaux.....	144
II Objectif 1 : Réduction des rejets directs au milieu naturel.....	145
III Objectif 2 : Réduction des apports d'eaux claires parasites permanentes.....	146
IV Objectif 3 : Réduction des eaux claires parasites météoriques	147
V Objectif 4 : Elaboration d'un programme d'entretien.....	148
V.1 Hydrocurage préventif (O4-A1)	148
V.2 Visite des points sensibles du réseau après chaque événement pluvieux (O4-A2)	148
V.3 Mise en place d'un règlement d'assainissement (O4-A3).....	149
V.4 Elaboration du Rapport Annuel sur le Prix et la Qualité du Service public (O4-A4).....	150
V.5 Mise en conformité réglementaire (O4-A5).....	152
VI Analyse financière	153
VI.1 Synthèse des travaux proposés, hiérarchisation et planification.....	153
VI.2 Partenaires financiers.....	153
VI.3 Règles de gestion des services d'assainissement	154
VI.4 Financement du service.....	154
VI.5 Capacité de financement de la collectivité.....	156
VI.6 Evaluation de l'impact sur le prix de l'eau.....	157
VI.7 Modélisation en état futur	159
Annexes	161

Avant-propos

La commune de Cluny, assistée par l'Agence Technique Départementale de Saône-et-Loire, a missionné le bureau d'études Réalités Environnement pour la réalisation du diagnostic et du schéma directeur d'assainissement communal. Un zonage d'assainissement est existant mais il pourra éventuellement être réactualisé lors de l'étude.

Un second volet concerne l'étude de l'impact des rejets domestiques sur le milieu récepteur.

L'étude doit permettre de répondre aux objectifs suivants :

- garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées et pluviales,
- contribuer à l'atteinte du Bon Etat du milieu naturel tel que défini par la DCE (directive cadre sur l'eau), en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles,
- assurer le meilleur compromis économique,
- s'inscrire en harmonie avec la législation.

Cette étude s'articulera autour de 4 phases principales :

- Phase 1 : Collecte des données et acquisition de connaissance,
- Phase 2 : Réalisation du diagnostic,
- Phase 3 : Elaboration des scénarii et étude comparative,
- Phase 4 : Choix d'un scénario et élaboration du schéma directeur d'assainissement.

Le présent document constitue le rapport final du diagnostic et schéma directeur d'assainissement de la commune de Cluny.



Phase 1 – Collecte des données et acquisition de connaissance

I Présentation de la collectivité

I.1 Contexte administratif

La commune de Cluny fait partie de la communauté de communes du Clunisois.

Les compétences de la communauté de communes sont les suivantes :

Compétences obligatoires :

- Aménagement de l'espace
- Etude sur la création d'un « Pays »
- Etude et mise en œuvre d'un périmètre d'action et de développement type « Cœur de Territoire »
- Etude sur la création et mise en œuvre d'un « Pays d'Art et d'Histoire »
- Signalétique des sentiers inscrits au PDIPR et promotion des « balades vertes »
- Elaboration, approbation, suivi et révision du schéma de cohérence territoriale
- ZAC à vocation économique de plus d'un hectare
- Aide à toute association ou tout organisme de développement économique œuvrant sur l'ensemble du territoire de la communauté de communes.
- Promotion économique et information des entreprises par tout type de supports de communication.
- Action de développement touristique : participation à la promotion touristique du territoire par tout moyen de communication.

Compétences optionnelles :

- Politique du logement et du cadre de vie
- Action sociale
- Environnement

Compétences facultatives :

- Education et formation
- Jeunesse
- Sécurité
- Souvenir français

I.2 Localisation géographique

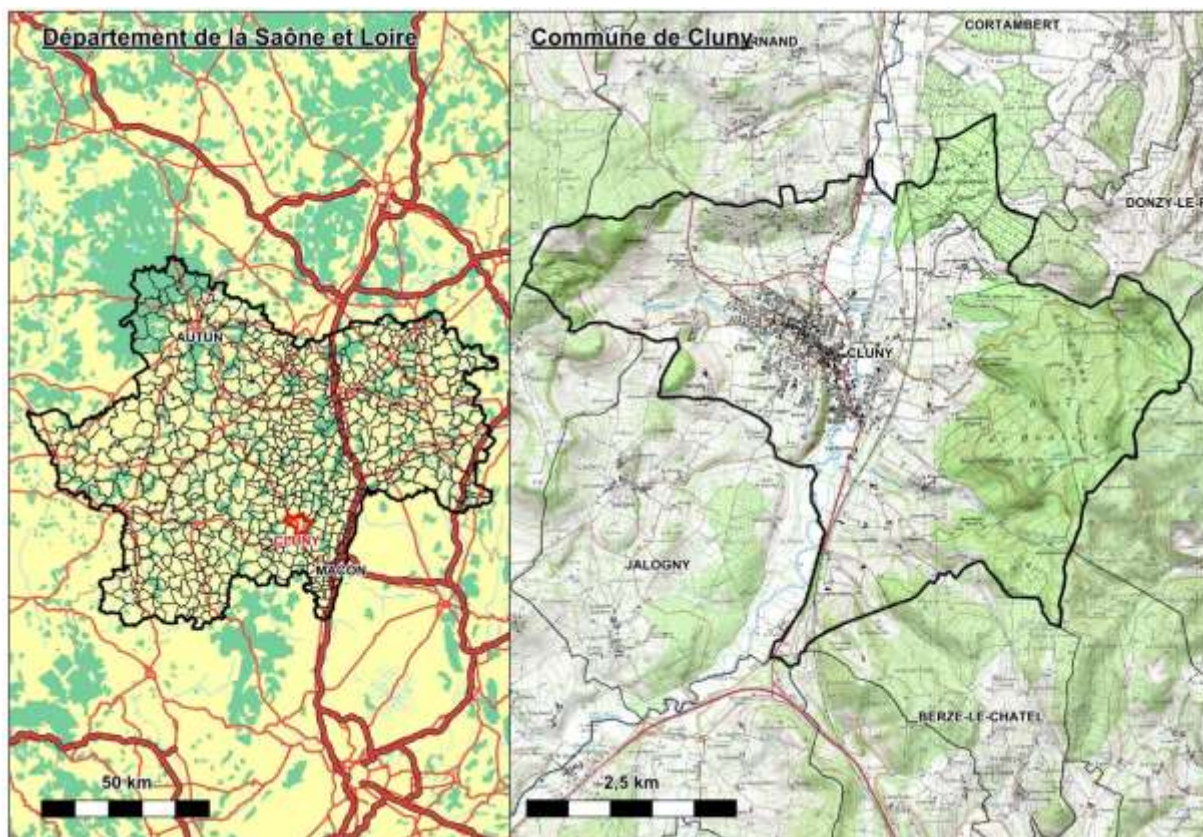
La commune de Cluny est située au sud du département de la Saône-et-Loire, à environ 25 km au Nord-Ouest de Mâcon.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de 23,7 km².

Les communes limitrophes sont Donzy-le-Pertuis, Azé, Igé, Verzé, Berzé-le-Châtel, Sologny, Ste-Cécile, Jalogny, Château, La Vineuse, Cortambert et Lournand.

Le bourg de Cluny se situe au croisement des routes départementales 980, 981 et 15.

La figure suivante présente la localisation géographique de la commune.



Localisation géographique de la commune de Cluny

I.3 Evolution démographique

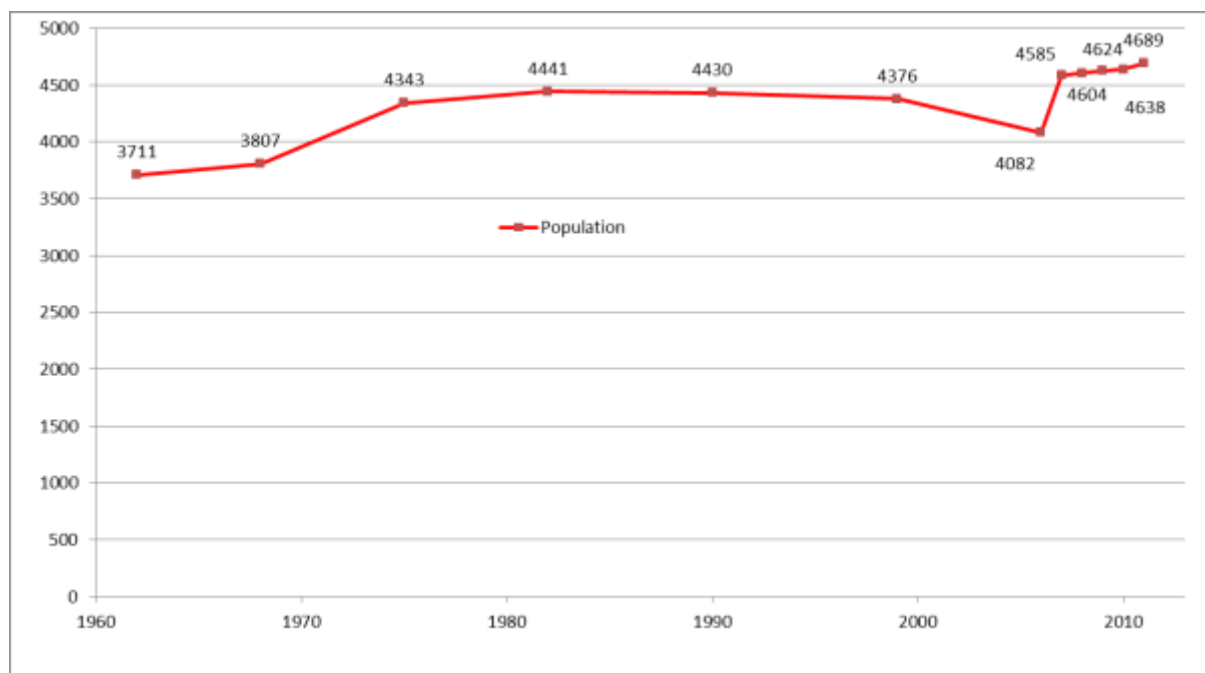
Source : INSEE données 2011 – Commune de Cluny

Le tableau ci-dessous présente l'évolution démographique du territoire de la commune de Cluny depuis 1962.

Cette analyse est basée sur les recensements officiels de l'INSEE (population sans double compte).

Année	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Population	3711	3807	4343	4441	4430	4376	4082	4585	4604	4624	4638	4689
Taux d'évolution entre recensement		2.6%	14.1%	2.3%	-0.2%	-1.2%	-6.7%	12.3%	0.4%	0.4%	0.3%	1.1%
Taux d'évolution annuel		0.4%	1.9%	0.3%	0.0%	-0.1%	-1.0%	12.3%	0.4%	0.4%	0.3%	1.1%

La population de Cluny a connu une stagnation entre 1975 et 1999 avant une faible baisse en 2006 et une hausse constante depuis. **La commune compte à présent 4689 habitants, soit la plus importante population depuis plus de 50 ans.**



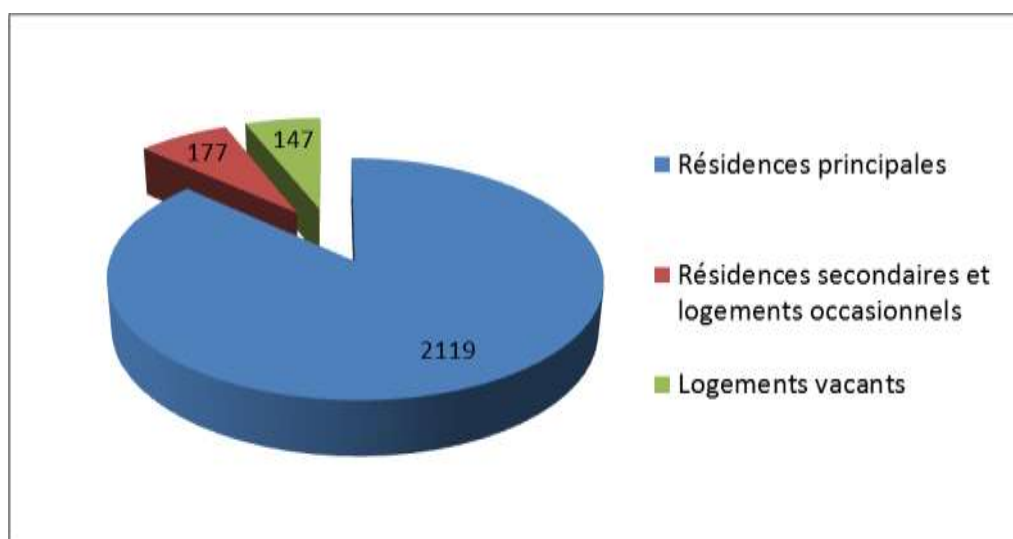
Evolution démographique de Cluny

I.4 Organisation de l'habitat

Source : INSEE données 2009

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des données de l'urbanisme :

Cluny	
Nombre d'habitants en 2009	4624
Ensemble de logements dont :	2443
Résidences principales	2119
<i>soit en %</i>	<i>86,7 %</i>
Résidences secondaires	177
Logements vacants	147
Nb moyen d'occupants par résidence principale	2.2
Population maximale supplémentaire	707
Population maximale totale (base 2009)	5331



Répartition des logements sur la commune de Cluny

La commune présente un **ratio d'habitant par logement équivalent à 2,2.**

Avec 177 logements secondaires et 147 logements vacants, la population supplémentaire à prendre en compte s'élève à 700 habitants environ (hors établissements d'accueil).

I.5 Urbanisme

La commune dispose actuellement d'un Plan Local d'Urbanisme établi en 2006 par la société Réalités Bureau d'Etudes. La carte en Annexe 1-1 présente les zones délimitées par le PLU.

Le document d'urbanisme communal prévoit une surface offerte à l'urbanisation de 20 ha environ pour des logements. 46 autres hectares sont prévus pour développer le centre équestre, et 21 ha pour les zones d'activités.

Sur les 20 ha ouverts à la construction de logements, près de 9 sont utilisés pour la construction d'un éco-quartier. La réalisation de l'éco-quartier est en cours. Il reste donc 11 ha ouverts pour la construction de nouveaux logements. En considérant une surface nécessaire de 750 m² par habitation, et un ratio de 2,2 habitants par logement (INSEE), nous obtenons une population supplémentaire théorique de **322 habitants**. L'éco-quartier devrait amener une population de **264 habitants** supplémentaire environ.

Pour connaître les charges polluantes supplémentaires, relatifs à l'extension de la zone d'activité, nous partons d'un ratio régulièrement observé d'une consommation d'eau potable de 2,4 m³/j/ha pour une zone d'activité. La consommation actuellement observée sur Cluny semble plus faible. Avec une surface ouverte à l'extension de la zone de 21 ha, la consommation supplémentaire théorique est de 50,4 m³/j. Ceci correspond à **336 équivalents habitants**.

Après étude des surfaces ouvertes à l'urbanisation sur le territoire de Cluny, il apparait une population future supplémentaire d'environ 950 équivalents habitants. Cela amènera à une population de pointe future de 6350 habitants (hors établissements d'accueil).

1.6 Activités professionnelles

1.6.1 Zones d'activités

Le territoire de la commune de Cluny présente deux zones d'activités et une zone industrielle. Il s'agit de la Z.A du Pré Saint-Germain, de la Z.A du Pré Robert et de la Z.I. des Griottons. La principale entreprise est l'usine OXXO (Fabrication de pièces plastiques).

1.6.2 Installations classées pour la protection de l'environnement

Source : Site de l'inspection des installations classées

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés :

- **Déclaration** : « Toutes les activités de l'établissement sont en dessous des seuils de classement de la nomenclature. L'établissement n'est pas une installation classée. Il relève de la police du maire. »
- **Déclaration avec contrôle** : « L'installation classée doit faire l'objet d'une déclaration au préfet avant sa mise en service. On considère alors que le risque est acceptable moyennant des prescriptions standards au niveau national, appelées arrêtés types. »
- **Enregistrement** : « L'installation classée doit faire l'objet d'une déclaration au préfet avant sa mise en service, mais elle fait en plus l'objet d'un contrôle périodique effectué par un organisme agréé par le ministère du développement durable. »
- **Autorisation** : « L'installation classée dépassant ce seuil d'activité doit, préalablement à sa mise en service, faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement. Dans l'affirmative, un arrêté préfectoral d'autorisation est élaboré au cas par cas. »
- **Autorisation avec servitude** : « La démarche est la même que pour l'autorisation mais des servitudes d'utilité publique sont ajoutées dans le but d'empêcher les tiers de s'installer à proximité de ces activités à risque. »

La commune de Cluny compte 2 installations classées, seules les activités en fonctionnement sont présentées :

Entreprise	Activités	Régime	Raccordement au système d'assainissement
DDE	Dépôt de Houille, Coke, etc...	Autorisation	Oui
OXXO	Fabrication en caoutchouc et en plastiques	Autorisation	Oui
SIRTOM de la Vallée de la Grosne	Stockage et traitement d'ordures ménagères	Autorisation	Non

La commune de Cluny compte 3 installations classées pour la protection de l'environnement.

I.7 Etablissements d'accueils et d'hébergement

Le tableau suivant présente les établissements d'accueils raccordés au réseau d'assainissement communal. Le nombre d'équivalent-habitant a été estimé à partir de la circulaire du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif.

Type	Nom	Capacité	Nombre d'EH	
Hôpital	Centre hospitalier de Cluny	208 places	624 EH	
Hébergement	Camping municipal Saint-Vital	174 emplacements	348 EH	
	Cluny séjour	23 chambres	71 EH	
Restauration - Hôtel	La petite Auberge	50 couverts	25 EH	
	Le Forum	100 couverts	50 EH	
	Auberge du Cheval Blanc	Réception 180 personnes	90 EH	
	Brasserie du Nord	100 couverts	50 EH	
	La Nation	155 couverts	77 EH	
	Hôtel restaurant de l'Abbaye	10 chambres - 80 couverts	40 EH	
	La Calabrese	20 couverts	10 EH	
	La Halte de l'Abbaye	20 couverts	10 EH	
	Le Bistrot	36 places	18 EH	
	Le Café de Paris	20 couverts	10 EH	
	Le Comptoir	35 couverts	18 EH	
	Le Pain sur la Table	100 couverts	50 EH	
	Le Rochefort	50 couverts	25 EH	
	Pizzeria le Loup Garou	85 couverts	43 EH	
	Québec Burger	25 couverts	13 EH	
	Restaurant les Marronniers	50 couverts	25 EH	
	Au Bon-Point	80 couverts	40 EH	
	Bar restaurant du Cloître	60 couverts	30 EH	
	Café du Centre "Chez Sissis"	85 couverts	43 EH	
	Hostellerie d'Héloïse	40 couverts - 34 couchages	68 EH	
	Hostellerie Le Potin	200 couverts- 15 chambres	100 EH	
	Hôtel de Bourgogne	80 couverts 13 chambres	40 EH	
	Au Péché Mignon	30 places	15 EH	
	Hôtel Saint-Odilon	36 chambres	72 EH	
	Hôtel du Commerce	17 chambres	34 EH	
	Chambres d'hôtes	Ferme de la Corbette	3 chambres	9 EH
		La maison Tupinier	2 chambres + 1 suite	7 EH
La Musardière		2 chambres	4 EH	
La Grange des Moines		4 chambres	8 EH	
La Maison des Gardes		5 chambres	10 EH	
Le Clos de l'Abbaye		5 chambres	10 EH	
Les Chambres Saint-Odil		2 chambres	4 EH	
Les Terrasses de l'Abbaye		2 suites	4 EH	
Aux Portes d'Honneur		1 suite	2 EH	
La Courtine		5 chambres	10 EH	
La Pierre Folle		5 chambres	10 EH	

Type	Nom	Capacité	Nombre d'EH
Ecoles	Groupe scolaire Marie-Curie	200 élèves	Non comptés
	Groupe scolaire Danielle Douze-Mitterrand	135 élèves	Non comptés
	Ecole privée du Sacré-Cœur	208 élèves	Non comptés
	Collège Pierre-Paul Prud'hon	520 élèves	Non comptés
	Lycée La Prat's		Non comptés
	Art et Métiers Paris Tech	490 étudiants	500 EH
	La petite Auberge	50 couverts	25 EH

Les établissements d'accueil représentent au total l'équivalent d'environ 2 200 habitants supplémentaires.

Si l'on ajoute cette valeur à la population actuelle et celle susceptible d'occuper les logements secondaires et vacants, **la population de pointe serait de l'ordre de 7 600 habitants.**

1.8 Alimentation en eau potable

Source : Données Commune

1.8.1 Données générales

La ressource et la distribution de l'eau potable incombe à la commune. Le service est géré en régie avec une prestation de services de la SDEI (affermage).

La commune de Cluny dispose d'un captage public d'eau potable, nommé puits de la Gare. Il représente 30% du volume total distribué.

1.8.2 Consommation annuelle

Le tableau suivant présente les consommations annuelles en eau potable pour les années 2011 à 2013, sur la commune de Cluny. Seuls les abonnés assujettis à la redevance assainissement collectif, c'est-à-dire rejetant dans un réseau d'assainissement collectif, ont été pris en compte dans cette démarche. Sont considérés comme « gros consommateurs » les abonnés utilisant plus de 500 m³/an.

Données	2011	2012	2013
Nombre total d'abonnés (assujettis)	2306	2315	2323
Volume annuel total (assujettis)	240 998 m ³	229 859 m ³	211 482 m ³
Nombre de gros consommateurs (assujettis)	51	47	42
Volume correspondant (m ³)	95 542 m ³	87 753 m ³	69 026 m ³
Part de gros consommateurs en nombre	2.2%	2.0%	1.8%
Part de gros consommateurs en volume	39.6%	38.2%	32.6%
Consommation moyenne hors gros consommateurs	65 m ³ /an.abonné	63 m ³ /an.abonné	62 m ³ /an.abonné
	177 l/j.abonné	172 l/j.abonné	171 l/j.abonné
	80 l/j.EH	78 l/j.EH	78 l/j.EH

La consommation moyenne journalière par habitant, hors gros consommateur, est d'environ 80 l/j en 2013. Ce volume donne une indication sur la part d'eaux usées rejetée aux réseaux d'assainissement chaque jour.

I.8.3 Gros consommateurs

42 « gros consommateurs » (abonnés consommant 500 m³/an et plus et raccordés à l'assainissement collectif) ont été recensés sur la commune en 2013. Sont présentés dans le tableau suivant les très gros consommateurs (plus de 1 000 m³/an.) :

Nom	Localisation	Consommation 2013 (m³/an)
Hôpital de Cluny - buanderie		8240
Commune de Cluny - piscine belle croix		5478
Lycée la prat's - cuisine	Rue du 19 mars 1962	4037
Ensam porte de fer	Rue municipale	4013
Résidence Benetin	Rue des ravattes	3572
Commune de Cluny	Stade de la grangelot	3311
Camping municipal de Cluny	Rue Griottons	2998
Opac	Rue porte de paris	2630
Mr Marot Jean	Rue des Griottons	2186
Ensam	Impasse du farinier	2027
Au pêché mignon	Rue Lamartine	1616
Sarl hôtel de bourgogne	Rue porte des près	1589
Religieuses saint joseph	Rue saint Odile	1521
Equivallée Cluny	Haras de Cluny	1482
Office des HLM	Le fouettin	1474
Oxxo	Route de jalogny	1472
Atac sas mazagran service	Av Charles de gaulle	1325
Hôpital aile nord	Rue de l'hôpital	1318
Hôtel saint Odilon	Rue Georges malere	1280
Religieuses saint joseph	Rue Saint Odile	1194
Commune de Cluny	Stade Jean Renaud	1126
Sarl garage de la digue	Rue de la digue	1107
Ensam - pole restauration	Rue porte de paris	1025

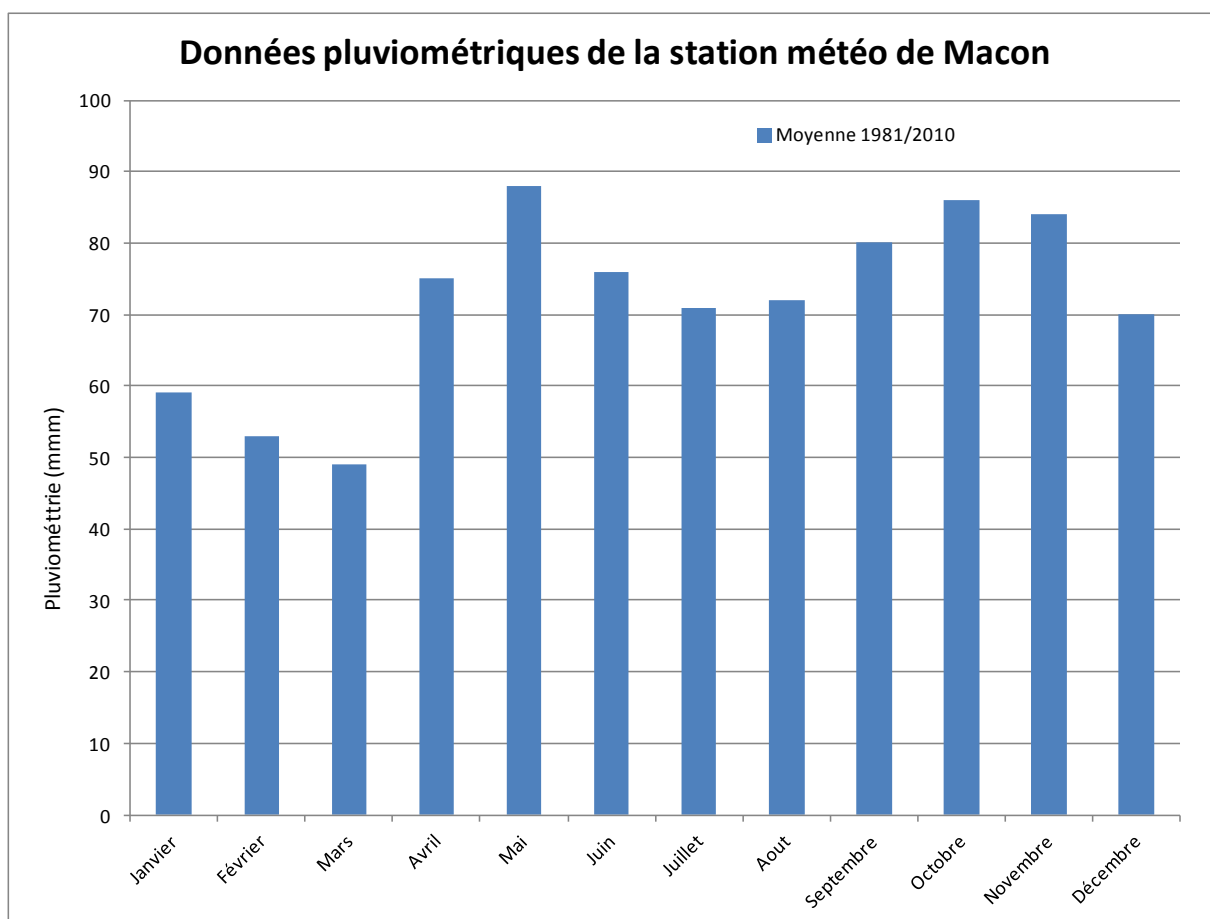
II Présentation du milieu physique

II.1 Contexte climatique

Le climat de Saône-et-Loire est de type tempéré avec une légère tendance continentale. Les hivers sont assez rigoureux et les étés sont chauds et ensoleillés. Le vent est canalisé dans la vallée de la Saône.

La pluviométrie locale est assez hétérogène : le premier trimestre de l'année est de loin le plus sec (en moyenne 55 mm de précipitation par mois), les autres mois de l'année sont plus arrosés (70 à 90 mm par mois).

Les données pluviométriques proposées ci-dessous sont celles de la station Météo de Macon, situé à 20 km au sud de Cluny.



Données pluviométriques de Macon (71)

La pluviométrie annuelle est de l'ordre de 860 mm/an.

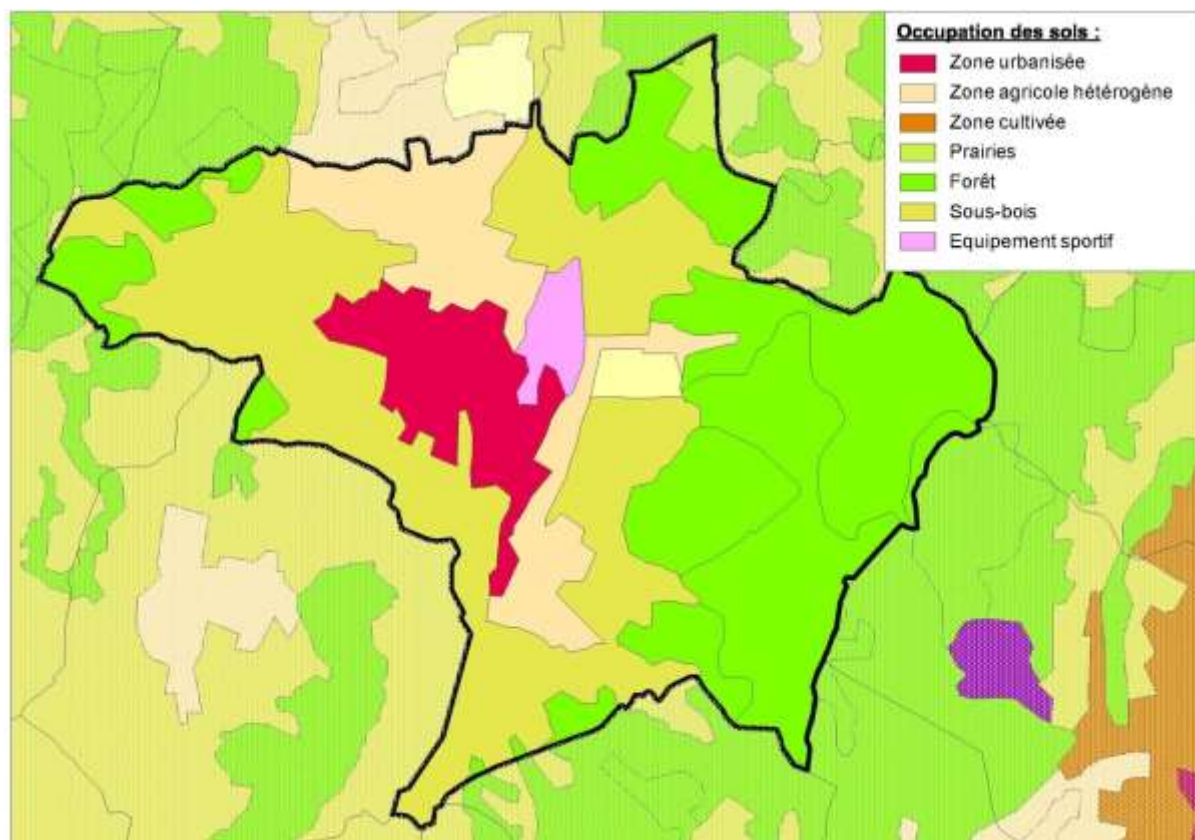
II.2 Contexte topographique

Source : IGN

Située le long du cours d'eau « la Grosne », le relief du territoire est assez marqué. Les altitudes s'échelonnent de 568 m N.G.F sur la partie est du territoire et 226 m N.G.F le long de la Grosne.

II.3 Occupation des sols

Source : CORINE Land Cover (CLC)



Occupation des sols de la commune de Cluny

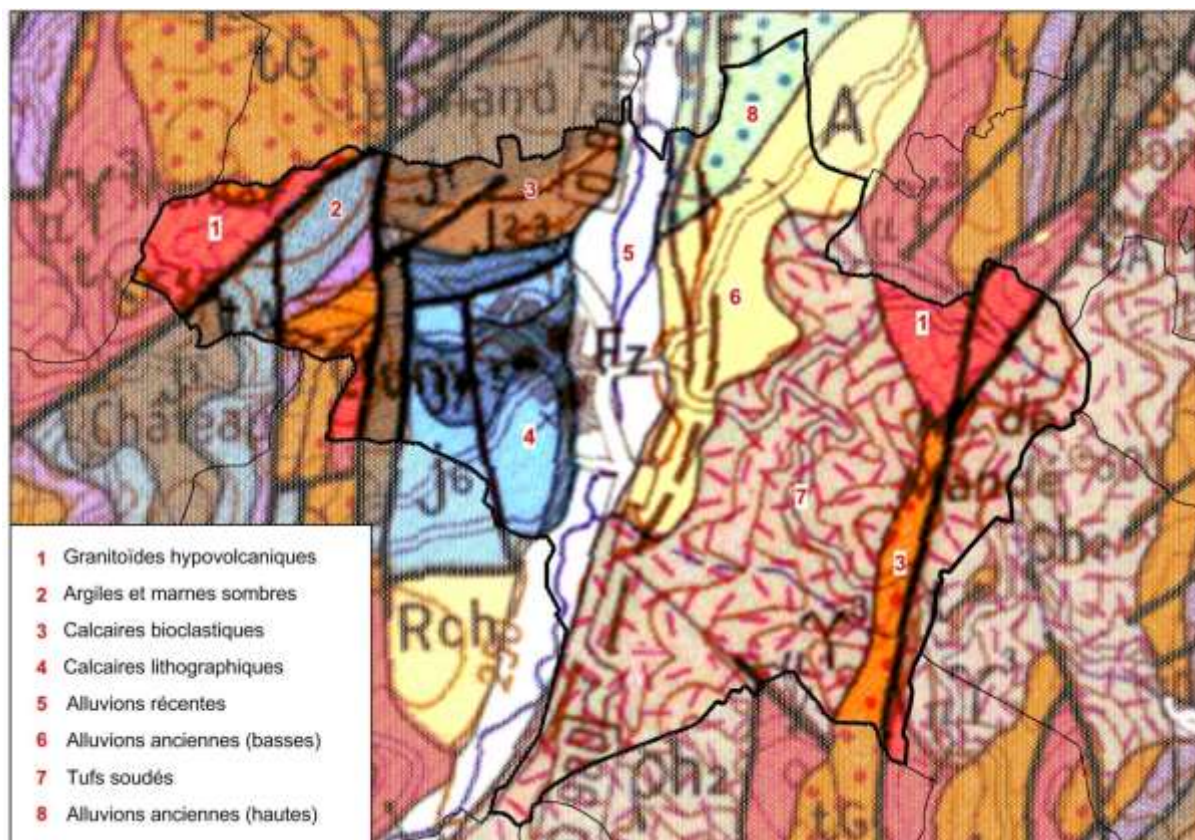
	Urbanisé	Equipements sportifs	Prairies	Cultures	Forêt	Total
Surface (ha)	190	40	900	290	970	2390
Proportion	8%	2%	38%	12%	41%	100%

Un peu moins de la moitié du territoire de Cluny est occupée par des forêts et des sous-bois. L'autre moitié concerne des zones agricoles et des prairies.

II.4 Contexte géologique

Source : Infoterre

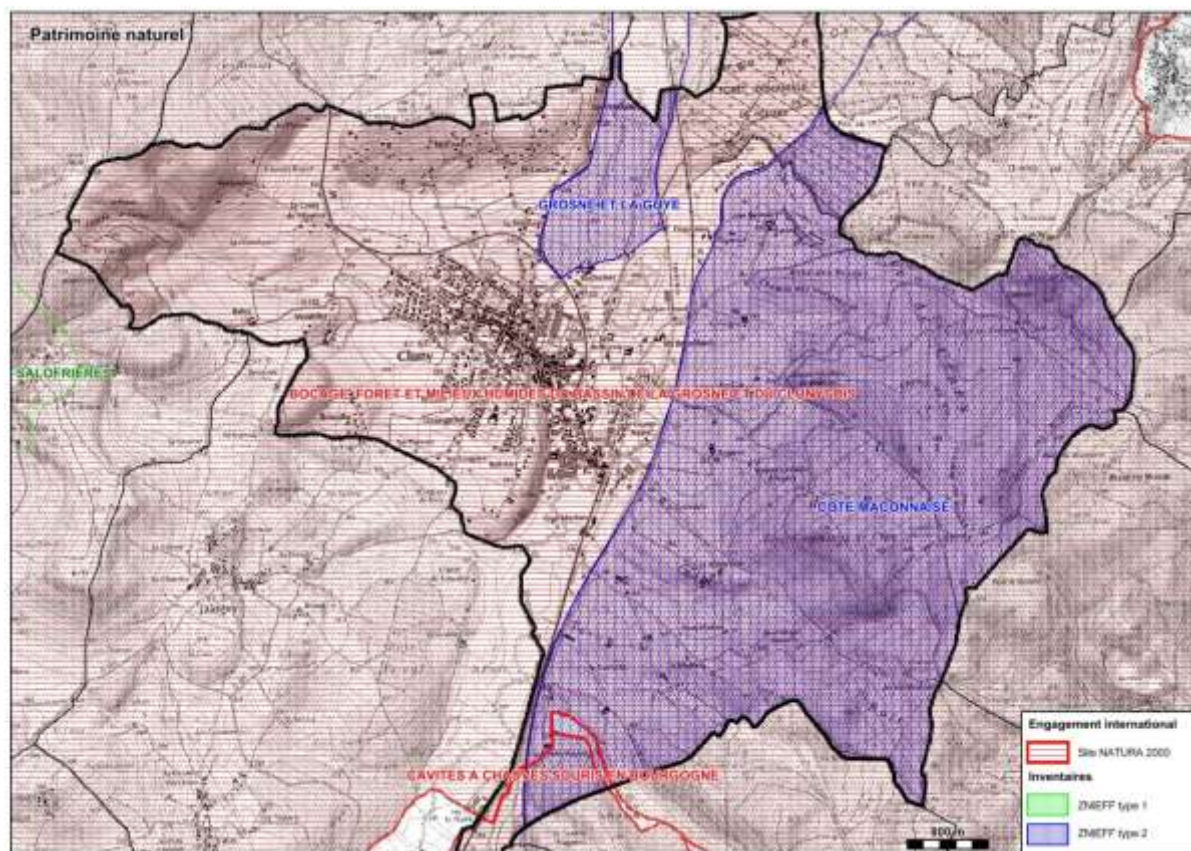
Le territoire de Cluny est occupé par plusieurs types de formations. Des formations alluviales récentes et anciennes observables le long de la Grosne. Ensuite, à l'est, le sous-sol est constitué de tufs soudés. Puis, à l'ouest du bourg, on retrouve des formations complexes de granitoïdes, d'argiles et de calcaires.



Carte géologique de la commune de Cluny

II.5 Patrimoine écologique, architectural et paysager

Source : DREAL Bourgogne



Patrimoine écologique et paysager de la commune de Cluny

La commune de Cluny compte plusieurs sites d'intérêt remarquable :

➤ Natura 2000

- SIC Bocage, forêt et milieux humides du bassin de la Grosne et du Clunisois
- SIC Cavités à chauves-souris en Bourgogne

Le réseau Natura 2000 comprend 2 types de zones réglementaires : les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Sites d'Importance Communautaire (SIC).

Dans le cadre d'un aménagement susceptible d'impacter de manière directe ou indirecte une zone Natura 2000, une étude d'impact au titre de la protection des espaces classés Natura 2000 doit être menée et présentée aux services de l'état. Une étude d'incidences sera réalisée en cas de rejet d'eaux pluviales dans ces zones.

➤ Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type II

- Côte Mâconnaise
- Grosne et la Guye

L'existence d'une ZNIEFF n'est pas en elle-même une protection réglementaire. Toutefois, sa présence est révélatrice d'un intérêt biologique particulier, et peut constituer un indice à prendre en compte par la justice lorsqu'elle doit apprécier la légalité d'un acte administratif au regard des différentes dispositions sur la protection des milieux naturels.

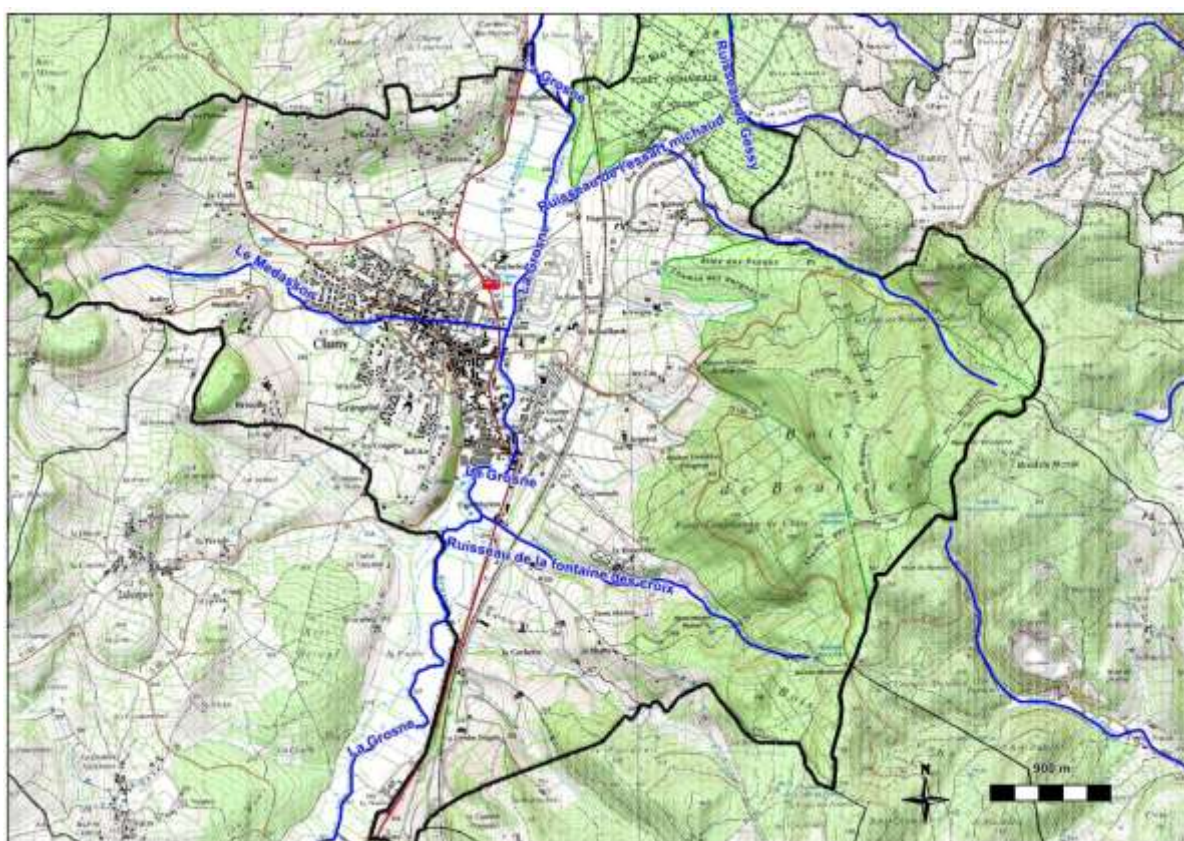
III Présentation du réseau hydrographique

III.1 Présentation générale

Cluny se situe sur le bassin versant de la Saône.

Le territoire communal est traversé du nord au sud par la Grosne, affluent de la Saône. Cette rivière constitue un cours d'eau de 95,6 km, prenant sa source dans les monts du Haut-Beaujolais et se jetant dans la Saône sur le territoire communal de Marnay.

Trois ruisseaux affluents de la Grosne sont présents sur la commune ; le Médasson, le ruisseau de la Fontaine des croix et le ruisseau de l'Essart Michaud.

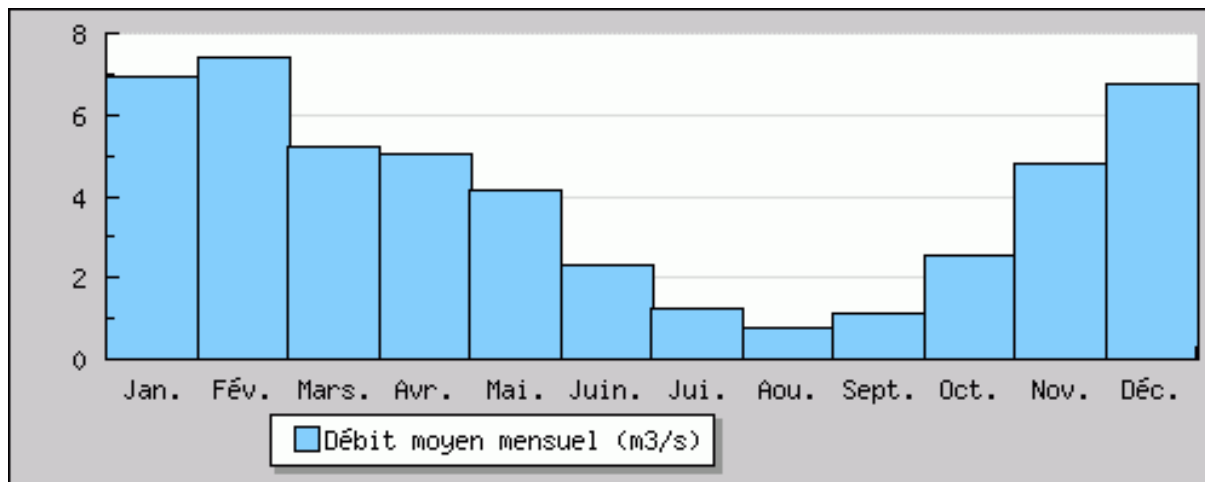


Réseau hydrographique de la commune de Cluny

III.2 Données Hydrologiques

Source : Banque Hydro

Une station de mesure du débit de la Grosne est présente à Jalogny en amont de Cluny. La courbe suivante présente les débits moyens mensuels depuis 1970.



Il apparaît que ce cours d'eau subit un étiage important en période estivale et se recharge à partir du mois de novembre. Le QMNA5 est de 0,18 m³/s.

III.3 Les outils de gestion

III.3.1 La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre européenne sur l'Eau adoptée le 23 octobre 2000 a pour objectif d'atteindre d'ici 2015 le « bon état » **écologique** et chimique pour les eaux superficielles et le « bon état » quantitatif et chimique pour les eaux souterraines, tout en préservant les milieux aquatiques en très bon état.

Les définitions des différents états demandés sont reportées ci-dessous :

Bon état chimique	Atteinte de valeurs seuils fixées par les normes de qualité environnementales européennes (substances prioritaires ou dangereuses).
Bon état écologique	<i>Seulement pour les eaux de surface</i> Bonne qualité biologique des cours d'eau (IBGN, IBD, IPR), soutenue directement par une bonne qualité hydromorphologique et physico-chimique. Faible écart avec un état de référence pas ou très peu influencé par l'activité humaine.
Bon état quantitatif	<i>Seulement pour les eaux souterraines</i> Equilibre entre les prélèvements et le renouvellement de la ressource.
Bon potentiel écologique	<i>Pour les masses d'eau artificialisées et fortement modifiées</i> Faible écart avec un milieu aquatique comparable appliquant les meilleures pratiques disponibles possibles, tout en ne mettant pas en cause les usages associés au cours d'eau.

III.3.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée

La totalité du territoire de la commune appartient au bassin hydrographique Rhône-Méditerranée.

Le SDAGE est entré en vigueur en 2009 comme sur les autres bassins hydrographiques métropolitains, pour une durée de 6 ans.

Le SDAGE fixe les échéances d'atteinte des objectifs d'état écologique et des objectifs d'état chimique pour chaque cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée. Une échéance d'objectif de « bon état général » en découle (échéance la moins favorable entre l'objectif d'état écologique et celui chimique).

Certains cours d'eau ne pourront pas atteindre les objectifs fixés initialement par la DCE (objectif 2015). Le nouveau SDAGE prévoit ainsi des échéances plus lointaines ou des objectifs moins stricts pour certains cas. Ces cas sont néanmoins justifiés. Les motifs pouvant aboutir à un changement de délai ou d'objectifs sont :

- cause « faisabilité technique » (réalisation des travaux, procédures administratives, origine de la pollution inconnue, manque de données) ;
- cause « réponse du milieu » (temps nécessaire au renouvellement de l'eau) ;
- cause « coûts disproportionnés » (impact important sur le prix de l'eau et sur l'activité économique par rapport aux bénéfices que l'on peut atteindre).

En ce qui concerne les milieux récepteurs communaux, les échéances sont les suivantes :

Masse d'eau	Bon état écologique	Bon état chimique	Bon état global	Motifs de modification des délais initiaux
La Grosne du Valouzin à la Guye	2015	2015	2015	

Tout projet s'inscrivant dans le bassin versant de la Grosne ne devra pas altérer l'état actuel du cours d'eau.

III.3.3 Le contrat de rivière de la Grosne

L'Établissement Public Territorial du Bassin (EPTB) Saône-et-Doubs est un organisme chargé de mener des actions visant à améliorer et/ou préserver la qualité du milieu récepteur en Saône-et-Loire (sur le bassin versant de la Saône).

Le contrat de rivière Grosne a été signé le 7 Novembre 2012. Il prévoit 145 actions pour un budget prévisionnel de 31 millions d'euros.

III.3.4 Zones vulnérables aux nitrates définies en 2007

Source : DDT de Saône-et-Loire

La directive 91/676 du 13 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole (Directive "nitrates") fixe comme objectif la réduction de la pollution des eaux superficielles et souterraines.

Un arrêté a été signé le 28 juin 2007 par le préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée définissant les zones vulnérables aux nitrates.

La commune de Cluny n'est pas concernée par les zones vulnérables aux nitrates.

III.3.5 Zones sensibles à l'eutrophisation

Source : DREAL Bourgogne

La délimitation des zones sensibles à l'eutrophisation a été faite dans le cadre du décret n°94-469 du 03/06/1994, relatif à la collecte et au traitement des eaux urbaines résiduaires, qui transcrit en droit français la directive n°91/271 du 21/05/1991.

Les zones sensibles comprennent les masses d'eau significatives à l'échelle du bassin qui sont particulièrement sensibles aux pollutions azotées et phosphorées responsables de l'eutrophisation, c'est-à-dire à la prolifération d'algues.

Ces zones sont délimitées dans l'arrêté du 23 novembre 1994, modifié par l'arrêté du 22/12/2005, puis par **l'arrêté du 9 février 2010 portant révision des zones sensibles dans le bassin Rhône-Méditerranée**. Dans ces zones, les agriculteurs doivent respecter un programme d'action qui comporte des prescriptions à la gestion de la fertilisation azotée et de l'interculture par zone vulnérable que doivent respecter l'ensemble des agriculteurs de la zone. Il est construit en concertation avec tous les acteurs concernés, sur la base d'un diagnostic local.

D'après l'arrêté du 22 juin 2007, les stations de plus de 2000 EH, dont le rejet se situe en zone sensible à l'eutrophisation, sont soumises à des normes de rejet en azote et en phosphore plus contraignantes.

Suite à la directive des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU), toute la Bourgogne est classée en zone sensible à l'eutrophisation.

III.4 Qualité des Eaux

III.4.1 Les hydroécorégions

Source : SDAGE RMC

Suite à l'entrée en vigueur des SDAGE en décembre 2009, deux arrêtés permettant de définir l'état écologique et l'état chimique des eaux de surface ont été signés en janvier 2010.

L'**arrêté du 12 janvier 2010** relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux, définit les types de masses d'eau selon une classification par régions des écosystèmes aquatiques : les hydroécorégions (HER), croisée avec une classification par tailles des cours d'eau (suivant l'ordination de Strahler).

Les hydroécorégions ont été établies par le CEMAGREF. Elles constituent des entités homogènes suivant des critères combinant la géologie, le relief et le climat. Il existe deux niveaux d'hydroécorégions: HER de niveau 1 subdivisées en HER de niveau 2.

Le territoire de Cluny est partagé entre trois HER 1 et trois HER 2 différents. A l'ouest on se situe dans l'HER 1 « Côtes Calcaires Est » et l'HER 2 « Côtes de Bourgogne ». A l'est on se situe dans l'HER 1 « Massif Central Sud » et l'HER 2 « Mont du Lyonnais-Pilat ». En fin l'extrémité nord de la commune se situe dans l'HER 1 « Plaine Saône » et l'HER 2 « Plaine de Bourgogne ».

L'**arrêté du 25 janvier 2010** relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, permet de définir :

- L'état écologique des eaux de surface, déterminé par l'état de chacun des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique,
- L'état chimique d'une masse d'eau de surface grâce aux normes de qualité environnementale.

Ces états dépendent en partie des hydroécorégions et de la taille des cours d'eau définis dans l'arrêté du 12 janvier 2010.

III.4.2 Evaluation de la qualité des eaux superficielles

Source : EAU RMC

Concernant l'étude du cours d'eau « La Grosne », 2 stations permettent de mesurer son état :

- A Sainte-Cécile au niveau du lieu-dit « Pont des Belouzards » (code station : 06039960),
- A Lournand au niveau du lieu-dit « Pont de Chevagny » (code station : 06040000).

L'état des eaux est déterminé conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Les tableaux suivants recensent les données de qualité de chaque station.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydr omorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2012	BE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	MOY	BE	TBE		MOY		MAUV ⚠
2011	BE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	MOY	BE	TBE		MOY		BE
2010	BE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	MOY	BE	TBE		MOY		MAUV ⚠
2009	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	BE	MOY	TBE	TBE		MOY		MAUV ⚠
2008	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	MOY	MED	TBE	TBE		MED		MAUV ⚠
2007	MOY ⚠	TBE	MOY ⚠	BE	Ind	BE	BE	MED		TBE		MED		MAUV ⚠
2006	BE	TBE	BE	BE	Ind					TBE				
2005	BE	TBE	BE	TBE	Ind					TBE				

Données à la station de Saint-Cécile (Amont de Cluny)

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydr omorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2006	MOY ⚠	TBE	MED ⚠	BE	Ind									
2005	BE	TBE	BE	TBE	Ind									

Données à la station de Lournand 2 (Aval de Cluny)

Ces données mettent en évidence une dégradation globale de la qualité de l'eau.

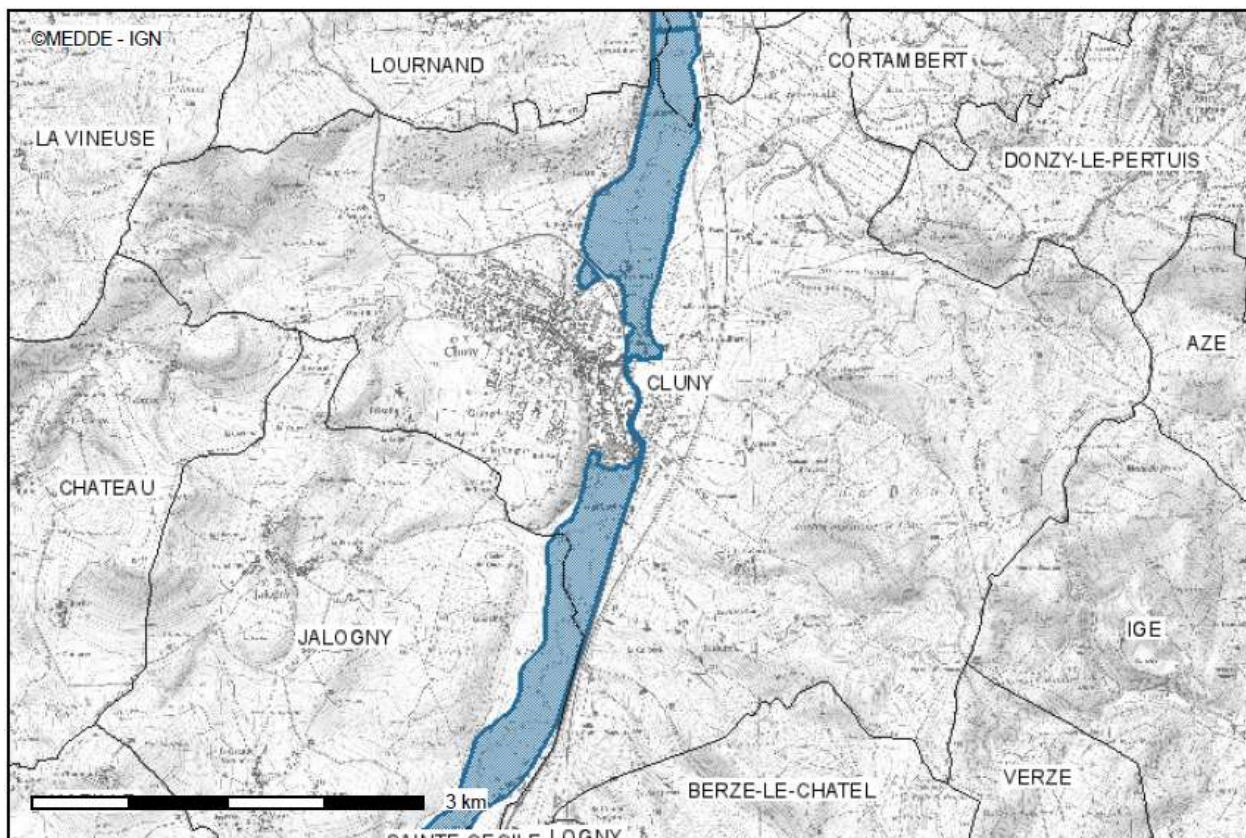
Pour atteindre au plus vite ces objectifs, trois types d'actions prioritaires doivent être menées :

- Réduction des rejets domestiques : amélioration de l'assainissement collectif et individuel,
- Réduction des émissions liées à l'activité agricole,
- Réduction de l'emploi des phytosanitaires.
-

III.5 Inondabilité

Source : Atlas des Zones Inondables de la Saône-et-Loire

Selon les sources départementales, une partie du territoire de Cluny présente des risques d'inondation de la Grosne. La carte ci-dessous présente un tracé de l'atlas des zones inondables de la Grosne sur le territoire de Cluny (disponible sur le site Prim.net). L'atlas des zones inondables de la Grosne a été défini selon les crues de 1983, 1993 et 1996.



Des risques d'inondation sont à signaler le long de la Grosne sur la commune de Cluny.

IV Etat des lieux de l'assainissement collectif

IV.1 Gestion de l'assainissement collectif

La commune de Cluny porte la compétence relative à l'assainissement collectif (collecte et traitement des eaux usées). La gestion est réalisée en régie communale.

La commune dispose d'un seul système d'assainissement. Les eaux usées sont traitées au niveau de la nouvelle station d'épuration, au lieu-dit « Rochefort ». Cette station d'épuration date de 2011.

Un zonage d'assainissement a été réalisé en 2005 par le bureau d'étude E.I.2A.

IV.2 Les abonnés

Source : Rôle de l'eau de la commune

Le taux de raccordement, indiquant le pourcentage d'abonné desservi par le réseau d'assainissement collectif, a pu être évalué sur la base du fichier clients eau potable.

Nombre d'abonnés total eau potable	Nombre d'abonnés raccordés au réseau EU collectif	Taux de raccordement	Volume d'eau potable consommé (m ³ /an)	Volumes facturés (assujettis - m ³ /an)
2640	2263	86 %	244 091	200 253

La commune de Cluny présente un taux de raccordement de 86 %.

V Repérage des réseaux et mise à jour des plans

V.1 Principe du repérage

Un repérage exhaustif des réseaux de collecte (Eaux usées et pluviales) a été réalisé par Réalités Environnement sur l'ensemble du territoire de la commune.

Ce repérage a permis, entre autres :

- D'appréhender l'organisation et la structure du système d'assainissement ;
- De vérifier le tracé et les caractéristiques reportées sur les plans des réseaux ;
- De mettre à jour les plans sur un fond de plan cadastral actualisé ;
- De mettre en évidence les éventuels dysfonctionnements et anomalies.

Les visites de terrain ont été réalisées entre février et mars 2013.

Suite à ce repérage, les plans fournis par la commune de Cluny ont été mis à jour. Ces plans sont présentés en Annexe 1-2.

V.2 Caractéristiques des réseaux de collecte

V.2.1 Préambule

Le réseau d'assainissement est constitué d'une antenne principale le long de la rivière souterraine « Le Médasson ». Elle permet la traversée du centre en collectant les rues parallèles à l'aide de déversoirs d'orage pour les antennes unitaires. En amont du Médasson, on retrouve deux gros secteurs séparatifs. Pour le centre, au sud de la Grande rue, la collecte est essentiellement unitaire avec tout de même des réseaux séparatif en amont des postes de refoulement de la Servaize et du Pont de l'étang. Le Nord du Bourg, qui ne rejoint pas le collecteur du Médasson, est également en collecte unitaire jusqu'à la Porte de Paris. Enfin deux secteurs séparatifs sont également présents en amont des deux postes de refoulement de Rochefort, au nord de la commune.

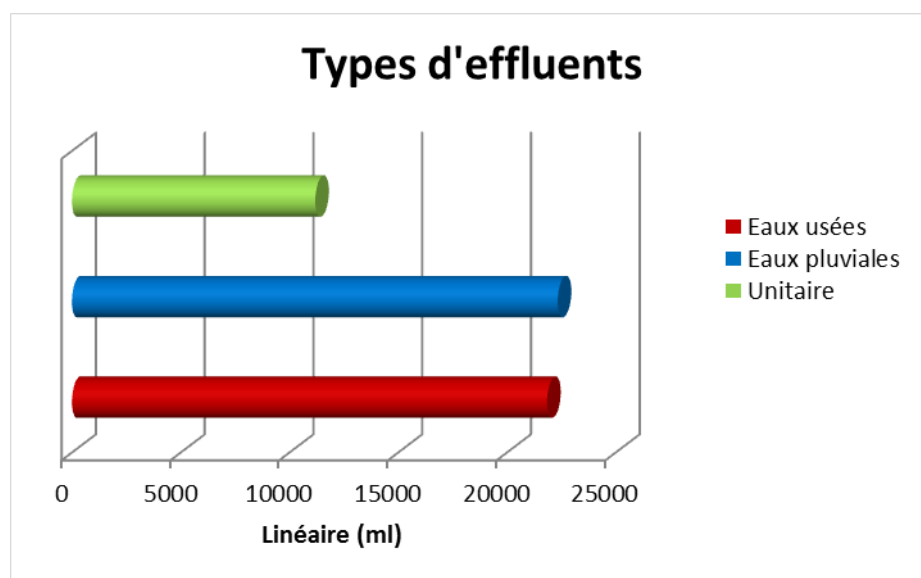
Tous les effluents se rejoignent au niveau de l'ancienne station d'épuration, à proximité des services techniques, pour être refoulés jusqu'à la nouvelle station plus au nord.

V.2.2 Typologie des canalisations

Les tableaux et figures ci-après présentent les dimensions et la nature des matériaux des canalisations d'assainissement. Ces données sont issues du repérage effectué. Les rivières souterraines ne sont pas prises en compte dans le réseau de collecte de la commune. Ainsi les linéaires correspondant au Médasson, au bief des Quatre Moulins et à la petite rivière ne sont pas pris en compte dans l'analyse qui suit.

➤ Répartition selon le type d'effluent :

Type	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Eaux usées	21845	39.5
Eaux pluviales	22334	40.3
Unitaire	11187	20.2
Total	55 366	100%



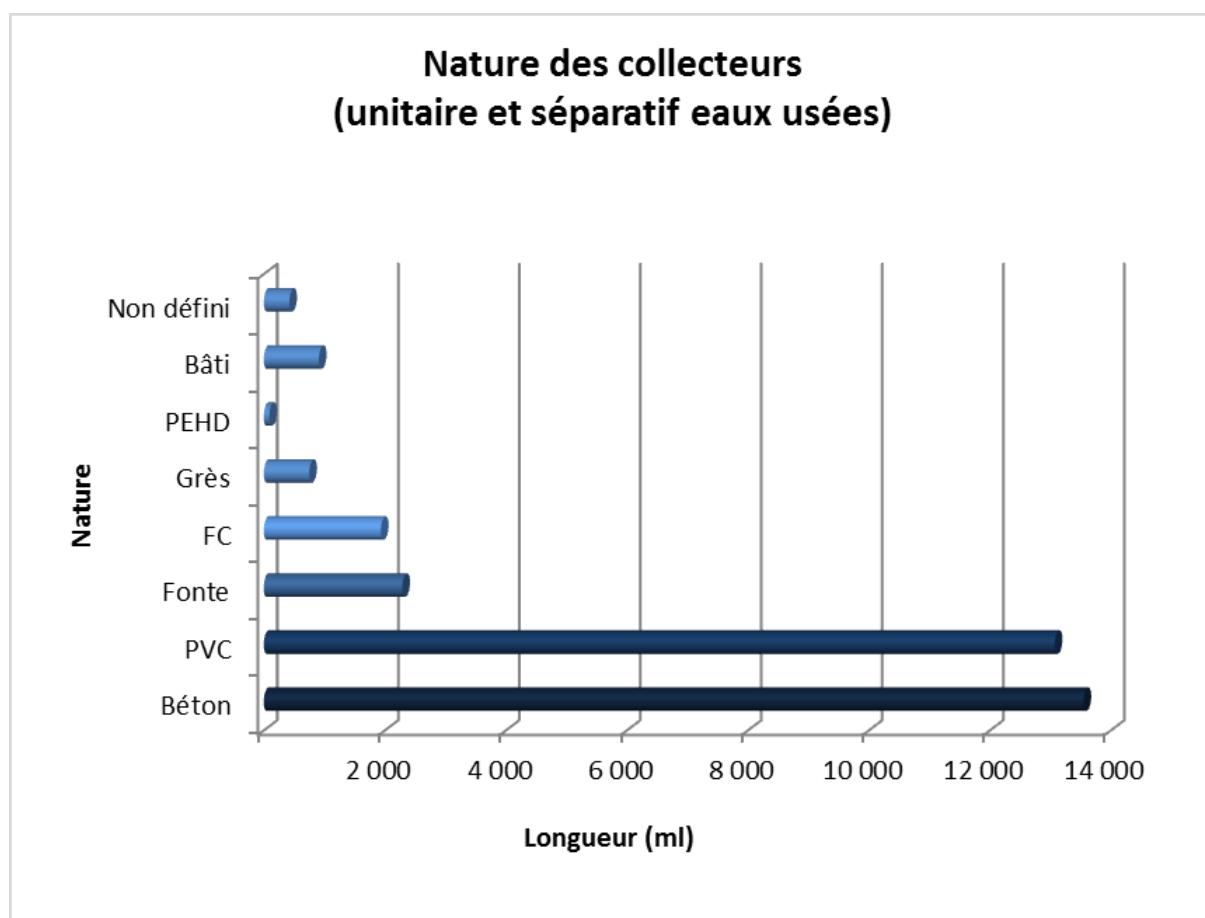
Le réseau unitaire représente environ un tiers des réseaux de collecte des eaux usées sur la commune. Le réseau de collecte des eaux usées présente un linéaire d'environ 33 km.

➤ Répartition selon la nature des collecteurs :

Assainissement :

Le réseau séparatif d'eaux usées est essentiellement en PVC, tandis que le réseau unitaire présente des collecteurs avec une grande majorité des tronçons en béton.

Cluny	EU		U		TOTAL	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Béton	4 576	20.9	8 976	80.2	13 551	41.0
PVC	12 247	56.1	827	7.4	13 074	39.6
Fonte	2 281	10.4	10	0.1	2 291	6.9
FC	1 707	7.8	230	2.1	1 937	5.9
Grès	720	3.3	32	0.3	752	2.3
PEHD	92	0.4			92	0.3
Bâti	113	0.5	800	7.1	912	2.8
Non défini	110	0.5	313	2.8	423	1.3
Total	21 845	100%	11 187	100%	33 032	100%

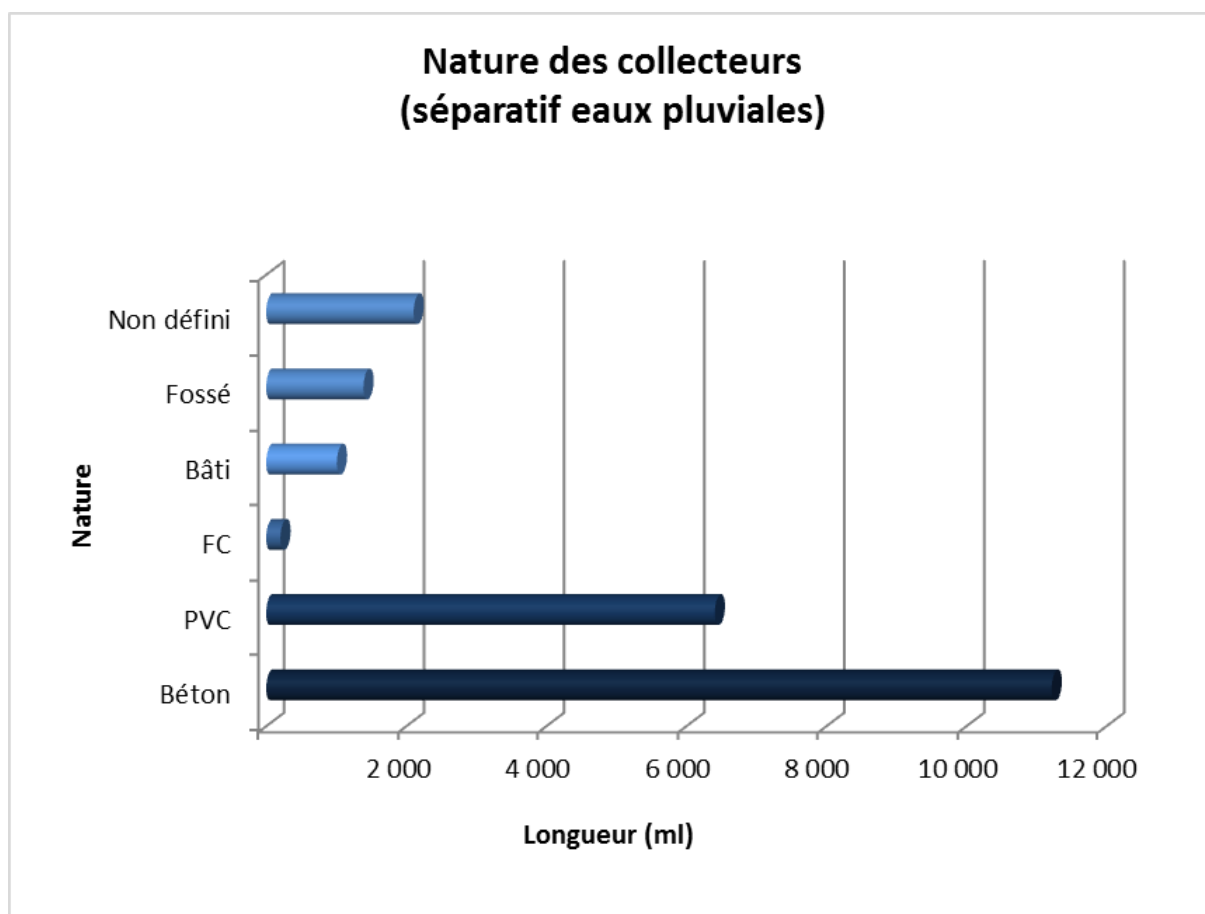


3 % des réseaux sont des dallots et la nature est inconnue pour seulement 1,3 % du réseau d'eaux usées.

Eaux pluviales :

Le réseau séparatif d'eaux pluviales est majoritairement en béton. La nature n'a pas été définie pour près de 10 % du réseau.

Cluny	EP	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Béton	11 219	50.2
PVC	6 407	28.7
FC	203	0.9
Bâti	1 010	4.5
Fossé	1 390	6.2
Non défini	2 106	9.4
Total	22 334	100%

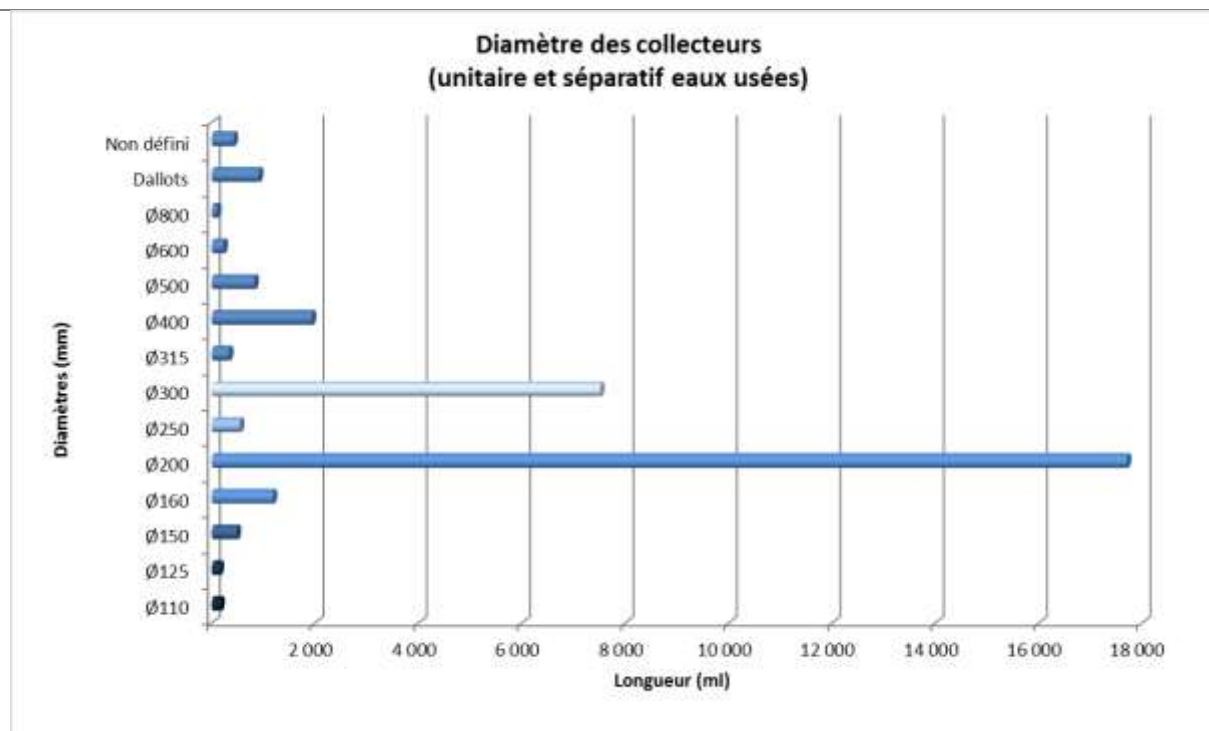


➤ Répartition selon le diamètre des réseaux :

Assainissement :

Le réseau séparatif eaux usées est essentiellement en Ø200 mm, tandis que le réseau unitaire présente des collecteurs de diamètres plus variés, avec une majorité de tronçons en Ø300 mm. Les Dallots ont été sortis de l'analyse des diamètres car ils représentent des dimensions très variées.

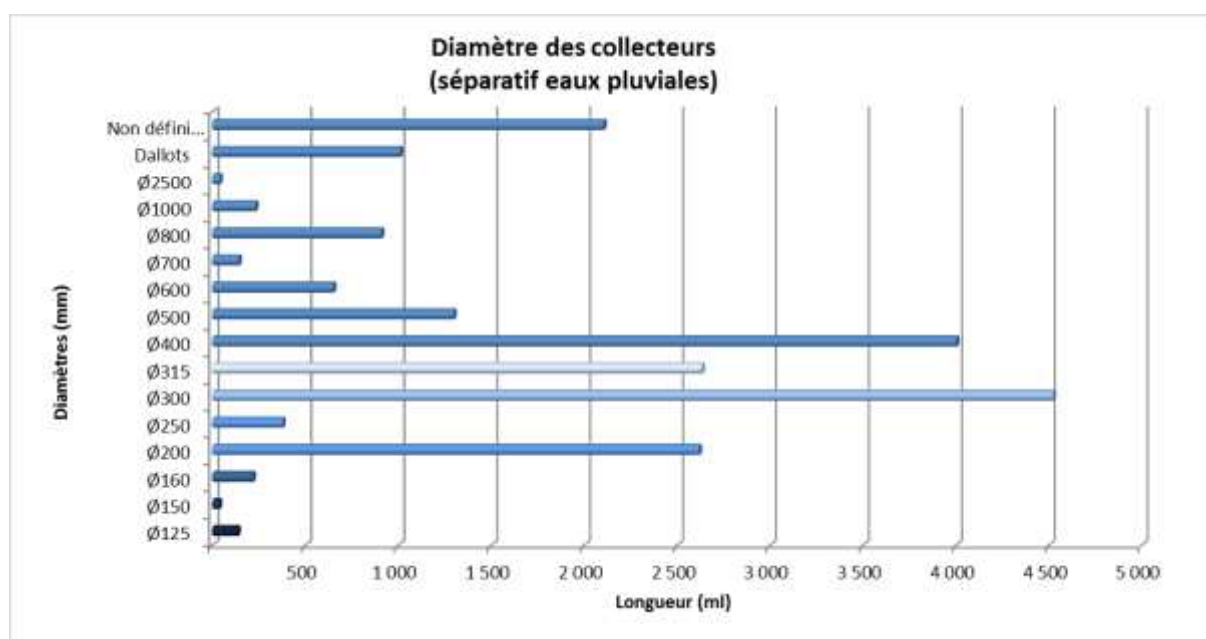
Cluny	EU		U		Total eaux usées	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Ø90	272	1			272	1
Ø100	251	1			251	1
Ø110	169	0.8			169	1
Ø125	80	0.4	73	0.7	153	0.5
Ø150	424	2	59	0.5	483	1
Ø160	1 096	5	86	0.8	1 182	4
Ø200	16 650	76	1 053	9	17 703	54
Ø250	93	0.4	452	4.0	545	2
Ø300	2 037	9	5 477	49	7 514	23
Ø315	39	0.2	294	3	333	1
Ø400	377	2	1 559	14	1 936	6
Ø500	134	0.6	692	6	826	3
Ø600			226	2	226	1
Ø800			103	1	103	0.3
Dallots	113	0.5	800	7	912	3
Non défini	110	0.5	313	3	423	1
Total	21 845	100%	11 187	100%	33 032	100%



Eaux pluviales :

Le réseau séparatif d'eaux pluviales est essentiellement en Ø300 et Ø315 mm. Les diamètres rencontrés sont très variés. Le tableau et le graphique suivant ne prennent pas en compte les fossés.

Cluny	EP	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Ø100	10	0.0
Ø125	136	0.7
Ø150	36	0.2
Ø160	218	1.0
Ø200	2 619	12.5
Ø250	377	1.8
Ø300	4 524	21.6
Ø315	2 635	12.6
Ø400	4 003	19.1
Ø500	1 298	6.2
Ø600	651	3.1
Ø700	143	0.7
Ø800	909	4.3
Ø1000	231	1.1
Ø2500	39	0.2
Dallots	1 010	4.8
Non défini (hors fossé)	2 106	10.1
Total	20 945	100%



V.2.3 Accessibilité des regards

Assainissement :

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'accessibilité de l'ensemble des regards eaux usées, unitaires et regards mixtes mis en évidence dans le cadre du repérage.

<i>Cluny</i>		Unitaires / Eaux usées / Mixte	
Regard de visite		Nombre	Pourcentage
visités		739	90%
bloqués		22	3%
enterrés		18	2%
sous enrobé		34	4%
inaccessibles (terrain privé)		4	0.5%
non trouvés		4	0.5%
sous voiture		4	0.5%
TOTAL		825	100%

Globalement le réseau d'assainissement de Cluny est très accessible. Cependant, certains réseaux comme les dallots anciens présentent très peu de regards. L'accessibilité n'est donc pas optimale dans ces secteurs.

Eaux pluviales :

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'accessibilité de l'ensemble des regards eaux pluviales mis en évidence dans le cadre du repérage.

<i>Cluny</i>		Eaux pluviales	
Regard de visite		Nombre	Pourcentage
visités		417	90%
bloqués		14	3%
enterrés		10	2%
sous enrobé		9	2%
inaccessibles (terrain privé)		4	1%
non trouvés		6	1%
sous voiture		3	1%
TOTAL		463	100%

Le réseau séparatif d'eaux pluviales est globalement accessible.

Le repérage de réseau a permis de visiter 739 regards unitaires ou d'eaux usées et 417 regards d'eaux pluviales, soit 90 % des regards mis en évidence.

V.3 Ouvrages particuliers

V.3.1 Postes de refoulement

Le réseau de collecte de Cluny compte 5 postes de refoulement :

➔ PR1 – Service Techniques

Ce poste collecte l'ensemble des effluents de la commune au niveau de l'ancienne station d'épuration pour les acheminer jusqu'à la nouvelle STEP. Il est situé à proximité des services techniques municipaux.



➔ PR2 – Pont de l'Étang

Les effluents collectés à l'est du pont de l'étang traversent la Grosne par une conduite de refoulement placée sur le fond de la rivière. Le réseau est ensuite gravitaire et longe la Grosne jusqu'au poste de la Servaize.



➡ **PR3 – La Servaize**

Les effluents de la zone des Griottons, ainsi que du secteur du pont de la Levée, traversent la Grosne au niveau de la passerelle de la Servaize pour rejoindre le poste de refoulement. Arrivent également dans le poste de la Servaize, les effluents provenant du poste du pont de l'étang et les effluents collectés le long de la Grosne (Route de Jalogny, Rue de la Gravière, HLM de la Servaize, ...). Les effluents collectés sont refoulés jusqu'à la place des Fossés, pour rejoindre le réseau unitaire de la rue Porte de Mâcon.



Lors de la visite des ouvrages, le poste ne fonctionnait pas et était en charge.

➡ **PR4 – Chemin de Rochefort**

Le PR 4 collecte les effluents du hameau de Rochefort afin de les acheminer jusqu'au poste 1 des services techniques.



➡ **PR5 – Rochefort**

Les effluents des secteurs séparatifs de la porte des prés, de la Pétouze et des lotissements du secteur de la Cras sont relevés à Rochefort pour rejoindre le réseau principal de collecte, directement en amont du poste de refoulement des services techniques.

Le PR de Rochefort n'a pas été visité.

V.3.2 Déversoirs d'orage

Plusieurs déversoirs d'orage sont présents sur la commune. Le tableau suivant indique leur fonctionnement et une estimation des charges collectées. Deux postes de refoulement sont équipés d'un trop-plein. Ils seront en premier lieu considérés comme des déversoirs d'orage. Les mesures permettront de définir s'il s'agit de déversoirs ou de trop-plein de sécurité. L'estimation des charges collectées est faite sur la base des consommations annuelles d'eau potable.

ID	Localisation	EH par conso	EH par nb abonné	Charge actuelle	Régime réglementaire	Auto-surveillance	Exutoire	Visite
181	Rue Salvador Allende	114 EH	146 EH	9 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
533	Rue Léo Lagrange	71 EH	96 EH	6 kg DBO5	-	-	Bief Quatre Moulins	Oui
608	Rue Saint Odile	174 EH	254 EH	15 kg DBO5	Déclaration	-	Médasson	Oui
613	Dalot Saint Odile	20 EH	20 EH	1 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
663	Haras	27 EH	27 EH	2 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
674	Porte des Prés	120 EH	205 EH	12.3 kg DBO5	Déclaration	-	Médasson	Oui
799	Rue Mercière	80 EH	180 EH	11 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
806	Rue de la République	89 EH	188 EH	11 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
862	Place du Petit Marché	0 EH	0 EH	0 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
884	Tour ronde	110 EH	110 EH	7 kg DBO5	-	-	Médasson	Oui
911	Cuisines ENSAM	730 EH	1 140 EH	68 kg DBO5	Déclaration	-	Médasson	Oui
941	Rue 4e bataillon de choc	8 EH	15 EH	0.9 kg DBO5	-	-	Petite Rivière	Oui
963	Rue des Trois Carreaux	5 EH	4 EH	0.2 kg DBO5	-	-	Petite Rivière	Oui
1099	Route de Jalogny	43 EH	59 EH	4 kg DBO5	-	-	Grosne	Oui
PR3	Servaize	398 EH	509 EH	31 kg DBO5	Déclaration	-	Grosne	Oui
PR1	Services Techniques	3 576 EH	5 514 EH	331 kg DBO5	Déclaration	Surveillance	Médasson	Oui



DO 181 – Rue Salvador Allende



DO 533 – Rue Léo Lagrange



DO 608 – Rue Saint-Odile



DO 613 – Dallot rue Saint-Odile



DO 663 – Haras



DO 674 – Porte des Prés



DO 799 – Rue Mercière



DO 806 – Rue de la République



DO 862 – Place du Petit Marché



DO 884 – Equivallée



DO 911 – Face cuisine ENSAM



DO 941 – Rue 4^e Bataillon de Choc



DO 963 – Rue des Trois Carreaux



DO 1099 – Route de Jalogny

Pour rappel, la nomenclature annexée au décret d'application des articles L-214.1 et suivants du Code de l'environnement définit à la rubrique 2.1.2.0 la classification suivante : « les déversoirs d'orage destinés à collecter un flux polluant journalier :

- Supérieur à 600 kg de DBO₅ sont soumis à une procédure d'autorisation ;
- Compris entre 12 et 600 kg de DBO₅ sont soumis à une procédure de déclaration ».

L'arrêté ministériel du 22 juin 2007 précise également que : « les ouvrages destinés à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec :

- Supérieure à 600 kg de DBO₅ nécessitent une mesure en continu du débit et une estimation de la charge polluante (MES et DCO) déversée par temps de pluie ;
- Comprise entre 120 et 600 kg de DBO₅ font l'objet d'une surveillance permettant d'estimer les périodes de déversement et les débits rejetés ».

La commune de Cluny compte 14 déversoirs d'orage, dont 5 sont soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau. Les deux postes de refoulement équipés d'un trop-plein sont soumis à déclaration, s'ils sont considérés comme des déversoirs.

V.4 Anomalies identifiées lors du repérage

De nombreuses anomalies ont été constatées lors du repérage des regards de visite. Le tableau suivant présente le nombre de regards présentant chaque type d'anomalie :

Type d'anomalie	Nombre de regards
Dépôts	101
Absence de cunette ou de radier	47
Autre anomalie de génie Civil	32
Racines	23
Infiltration	21
En charge	11
Bouchon	3
Limite de capacité	2
Dégradation H2S	2
Anomalies majeures	1

Les différents types d'anomalies sont explicités dans la suite du rapport avec des exemples en photographie.

Le plan recensant l'ensemble des anomalies est présenté en Annexe 1-3.

V.4.1 Dépôts

L'anomalie la plus observée est la présence de dépôts, causés le plus souvent par de mauvaises conditions d'écoulement (absence de radier et/ou de cunette, défaut de pente) pour les regards d'eaux usées. Les secteurs concernés pourront faire l'objet d'un hydrocurage dans le cadre de cette étude, c'est en effet en général une intervention préalable nécessaire au passage de la caméra lors des inspections télévisées (ITV).



Bouchon de graisse (n°25 – Rue Salvador Allende)



Cunette en PVC retournée (n°632 – Rue St Odile)



Absence de cunette (n°863 – Pte Rue Lamartine)



Dépôts importants (n°945 – Place de la Liberté)

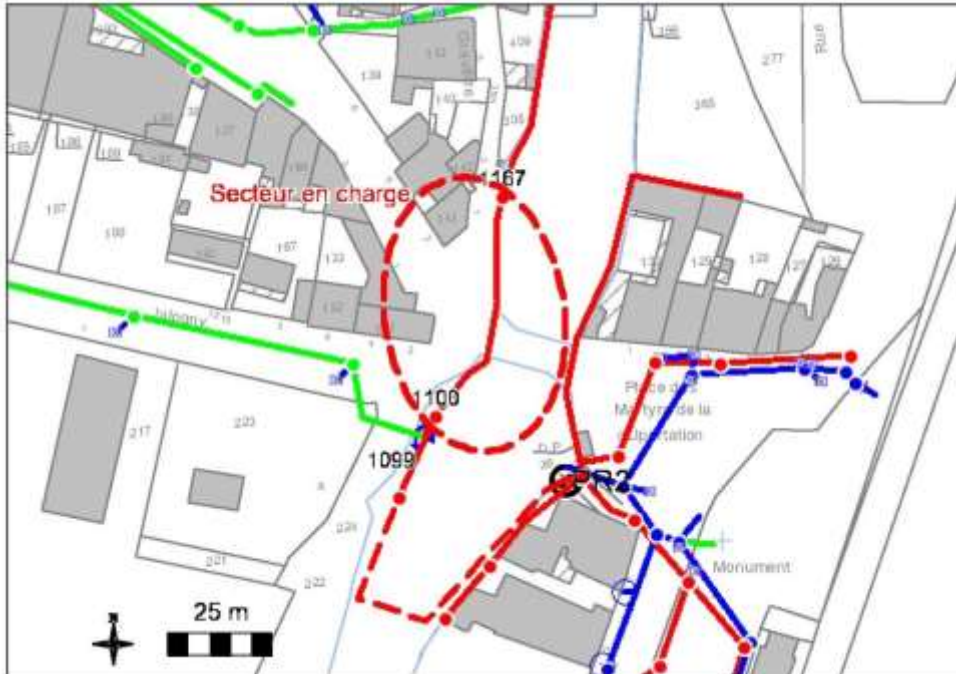


Obstruction (n°579 – Rue des Ravattes)

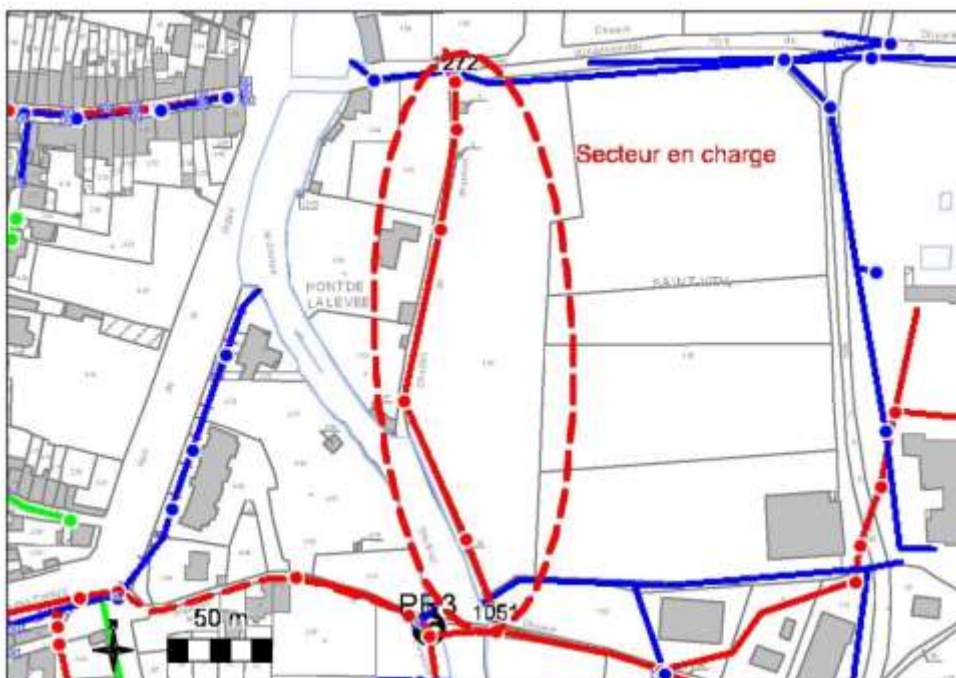


Bouchon et mise en charge (n°965 - Rue 3 Carreaux)

Deux secteurs sur la commune présentent, au moment du repérage, un réseau totalement obstrué. Il s'agit tout d'abord du réseau en encorbellement le long de la Grosne et sous le pont de l'étang. Un bouchon semble être présent entre les regards n° 1100 et 1167. Ce réseau est situé en aval du refoulement du poste n°2. Lors du fonctionnement du poste, les effluents remontent jusqu'au déversement du DO 1099, en bas de la route de Jalogy.



Une seconde antenne est totalement en charge. Il s'agit du chemin de desserte au niveau du pont de la Levée, entre les regards 1271 et 1051. La totalité de l'antenne est en charge, et de l'eau usée sort par le dernier tampon avant de rejoindre le réseau des Griottons. Le bouchon se situe certainement entre les regards 1276 et 1051. L'arrivée du réseau n'est pas visible dans le regard 1051. La figure suivante permet de localiser le secteur concerné :



Un hydrocurage est nécessaire sur ces deux secteurs.

V.4.2 Etanchéité

De problèmes d'étanchéité et de génie civil, pouvant évoluer rapidement (infiltrations, racines, fissures et cassures, etc.) et entraînant des entrées d'eaux claires parasites permanentes sur les réseaux d'eaux usées.



Grosse infiltration radier (n°263, Rue J. Guéritaine)



Infiltrations sur couronne (n°681, Chemin trépassés)



Infiltrations (n°1167, Bord de Grosne, Pont de l'étang)



Racines, (n°1219, Route de Massilly)



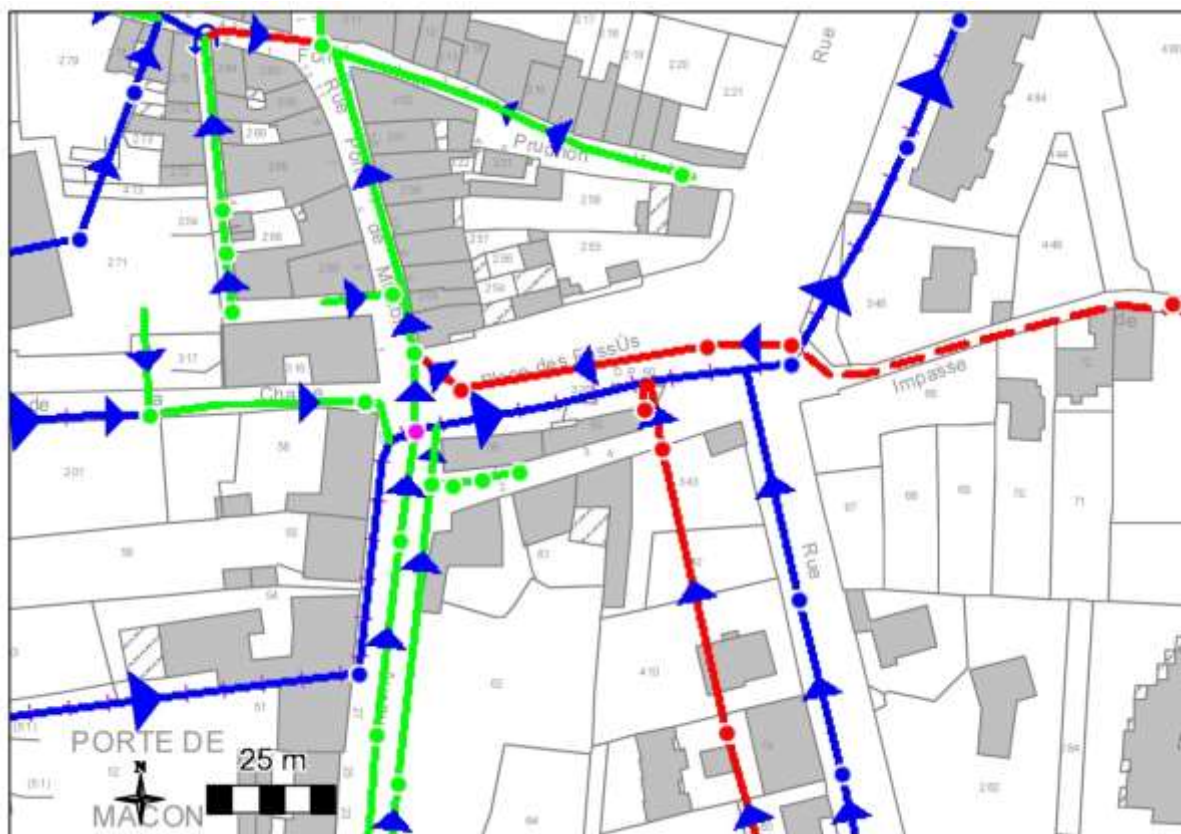
Racines (n°1081, HLM Servaize)



Très mauvais état (n°493, Place Champ de Foire)

V.4.3 Autres anomalies

- Certaines antennes de collecte sont raccordées directement dans des rivières souterraines. Le principal secteur problématique est la Place des Fossés. Une bifurcation du Bief des Quatre Moulins traverse la place pour rejoindre la Grosne peu avant le pont de la Levée. Cette rivière souterraine, qui se rejette directement dans le Grosne, n'est pas sensée collecter d'eaux usées. Or, comme le montre la figure suivante, plusieurs réseaux unitaires et séparatifs y sont raccordés.



Une antenne unitaire, rue de l'Hôpital, est connectée directement sur la Petite Rivière. La Petite Rivière est le nom donné à la bifurcation du Bief des Quatre Moulins, située au niveau de l'hôpital, et qui rejoint le Médasson à la porte de Paris. Ce réseau séparatif d'eaux pluviales collecte, en plus de cette antenne unitaire, une grande quantité d'eaux usées le long de son parcours.

- Un ancien déversoir d'orage introduit de l'eau de pluie dans le réseau séparatif d'eaux usées au niveau de la place du Petit Marché. Il n'a pas été condamné. Il s'agit du regard n°862 marqué comme un DO sur le plan des réseaux. Actuellement de l'eau claire, issue du regard en amont, coule et rejoint le réseau d'eaux usées.

Sortie à
condamner



Déversoir à supprimer (n°862, Place du Petit Marché)

- Des traces d'eaux usées sont constatées dans certains réseaux d'eaux pluviales. Les secteurs présentant des erreurs de raccordement sont indiqués sur le plan des anomalies.

VI Diagnostic des ouvrages d'épuration

VI.1 Présentation générale

Le traitement des effluents de la commune de Cluny sont traités par une station d'épuration de type boues activées. Le milieu récepteur du rejet est la Grosne. La station, mise en route en 2010, est donnée pour une capacité nominale de 6 400 EH. Le débit de référence admissible est de 1 663 m³/j.



Dégrilleur automatique



Désableur/Dégraisseur



Bassin d'aération



Arrivée dans le 2ème bassin



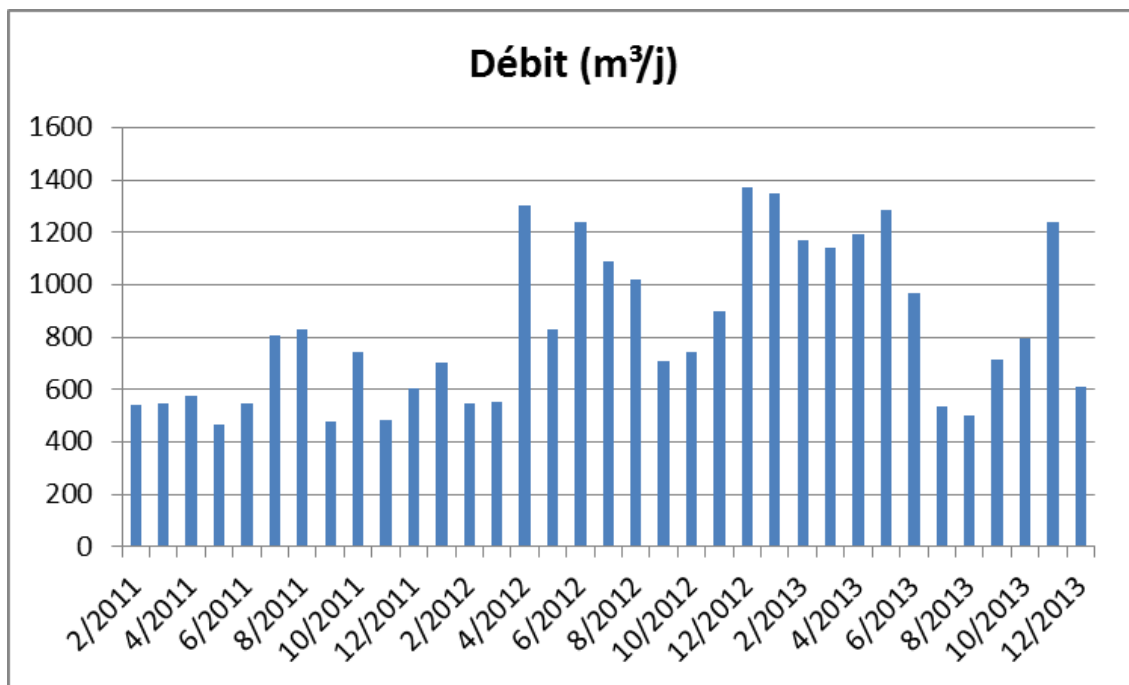
Lits plantés de roseaux pour traitement des boues



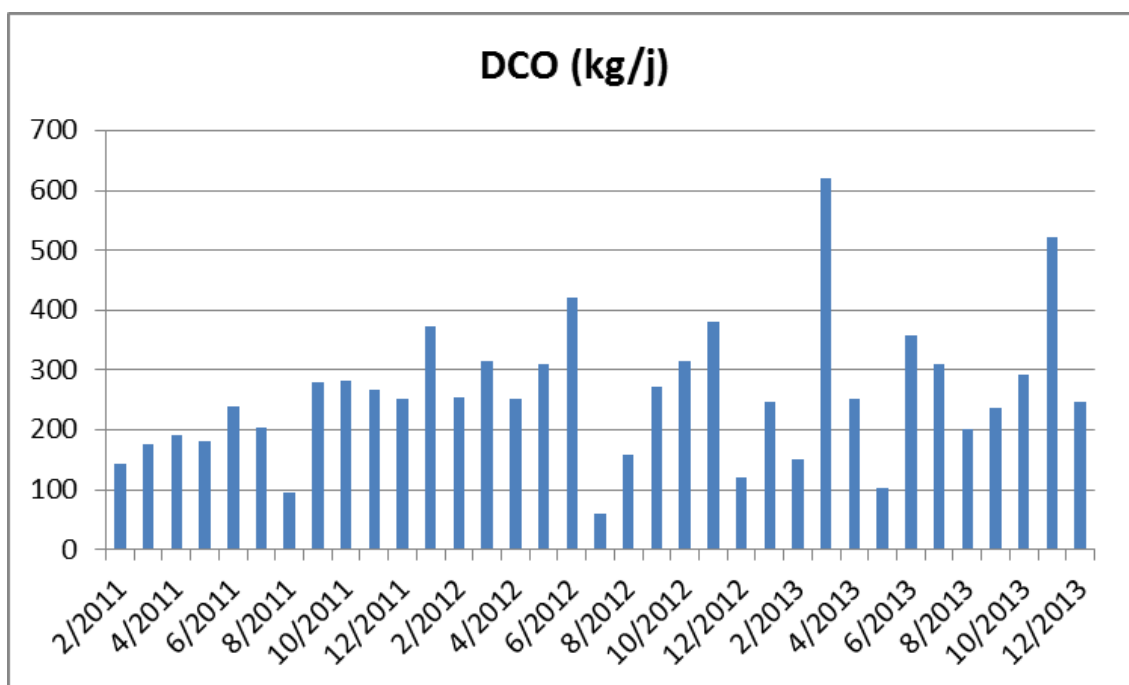
Canal de comptage en sortie

VI.2 Bilans d'autosurveillance

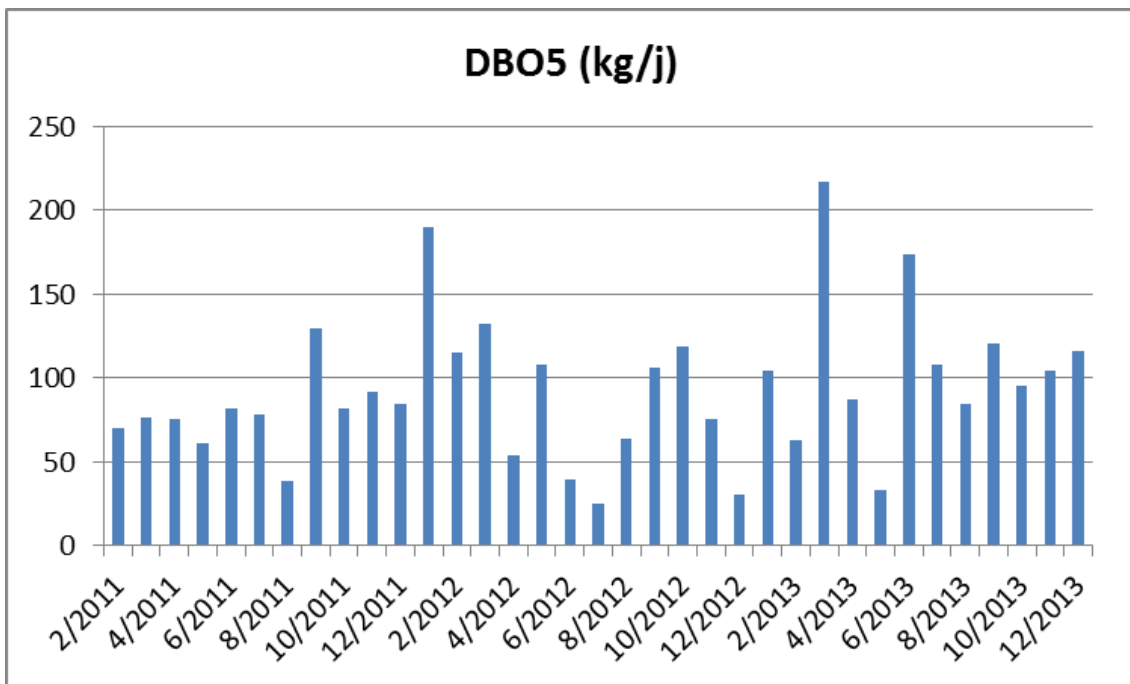
Des mesures de pollution sont réalisées tous les mois dans le cadre de l'autosurveillance. Les résultats de ces analyses sont repris dans les bilans annuels du SATESE. Les graphiques suivants présentent l'évolution des paramètres principaux, en entrée, sur les trois dernières années.



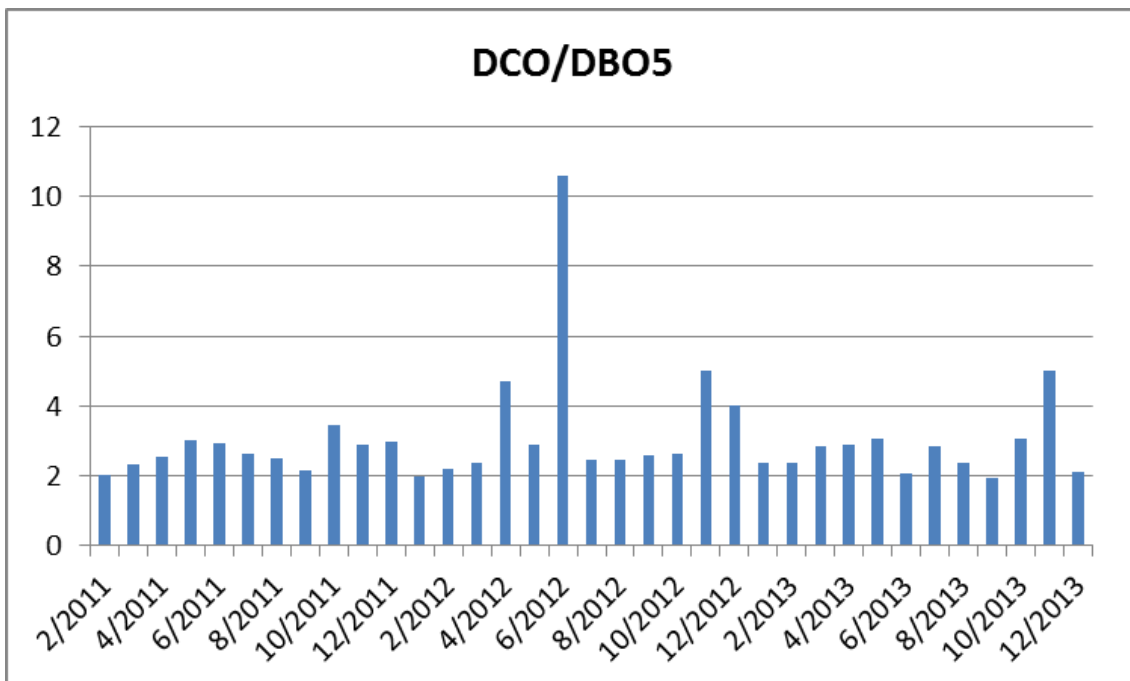
La charge hydraulique moyenne depuis 2011 représente 5 548 EH, avec un maximum de 9 140 EH, et un minimum de 3 113 EH.



La charge polluante moyenne en DCO depuis 2011 représente 3113 EH, avec un maximum de 5 166 EH, et un minimum de 508 EH.



La charge polluante moyenne en DBO depuis 2011 représente 1540 EH, avec un maximum de 3616 EH, et un minimum de 416 EH.



Le rapport DCO/DBO5 élevé (moyenne =3) indique une dégradabilité de l'effluent moyenne. Ce rapport égal à 2 pour des effluents domestiques bruts témoigne de phénomènes de dépôt et de biodégradation des effluents dans les réseaux de Cluny. Cette analyse souligne la problématique de dépôts récurrents mise en évidence lors du repérage.

Les prescriptions techniques du 04/10/2007 sur les valeurs de rejet sont données dans les tableaux suivants :

			DBO5	DCO	MES
mg/l	24 h	Sec	25	125	35
		Tout temps	25	125	35
Rdt %	24 h	Sec	70	75	90
		Tout temps	70	75	90

			Ph mini	Ph maxi
24 h	Sec		6	8,5
	Tout temps		6	8,5

		Débit maximum autorisé (m³)	
24 h	Tout temps		1663

Sur les trois dernières années, deux valeurs de rendement ont dépassées les prescriptions en DCO. A part ces deux non-conformités, les rapports de la DDRA indiquent un bon fonctionnement de la station. Le point noir du système d'assainissement de Cluny reste la charge collectée, très inférieure à la charge théorique. Ceci est dû à des problèmes de collectes qui devront être étudiés dans cette étude.



Phase 2 – Réalisation du diagnostic

I Présentation de la campagne de mesures

I.1 Déroutement et organisation des mesures

➤ Durée et période

Une campagne de mesures de débit a été réalisée sur le réseau d'assainissement de la commune de Cluny durant 4 semaines, du 20 novembre 2014 au 18 décembre 2014.

➤ Localisation des mesures

L'emplacement des points de mesures et la délimitation des bassins d'apports sont présentés en Annexe 2-1.

On dénombre :

- 13 points de mesure de débit,
- 4 mesures de marnage de PR,
- 4 détections de surverse,
- 5 témoins de surverse
- 1 pluviomètre.

➤ Caractéristiques des points de mesures

L'appareillage installé figure dans le tableau suivant :

Point de mesures	Principe de la mesure	But de la mesure
P1 - PR Services techniques	Suivi du marnage	Débit total sur la commune
P2 - PR Rochefort	Suivi du marnage	Débit secteur séparatif
P3 - DO Cuisines ENSAM	Mesure hauteur-vitesse	Débit temps de pluie et estimation déverse
P4 - Amont DO Cuisines	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit temps sec précis
P5 - Aval Médasson	Mesure hauteur-vitesse	Débit venant du Médasson et Quatres-Moulins
P6 - PR Servaize	Suivi du marnage	Débit secteur séparatif
P7 - PR Pont de l'Etang	Suivi du marnage	Débit secteur séparatif
P8 - DO Jalogny	Sonde détection de surverse	Estimation déversement DO frontal
P9 - Secteur Bel-Air	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit secteur Bel-Air
P10 - DO Léo Lagrange	Mesure de hauteur sur déversoir d'orage	Estimation déversement latéral double
P11 - Aval Saint-Odile	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit secteur Saint-Odile
P12 - DO Saint-Odile	Sonde détection de surverse	Détection surverse

Point de mesures	Principe de la mesure	But de la mesure
P13 - DO Tour Ronde	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit déversé au DO 884
P14 - Aval Porte de Paris	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit conservé DO 674 et DO 663
P15 - DO Haras	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit arrivant dans DO
P16 - DO Porte des Prés	Mesure hauteur-vitesse	Débit arrivant dans DO
P17 - Rue République	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Mesure de débit
P18 - Champ de Foire	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Mesure de débit
P19 - Clos Lamartine	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit secteur séparatif
P20 - DO Grangelot	Mesure de hauteur sur déversoir d'orage	Estimation déversement latéral
P21 - Rue Jacques Guéritaine	Mesure de hauteur sur seuil normalisé	Débit secteur séparatif

➤ Fréquence des mesures et prélèvements

Toutes les mesures ont été réalisées à une fréquence de 1 minute (un enregistrement toutes les minutes). Le basculement d'auget sur le pluviomètre est enregistré instantanément.

➤ Evènements remarquables

Le PR du centre technique municipal (P1) a connu une panne le 25 Novembre. Les pompes ont été arrêtées jusqu'au 26 au matin.

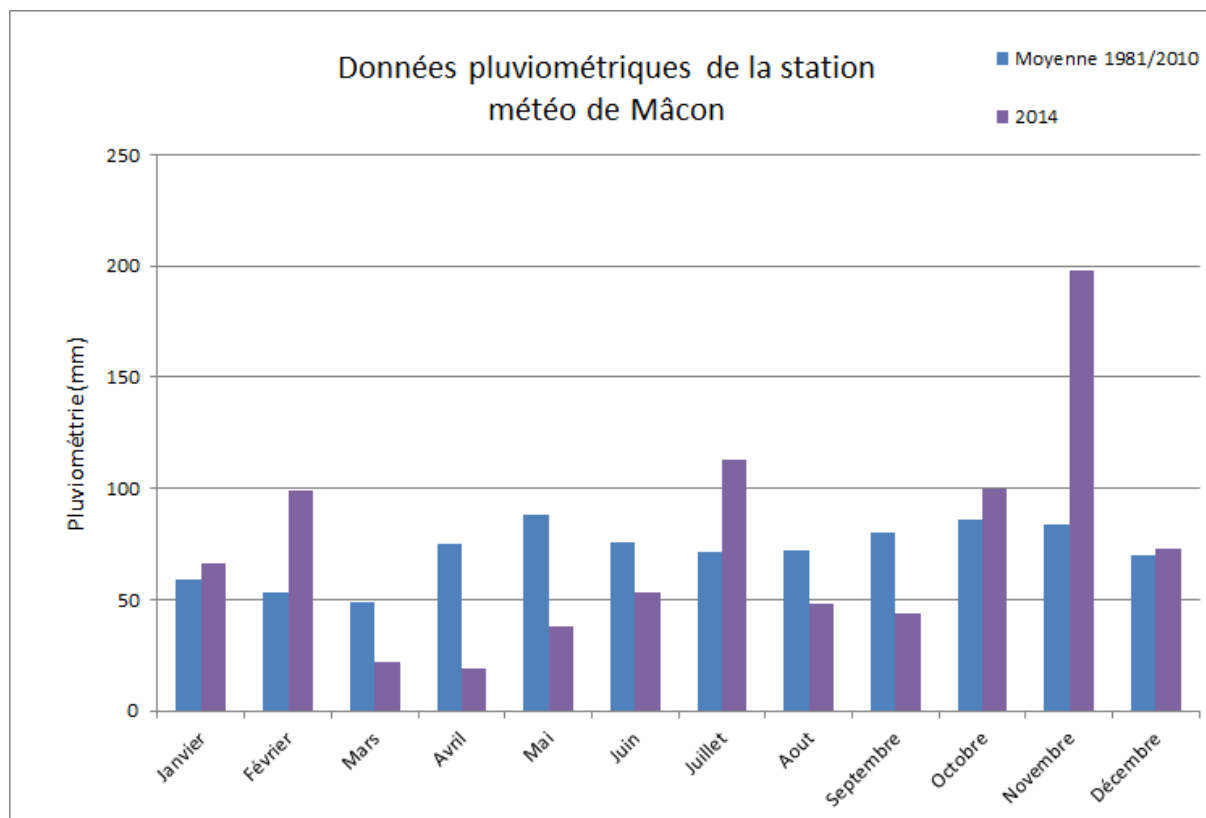
Les deux derniers jours de mesures, les très importantes précipitations ont provoqué une montée de la Grosne dans le réseau d'assainissement. La Grosne est entrée au niveau de l'exutoire du DO 911 devant les cuisines de l'ENSAM. Le réseau est monté en charge jusqu'au point de mesure P4, en amont du DO. Les débits ne sont pas exploitables lors de cette mise en charge.

Des fiches présentant chaque point de mesure ont été réalisées en Annexe 2-2.

I.2 Contexte pluviométrique

I.2.1 Contexte général

Le graphique ci-dessous présente la pluviométrie du secteur.



L'année 2014 a été marquée par un printemps assez sec et un automne particulièrement pluvieux avec près de 200 mm en Novembre.

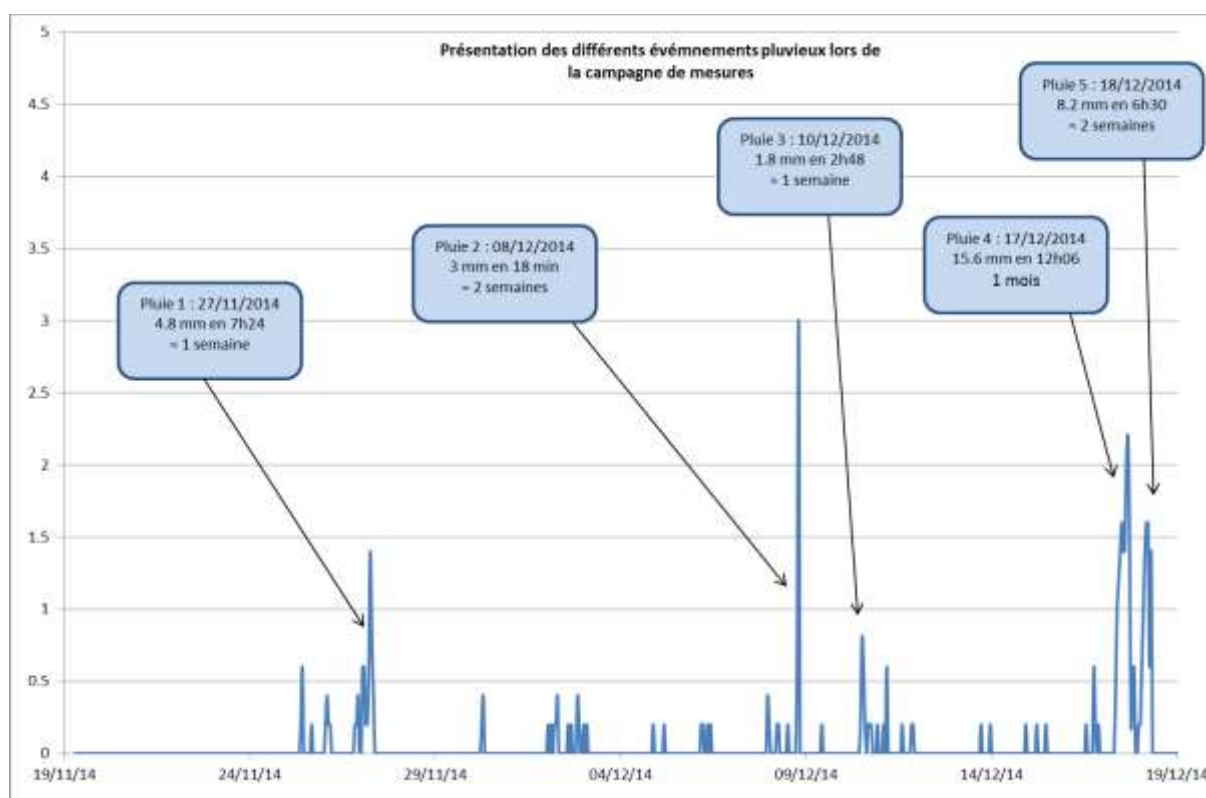
La pluviométrie du mois de décembre, période de la campagne de mesures, a été moyenne. En revanche, le contexte était favorable aux mesures grâce aux précipitations de novembre.

I.2.2 Contexte durant les mesures

La campagne de mesures a été marquée par d'importantes pluies en fin de période avec un cumul total durant la campagne de 47,4 mm.

Les évènements pluvieux sont peu nombreux (4 au total sans prendre en compte ceux dont l'intensité maximale ne dépasse pas 1 mm/h).

Un évènement présente une période de retour de 1 mois.



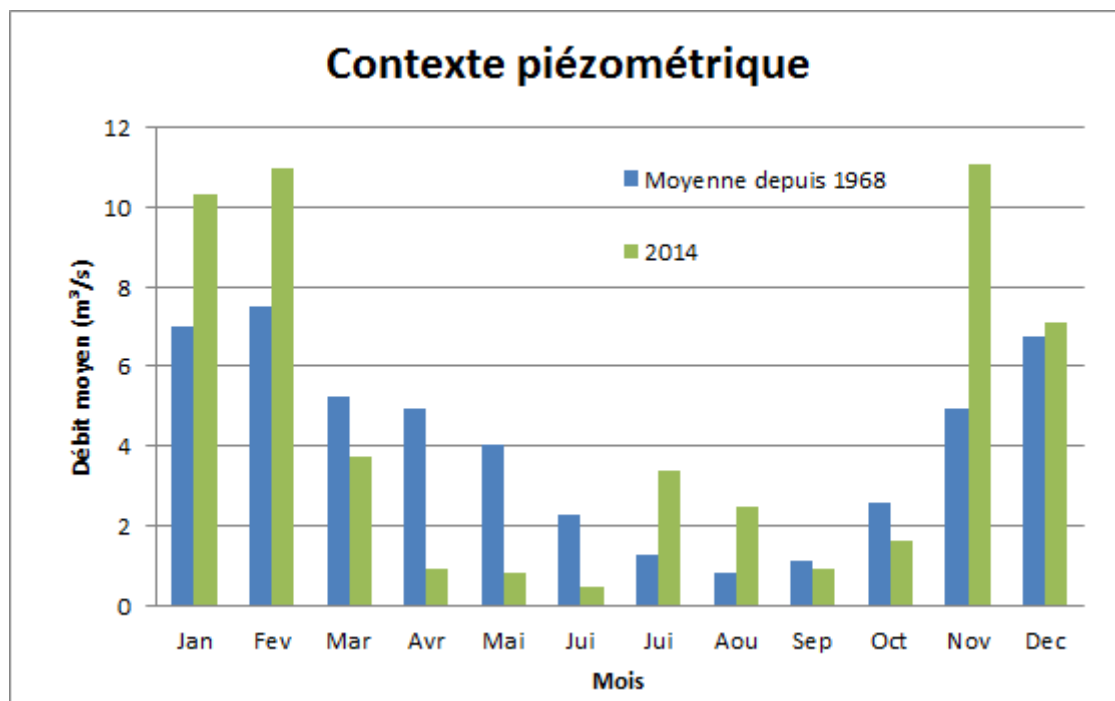
Pluviométrie enregistrée à Cluny – PR CTM.

Les périodes de retour sont évaluées à partir des données hydrologiques (coefficients de Montana) de la station Météo-France de Mâcon.

1.3 Contexte piézométrique

La station de la Grosne située à Jalogny est située directement en amont de Cluny.

Le graphique suivant reprend les débits moyens mensuels et ceux mesurés en 2014.



Il ressort du graphique précédent que :

- Les débits en hivers sont plus importants qu'en été.
- Les précipitations de novembre ont eu un impact marqué sur la Grosne.
- Les débits mesurés pendant la campagne de mesures sont équivalents aux moyennes enregistrées depuis 1968.

L'analyse de la piézométrie est en accord avec les données pluviométriques.

Une crue de la Grosne a entraîné une entrée des eaux dans le réseau d'assainissement. La période de retour de cette crue était inférieure à 1 an.

Le contexte piézométrique précédant la période de mesures était très favorable aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes dans le réseau d'assainissement. En revanche, bien que les débits restent importants en décembre (période de mesures), la situation a été moins favorable.

I.4 Définition des volumes théoriques au droit des points de mesures

Les consommations d'eau potable ont été analysées de manière à identifier les volumes théoriques attendus au droit des points de mesures.

On considère une moyenne de consommation d'eau potable de 150 l/j/EH. Un abonné correspond à 2,2 EH pour Cluny. Nous avons considéré un rejet à l'égout correspondant à 85% du volume d'eau potable consommé, soit 0,1275 m³/j/EH.

Les résultats du dépouillement des listings de consommations sont résumés dans le tableau suivant :

Point mesure	Nombre d'abonnés 2013 (Hors gros consommateur)	Consommation des gros consommateurs (m ³ /an)	Nombre d'EH correspondant	Volume d'eaux usées théorique attendu (m ³ /j)
P1-PR CTM	1 992	63 513	5 540	706
P2-PR Rochefort	67	2 983	200	26
P3-DO Cuisines	392	15 788	1 150	147
P4-Amont DO Cuisines	392	15 788	1 150	147
P5-Aval Médasson	1 258	36 405	3430	437
P6-PR Servaize	143	13 502	560	71
P7-PR Pont de l'étang	14	569	40	5
P8-DO Jalogny	15	1 472	60	8
P9-Secteur Bel-Air	55	1 269	140	18
P10-DO Lagrange	34	1 269	100	13
P11-Aval Saint Odile	102	7 772	370	47
P12-DO Saint Odile	75	5 057	257	33
P13-DO Tour Ronde	0	6 040	110	14
P14-Aval Do Porte des Prés	113	3 655	314	40
P15-DO Haras	1	0	10	1
P16-DO Porte des Prés	94	0	210	27
P17-Rue République	78	0	170	22
P18-Champs de Foire	66	982	160	20
P19-Clos Lamartine	123	3 311	330	42
P20-DO Grangelot	39	3 311	150	19
P21-Jacques Gueritaine	184	455	410	52

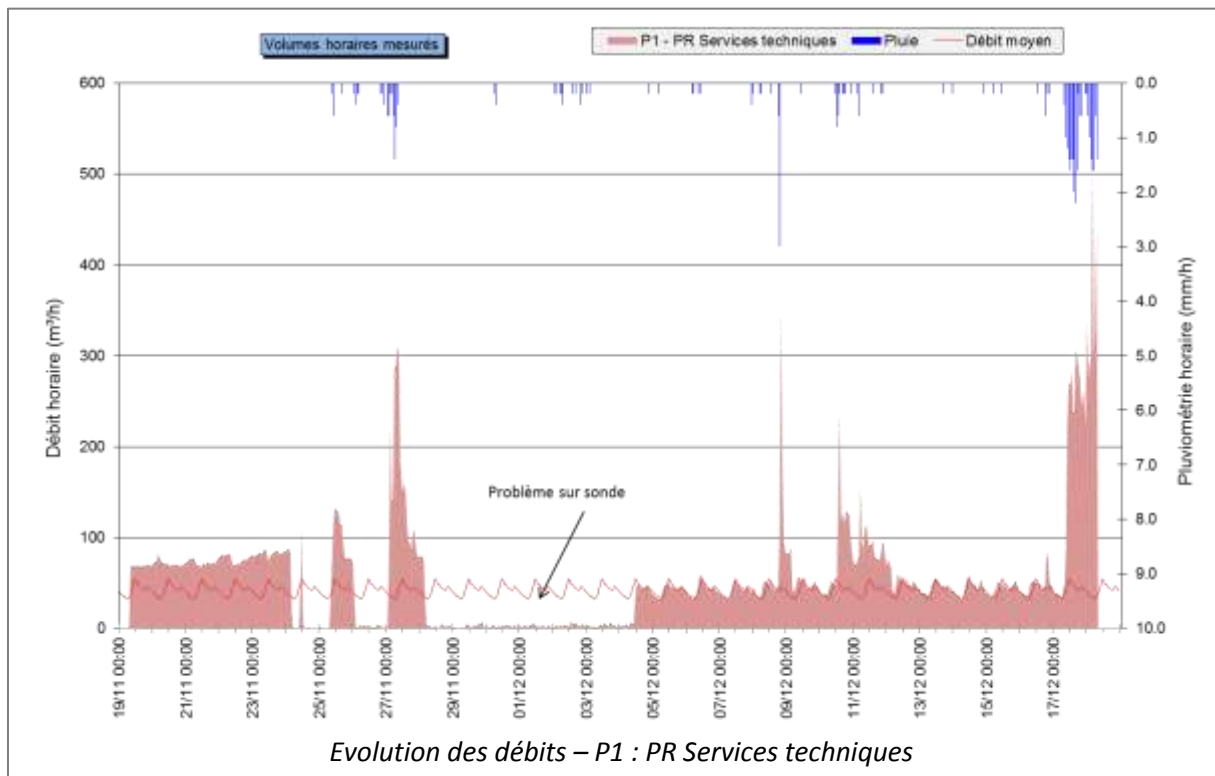
Volumes attendus au droit des points de mesures

II Mesure de débit

II.1 Evolution générale du débit

Les graphiques suivants montrent l'évolution du débit au droit de chaque point de mesures.

II.1.1 P1 : PR Services techniques



Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant au niveau du poste de relevage principal de la commune. Ce poste collecte la totalité des effluents de la commune.

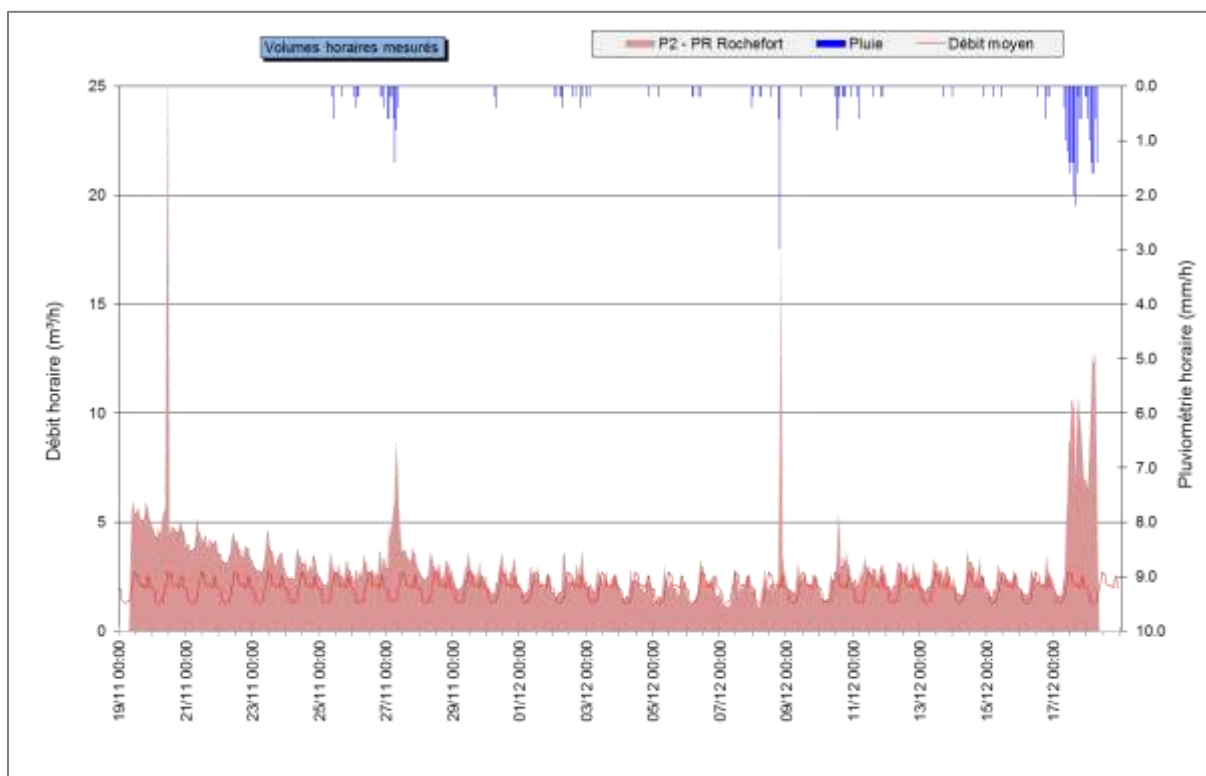
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels et importants par temps de pluie (mise en charge en début et en fin de campagne),
- Un débit de fond important en période de perturbations qui met du temps à baisser après de fortes précipitations (Ressuyage).

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité non négligeable d'eaux claires,
- Les précipitations provoquent une augmentation significative des eaux claires parasites,
- En début et en fin de période de mesures, les pics sur la courbe correspondent à une mise en charge au niveau du poste ne permettant pas d'exploiter les variations de hauteur.

II.1.2 P2 : PR Rochefort



Evolution des débits – P2 : PR Rochefort

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant du réseau séparatif au nord de la commune.

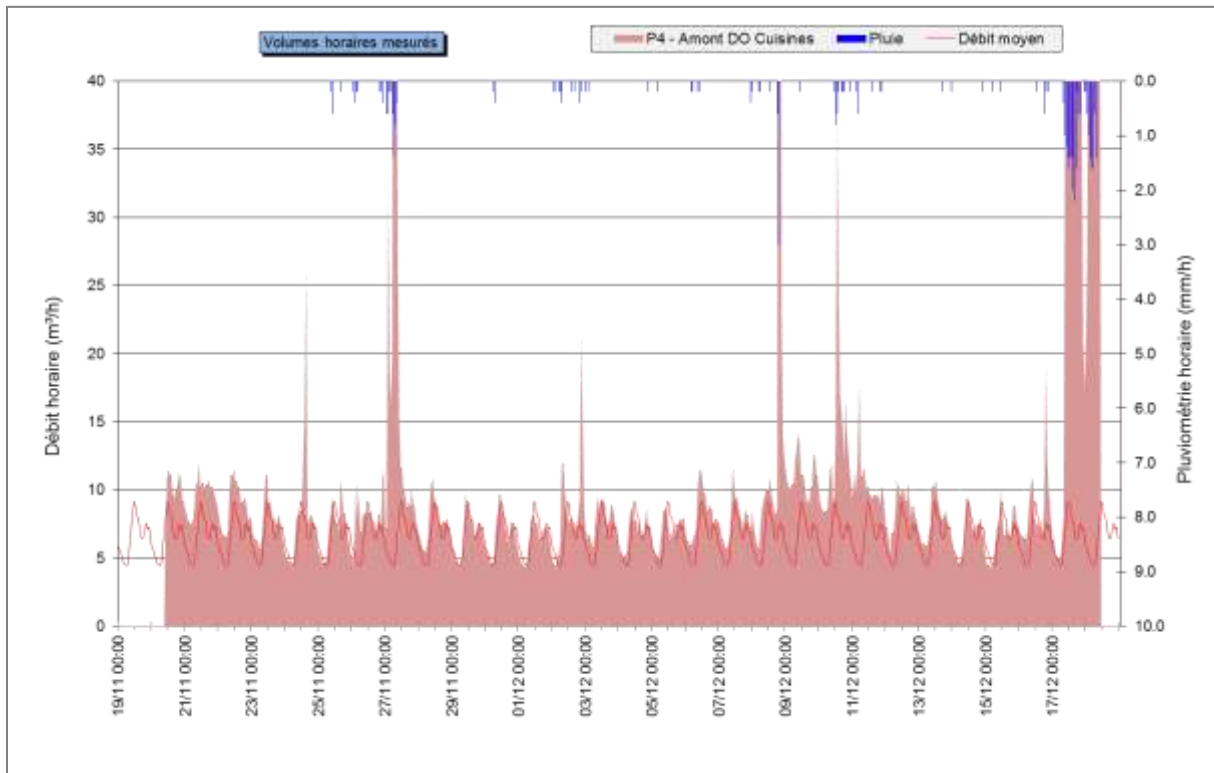
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels mais peu importants par temps de pluie,
- Un débit de fond limité.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité assez faible d'eaux claires,
- Malgré son caractère séparatif le réseau collecterait une petite part d'eau de pluie,
- Une mise en charge a été constatée le 20/11. Elle est certainement due à un problème de poire de niveau.

II.1.3 P3 et P4 : DO Cuisines ENSAM



Evolution des débits – P4 : Amont DO Cuisines ENSAM

Deux points de mesures ont été installés au niveau du DO 911 devant les cuisines de l'ENSAM (Porte de Paris). Un seuil en amont permet de connaître précisément le débit de temps sec (P4). Un hauteur-vitesse dans le déversoir devait permettre de connaître à la fois le débit de temps de pluie et la hauteur d'eau dans le déversoir, pour estimer le déversement. Cependant, l'encrassement très important de la canalisation en amont du DO (sable) a empêché une mesure correcte des vitesses. Ainsi seuls les débits issus du point de mesure P4 en amont sont corrects. Le P3 au droit du DO permet tout de même d'avoir la hauteur d'eau dans le déversoir afin de connaître la limite de déversement.

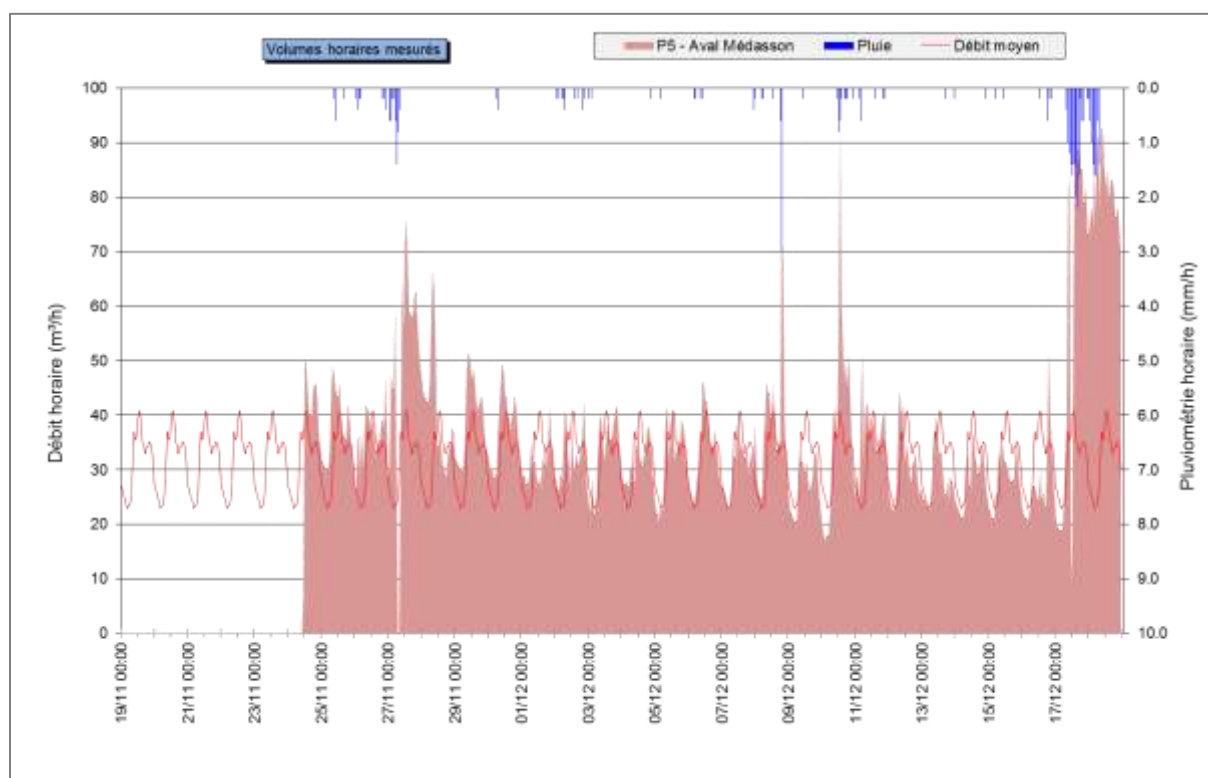
Le temps sec et le temps de pluie seront analysés à partir du P4. L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels et importants par temps de pluie,
- Un débit de fond augmentant légèrement en période de perturbations.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité non négligeable d'eaux claires,
- Les précipitations provoquent une augmentation importante des eaux claires parasites,
- En fin de période la Grosne remonte dans le déversoir, d'où des débits qui ne sont pas à prendre en compte.

II.1.4 P5 : Aval Médasson



Evolution des débits – P5 : Aval Médasson

Ce point de mesure permet de suivre le débit en aval du collecteur du Médasson. Le réseau est de type séparatif puisque les antennes se raccordant sur ce réseau sont toutes équipées de déversoirs d'orage. Le point de mesure est de type hauteur-vitesse.

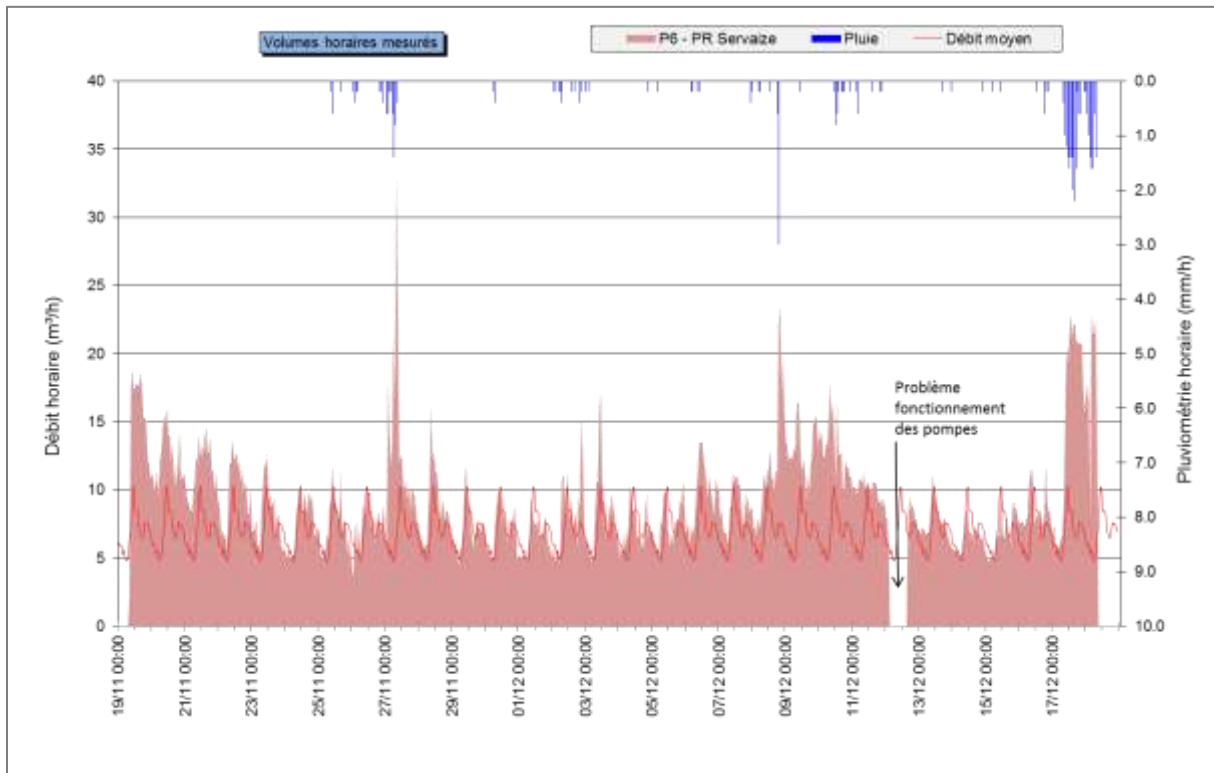
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels par temps de pluie,
- Un débit de fond important en période de perturbations qui met du temps à baisser après de fortes précipitations (Ressuyage).

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité importante d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente significativement et présente un fort ressuyage.

II.1.5 P6 : PR Servaize



Evolution des débits – P6 : PR Servaize

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant au PR de la Servaize. Le réseau collecté est essentiellement de type séparatif. Ce point de mesure est en amont du P4.

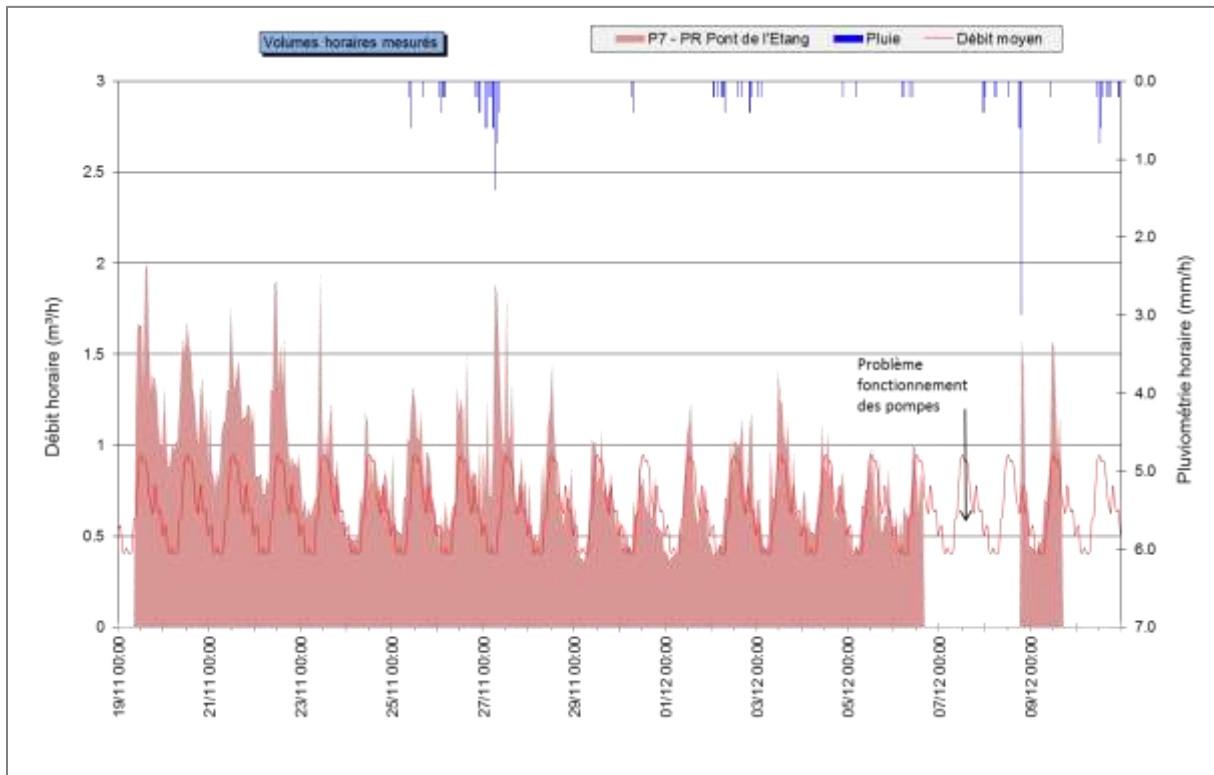
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels importants par temps de pluie,
- Un débit de fond important en période de perturbations qui met du temps à baisser après de fortes précipitations (Ressuyage).

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité importante d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente significativement et présente un fort ressuyage.

II.1.6 P7 : PR Pont de l'Étang



Evolution des débits – P7 : PR Pont de l'Étang

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant au PR du Pont de l'étang. Il s'agit d'un bassin essentiellement séparatif. Ce PR permet de traverser la Grosne.

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

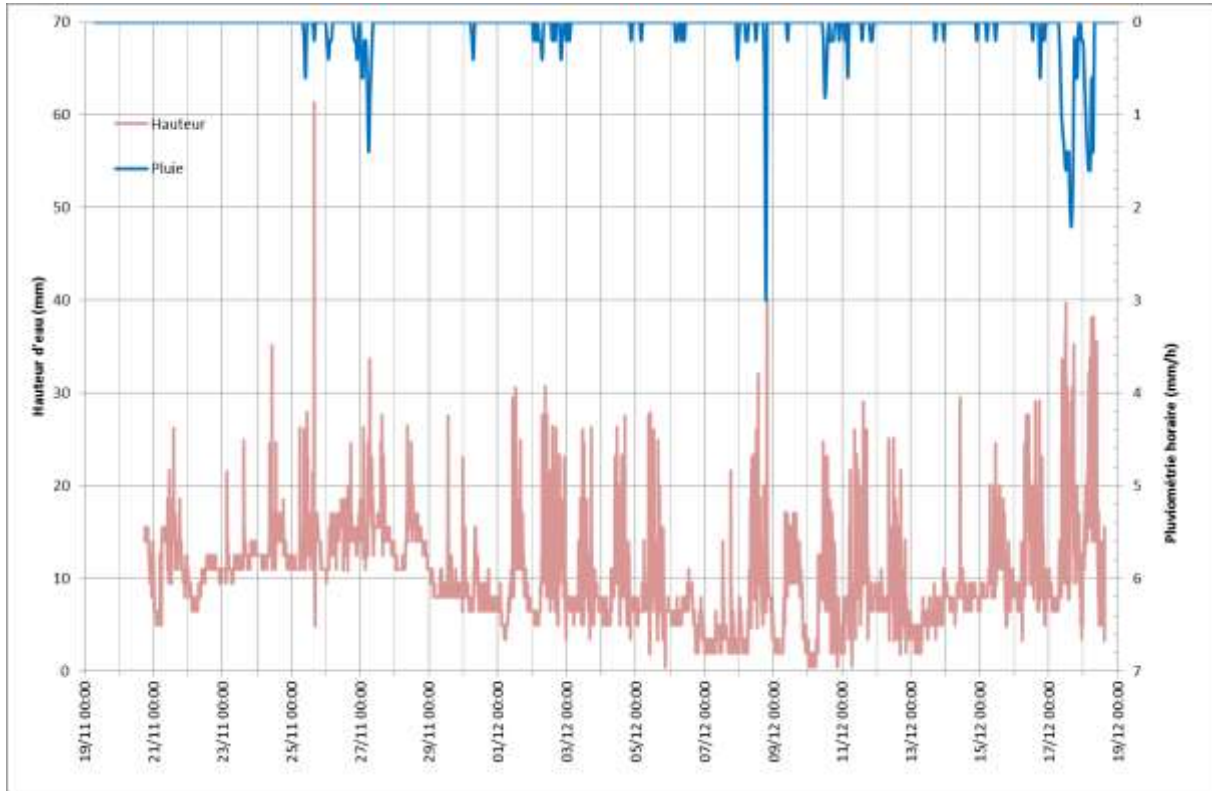
- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels très limités par temps de pluie,
- Un débit de fond assez faible.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité assez faible d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente peu.

II.1.7 P8 : DO Jalogy

Ce point de mesure est une détection de surverse. Une sonde donne la hauteur d'eau dans le déversoir. Une loi de déversoir permet ensuite d'estimer le débit déversé. La courbe ci-dessous montre l'évolution des hauteurs :



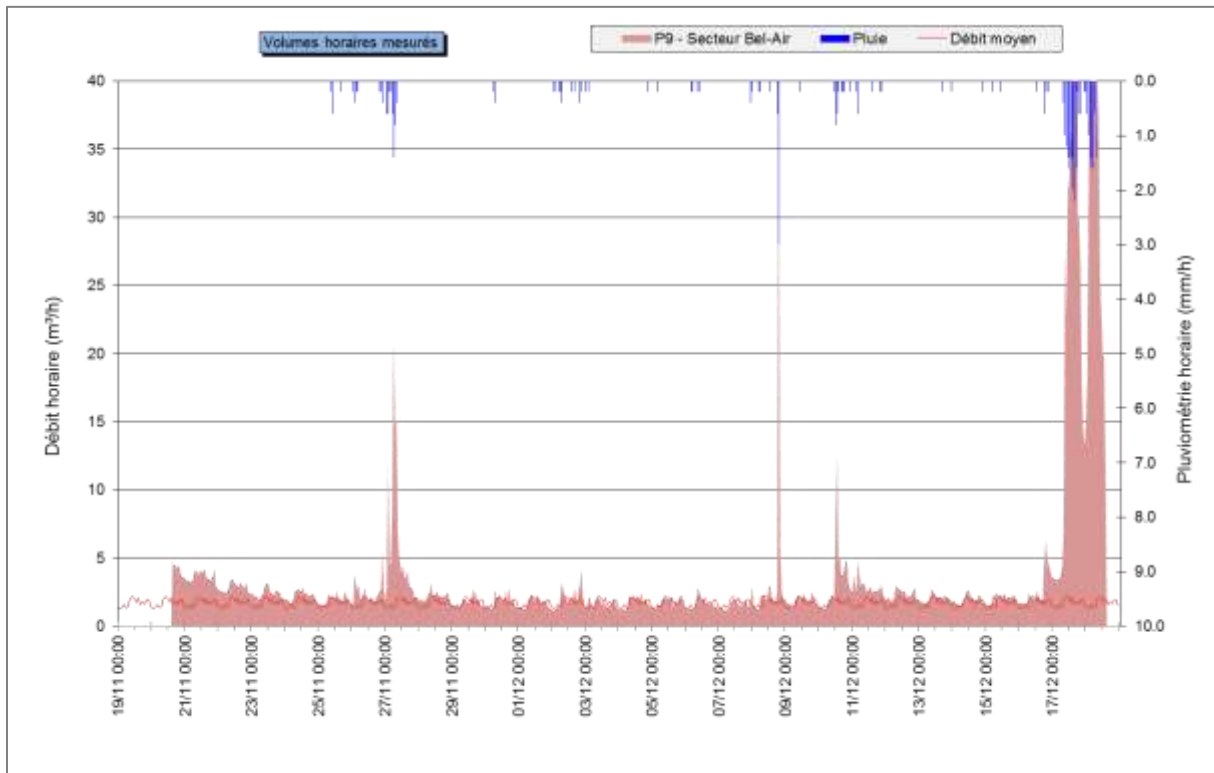
Evolution des hauteurs – P8 : DO Jalogy

La hauteur d'eau est mesurée dans la canalisation en aval du déversement. La configuration de ce déversoir est telle qu'il est compliqué à équiper. La canalisation d'arrivée présente une légère marche, avant de faire un coude. Les effluents peuvent alors continuer tout droit vers la déverse, sans faire monter le niveau d'eau en aval.

Il n'a pas été mesuré des hauteurs d'eau atteignant la limite de déversement (80 mm) alors que des déversements réguliers ont été constatés sur le terrain.

Des déversements ont été constatés, dus à la configuration du déversoir et à des à-coups de débits. Aucun déversement dû à une saturation de la canalisation en aval n'a été constaté.

II.1.8 P9 : Secteur Bel-Air



Evolution des débits –P9 : Secteur Bel-Air

Ce point de mesure permet de suivre le débit du bassin unitaire du secteur de Bel-air et René Cassin. Le point de mesure P10 DO Léo Lagrange est situé en amont du P9. La mesure est réalisée sur un seuil normalisé.

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

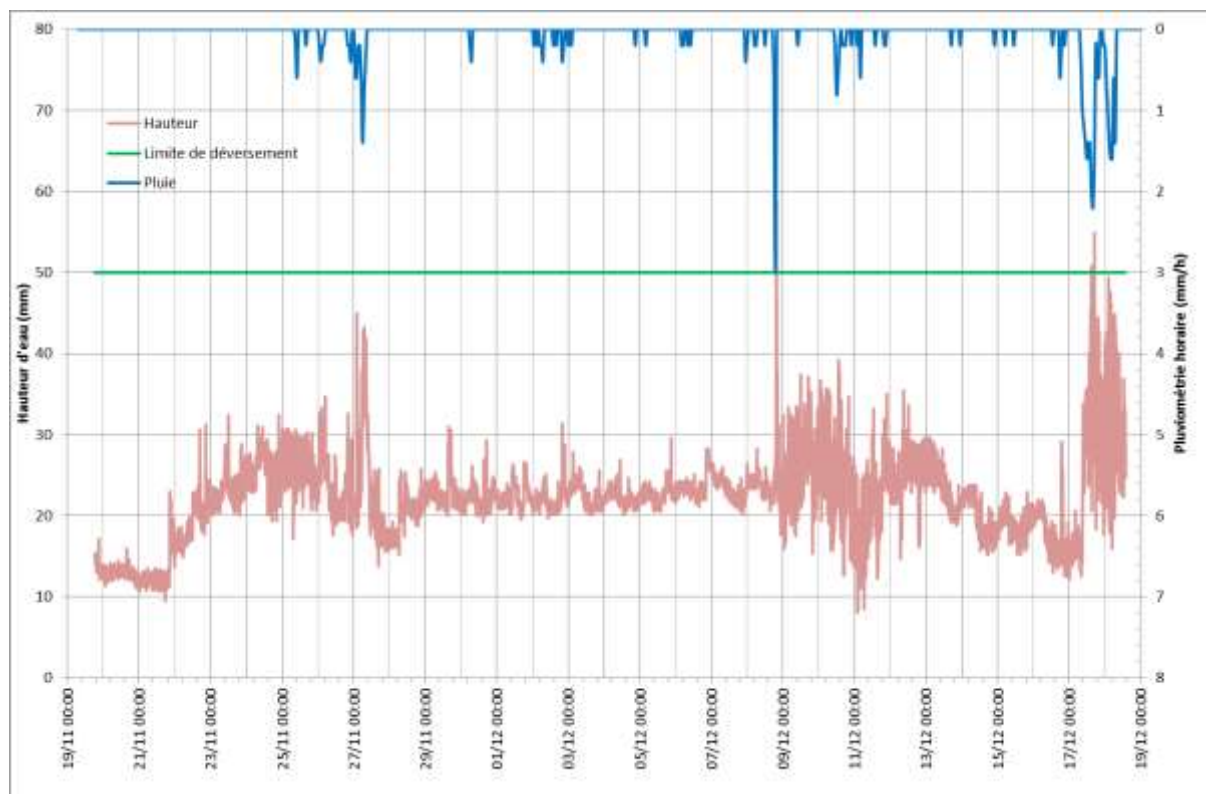
- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels par temps de pluie,
- Un débit de fond important en période de perturbations qui met du temps à baisser après de fortes précipitations (Ressuyage).

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité importante d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente significativement et présente un fort ressuyage.

II.1.9 P10 : DO Léo Lagrange

Ce point de mesure est une détection de surverse. Une sonde donne la hauteur d'eau dans le déversoir. Une loi de déversoir permet ensuite d'estimer le débit déversé. La courbe ci-dessous montre l'évolution des hauteurs :

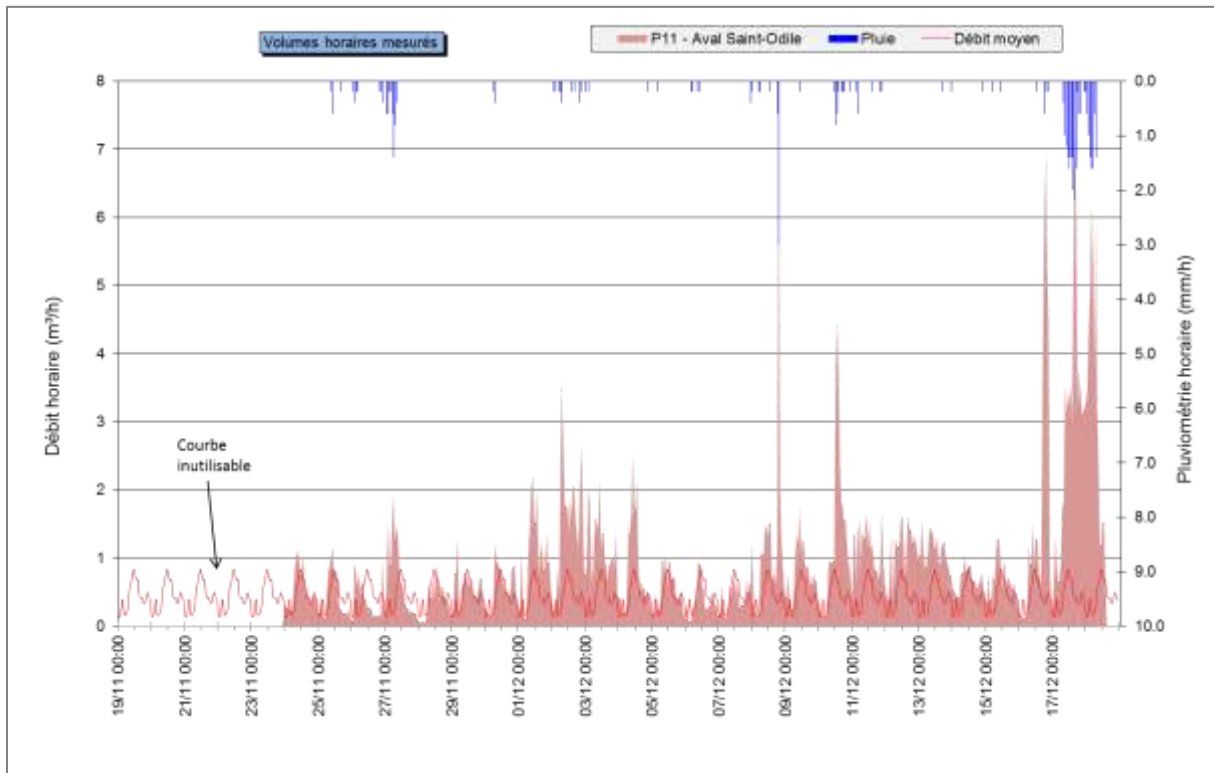


Evolution des hauteurs – P10 : DO Léo Lagrange

Ce déversoir d'orage est en aval d'un petit bassin unitaire qui comprend un lotissement et le complexe sportif rue Léo Lagrange.

Le DO a déversé pour un évènement pluvieux de période de retour de 1 mois.

II.1.10 P11 : Aval Saint-Odile



Evolution des débits – P11 : Aval Saint-Odile

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant dans le réseau séparatif d'eaux usées de la rue Sainte-Odile. La mesure est réalisée sur un seuil qui a connu quelques encrassages durant la campagne. Le réseau amont est unitaire jusqu'au déversoir d'orage n°608 en haut de la rue Sainte-Odile (P12), puis séparatif jusqu'au point de mesure.

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

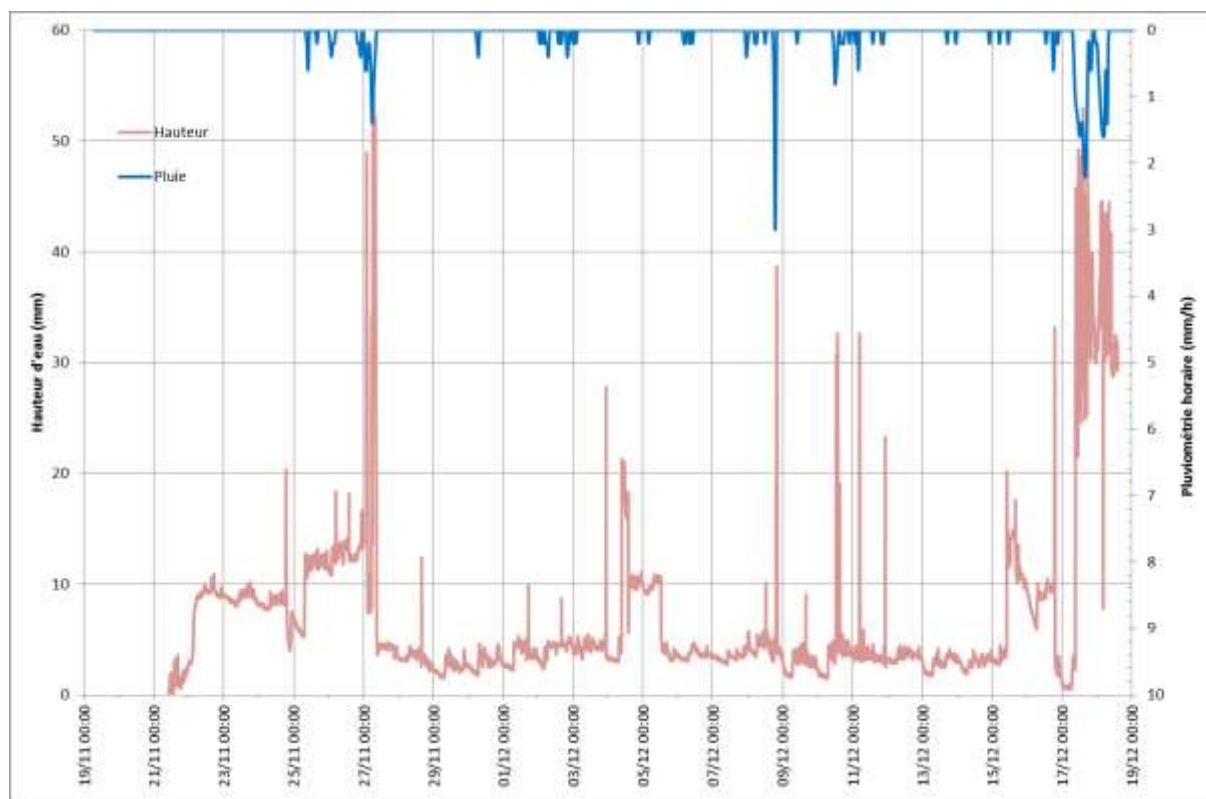
- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels par temps de pluie,
- Un débit de fond faible en période de perturbation.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité faible d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente peu.

II.1.11 P12 : DO Saint-Odile

Ce point de mesure est une détection de surverse. Une sonde donne la hauteur d'eau dans la canalisation de déverse. La courbe ci-dessous montre l'évolution des hauteurs :



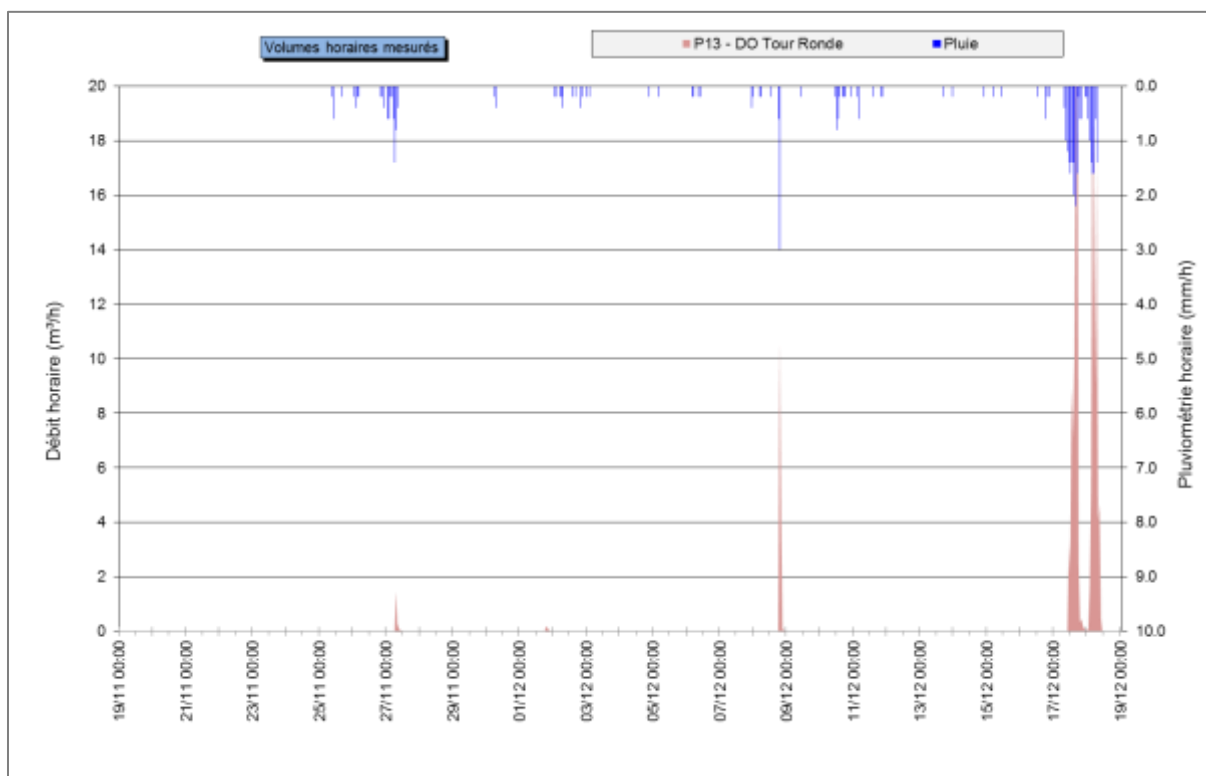
Evolution des hauteurs – P12 : DO Saint-Odile

Une petite retenue d'eau a été réalisée afin que la sonde soit constamment dans l'eau. La sonde étant dans la canalisation de déversement, une augmentation de la hauteur d'eau indique un déversement vers le réseau d'eaux pluviales.

Les déversements sont quotidiens, même par temps sec. C'est la mauvaise conception du DO qui induit ces déversements. Le réseau arrive dans le DO avec une chute. L'effluent arrive avec une certaine vitesse et passe par-dessus la lame de déversement. Ce déversoir n'est pas assez sélectif sur les débits qu'il déverse.

Lors d'évènements pluvieux, le débit déversé est plus important. Vu la configuration du déversoir, il peut arriver que tout le débit parte en déversement.

II.1.12 P13 : Déversement DO Tour Ronde

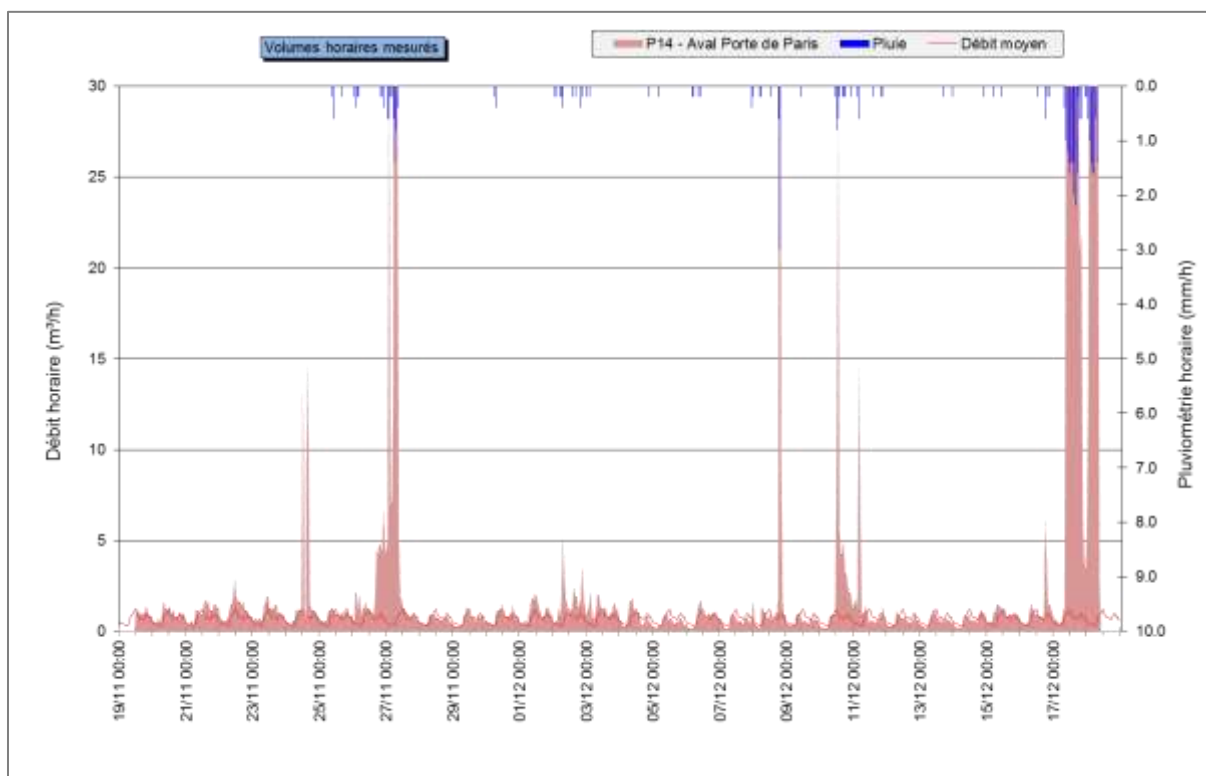


Evolution des débits – P13 : Déversement DO Tour Ronde

Ce point de mesure permet de suivre le débit déversé par le DO n°884 (Tour-Ronde). La mesure est réalisée sur un seuil normalisé. Le réseau amont est un unitaire qui traverse le parc de l'ENSAM mais dont l'origine n'est pas connue.

Des déversements ont été enregistrés pour quatre pluies de la campagne. Le volume total déversé est de l'ordre de 170 m³.

II.1.13 P14 : Aval Porte de Paris



Evolution des débits – P14 : Aval Porte de Paris

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant de la rue Porte de Paris en aval du DO n°674. La mesure est réalisée sur un seuil normalisé. Il s'agit du débit conservé par le déversoir. Ce point sera utilisé pour étudier la période de temps sec en amont du DO. Les pics de débit lors des événements pluvieux ont été recalés à partir des mesures du point P16, au droit du DO.

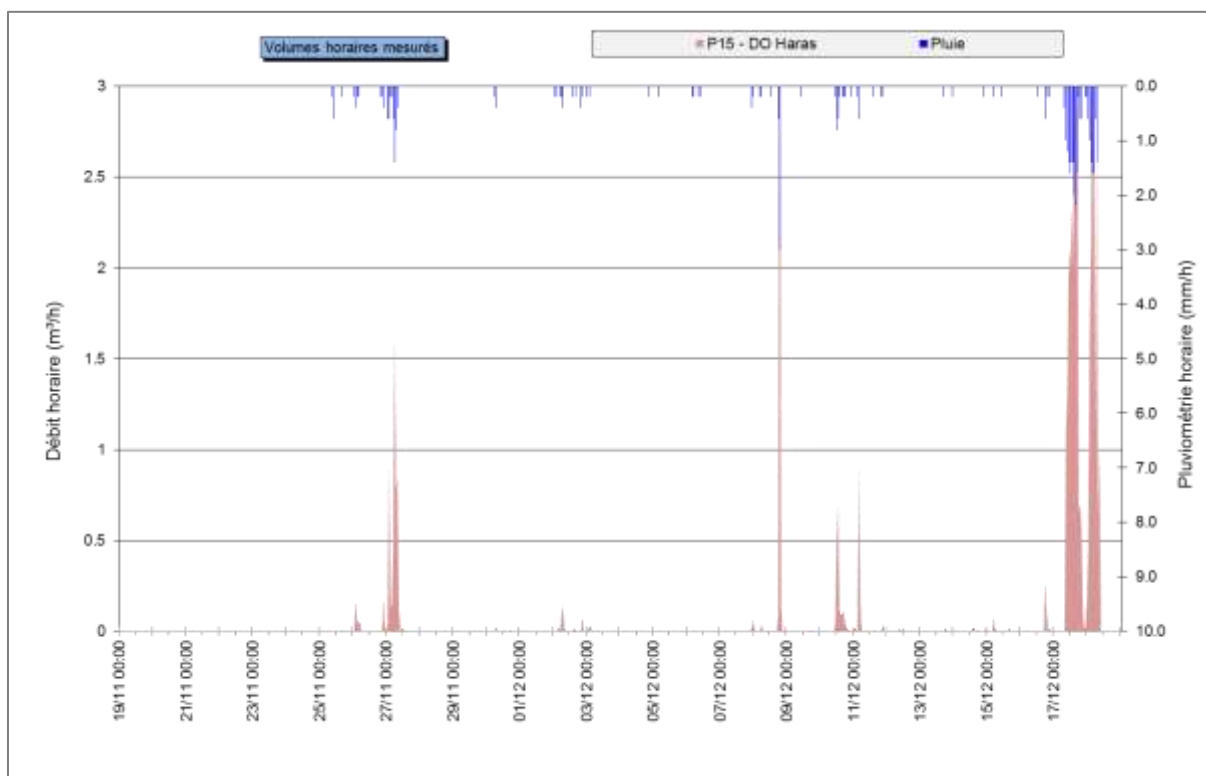
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels importants par temps de pluie,

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité faible d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente significativement.

II.1.14 P15 : DO Haras



Evolution des débits – P15 : DO Haras

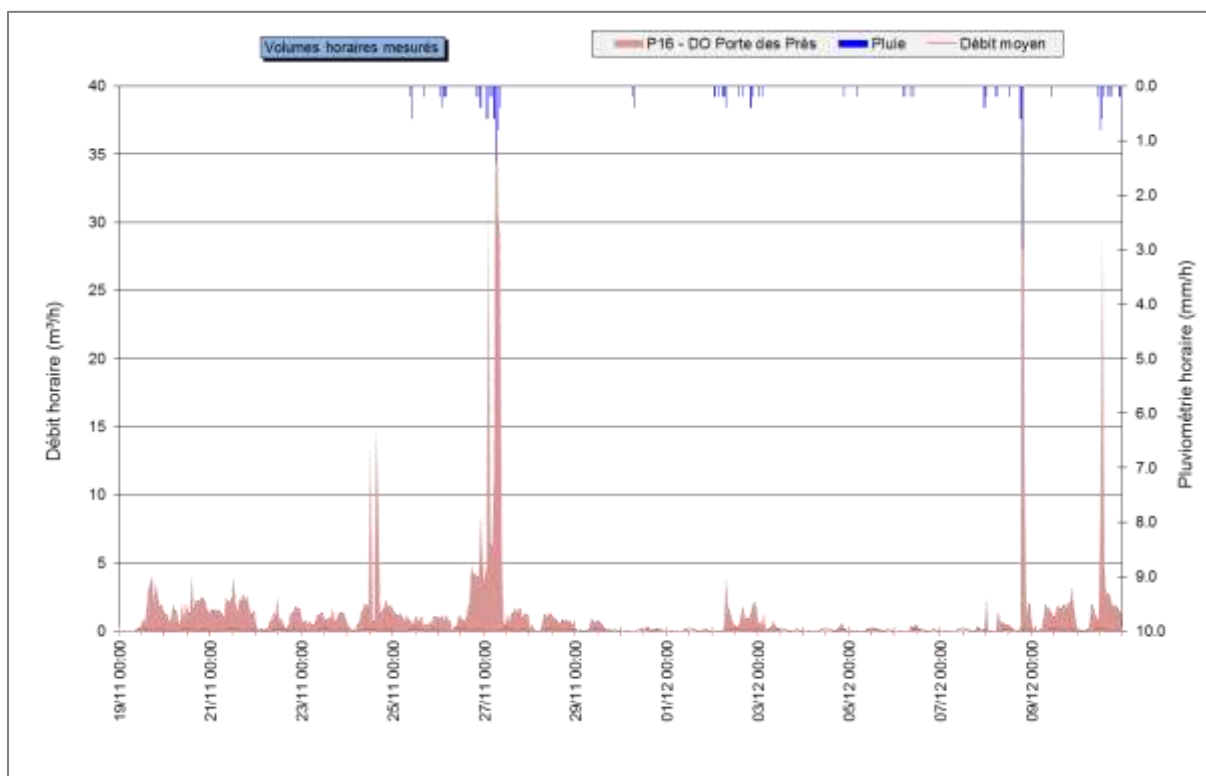
Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant des Haras vers le réseau de la porte de Paris. Le point de mesure est situé juste avant le déversoir d'orage.

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

- Des sur-débits ponctuels importants par temps de pluie,
- Un débit journalier très faible et non constant,
- Aucun débit de fond.

Les débits sont très faibles, seuls des légers sur-débits sont constatés lors d'évènements pluvieux. Seuls un ou deux sanitaires du Haras semblent raccordés en amont de ce point.

II.1.15 P16 : DO Porte des Prés

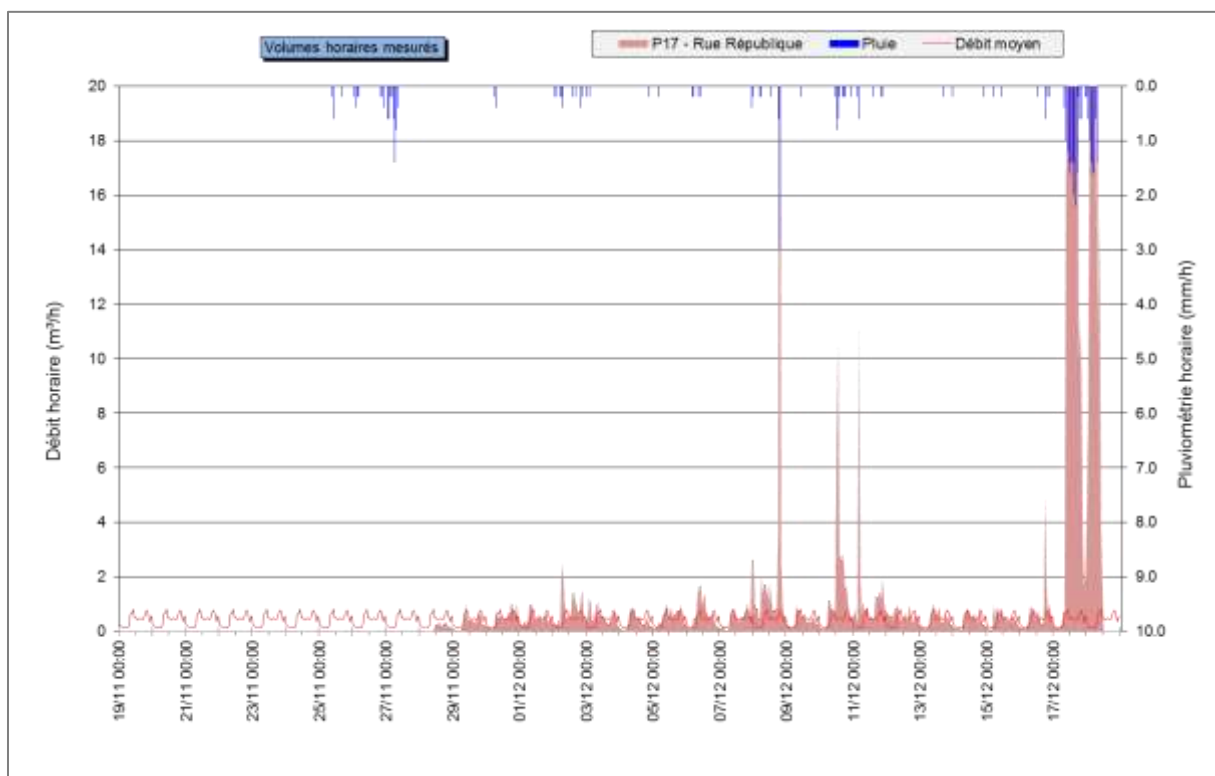


Evolution des débits – P16 : DO Porte des Prés

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant au DO n°674, au croisement entre la rue de la porte de Paris et la porte des Prés. Le point de mesure est une sonde hauteur-vitesse. Ce type de mesure ne permet pas d'être fiable pour les petits débits. Ce point ne sera donc pas utilisé pour l'exploitation temps sec ni pour le temps de pluie. Le point en aval (P14) sera utilisé pour l'analyse.

Cependant, lors de débits plus importants ce point de mesure devient plus fiable que le seuil en aval. Les pics de débits sont donc intégrés sur la courbe du P14 Aval Porte de Paris.

II.1.16 P17 : Rue République



Evolution des débits – P17 : Rue République

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant de la rue de la République. La mesure est réalisée sur un seuil normalisé.

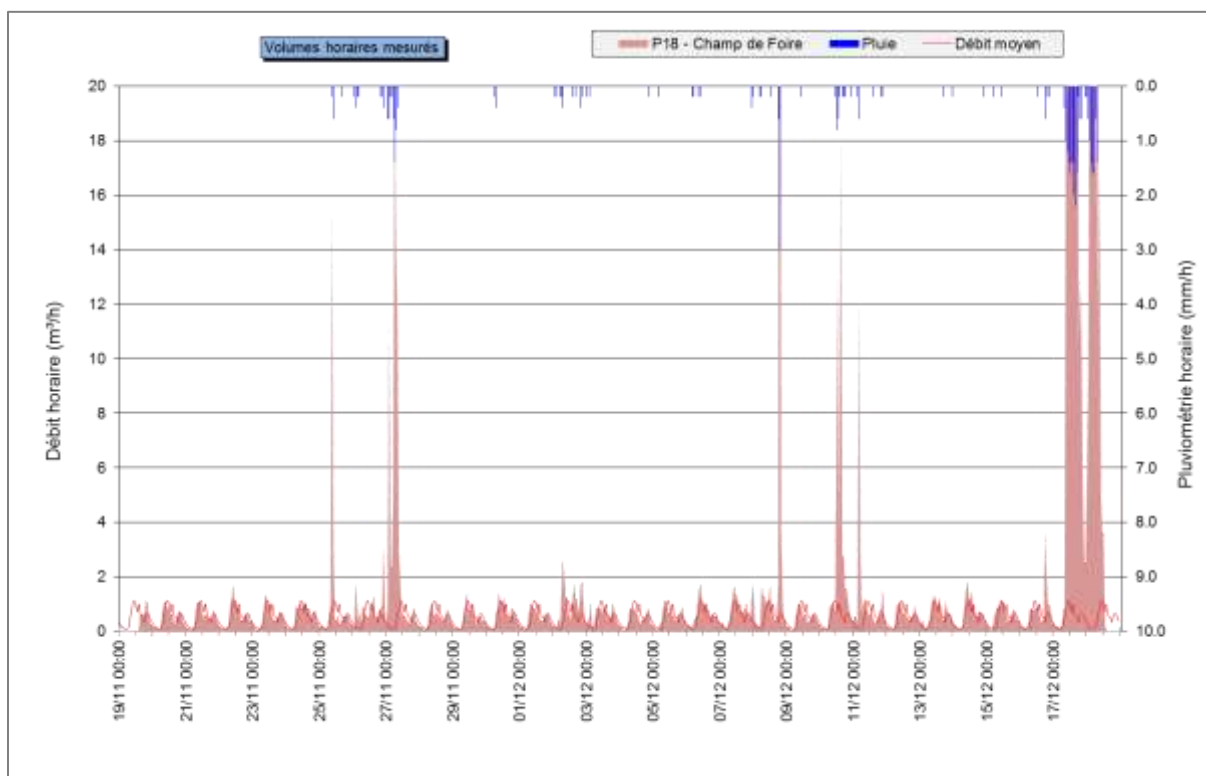
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels très importants par temps de pluie,
- Un débit de fond quasiment nul.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité négligeable d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente significativement, signe d'un réseau unitaire.

II.1.17 P18 : Champ de Foire



Evolution des débits – P18 : Champ de Foire

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant sur une des antennes unitaires du Champs de Foire. Sont connectés sur cette antenne, un bassin séparatif au nord et une partie unitaire, dont le lotissement du Merle.

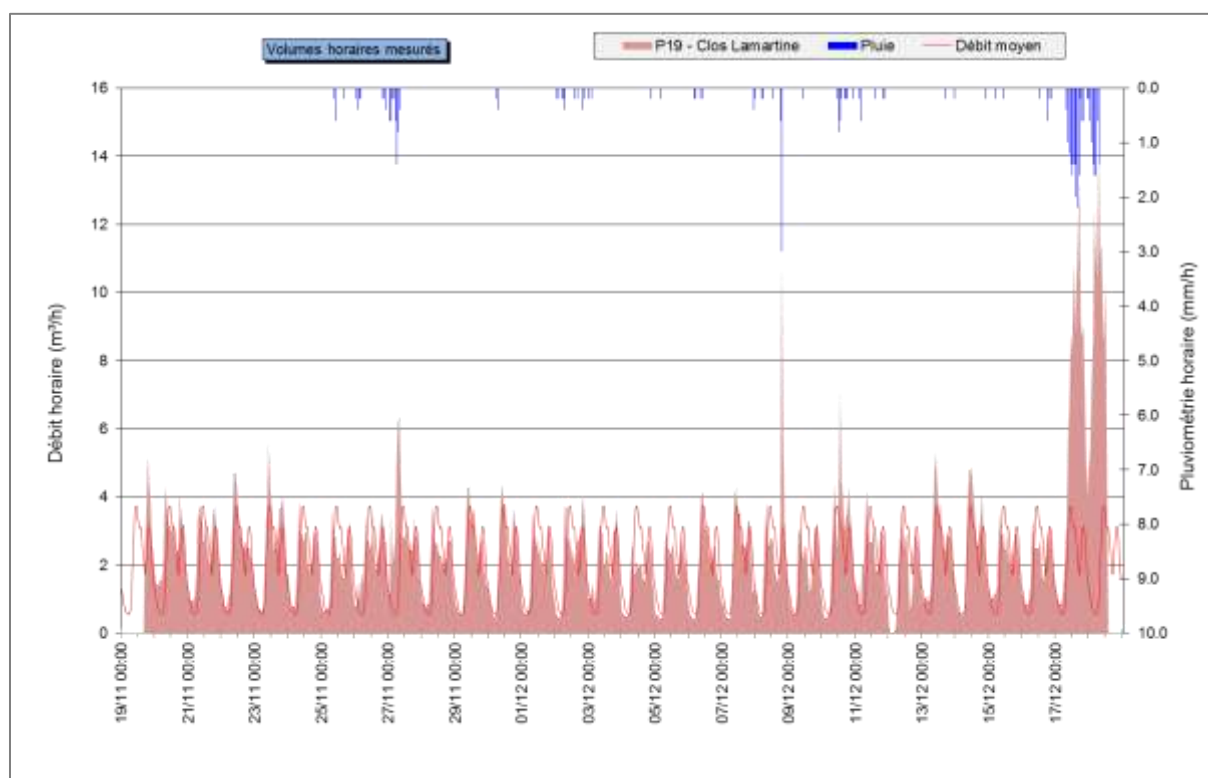
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Des sur-débits ponctuels très importants par temps de pluie,
- Un débit de fond très faible.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité très faible d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente significativement, à cause du caractère unitaire du réseau.

II.1.18 P19 : Clos Lamartine



Evolution des débits – P19 : Clos Lamartine

Ce point de mesure permet de suivre le débit issu du bassin séparatif à l'ouest de la commune, au niveau de Saint-Claire.

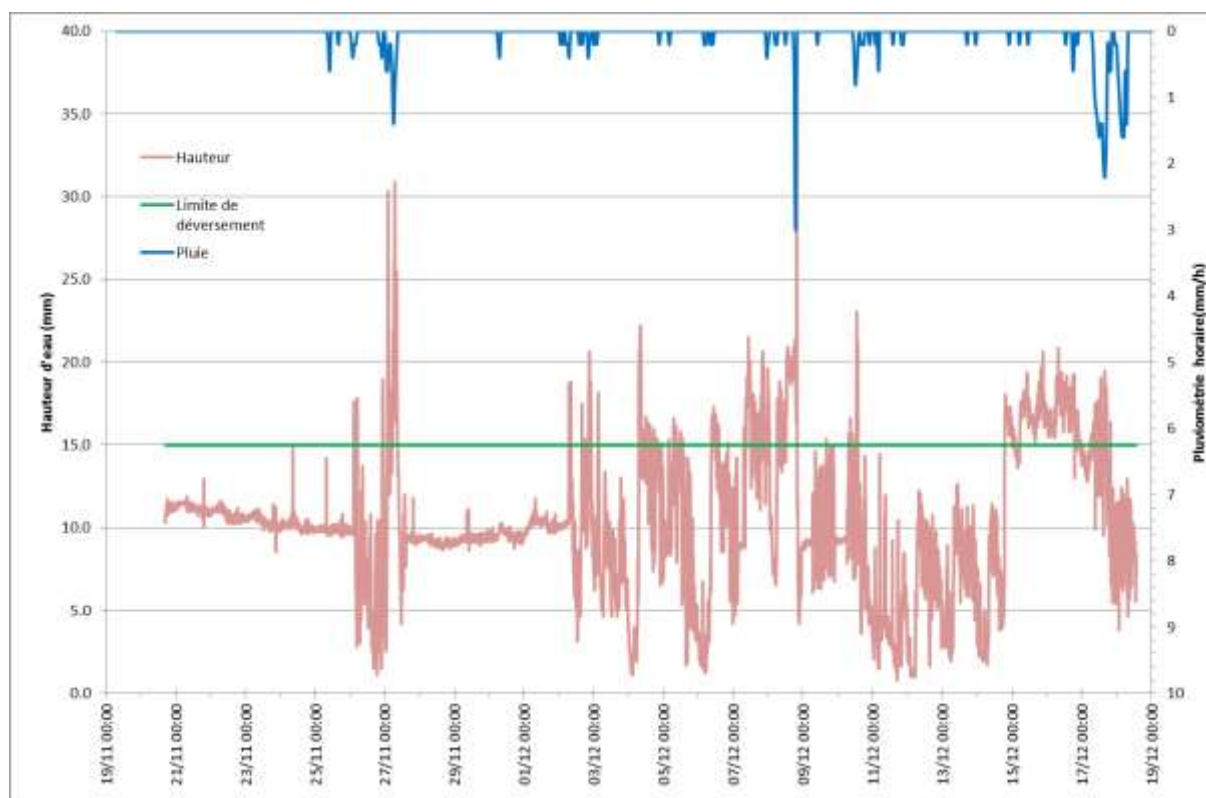
L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels très faibles par temps de pluie,
- Un débit de fond limité en période de perturbations.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité faible d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente peu, signe d'un réseau séparatif.

II.1.19 P20 : DO Grangelot



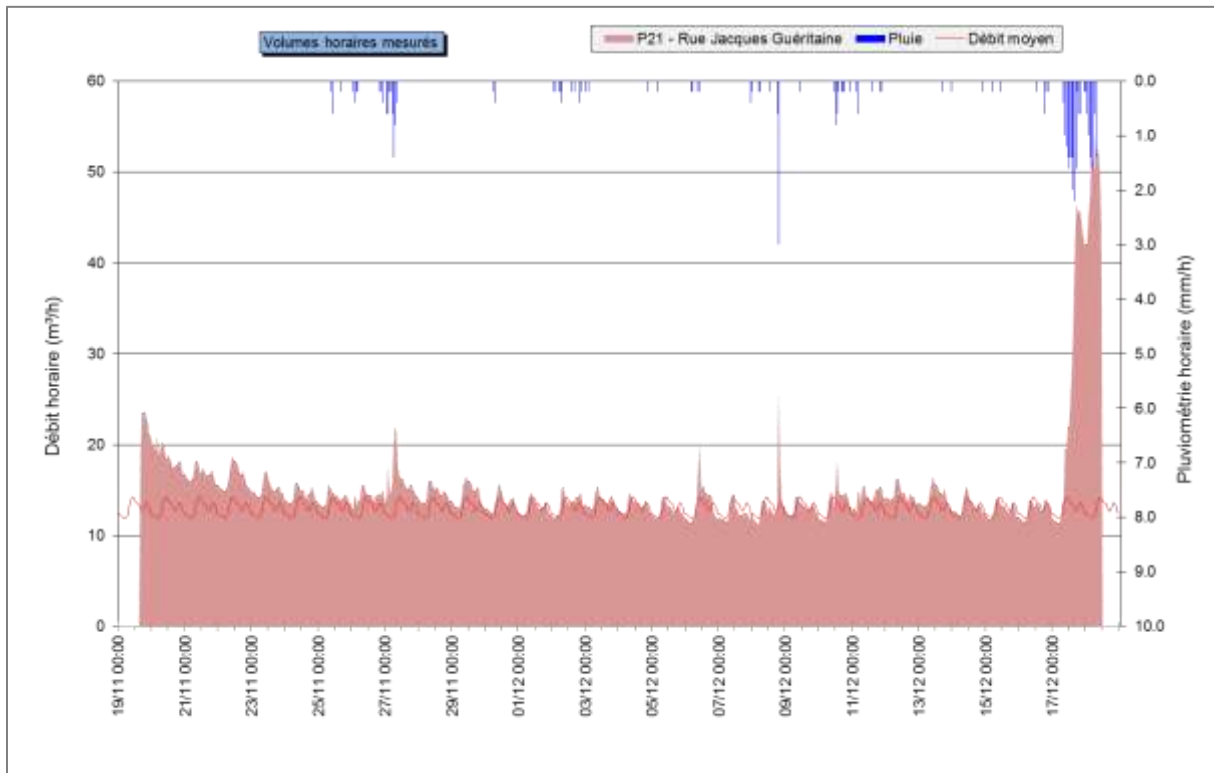
Evolution des hauteurs– P20 : DO Grangelot

Ce point de mesure permet de suivre la hauteur d'eau dans le déversoir en aval du lotissement de Grangelot. La limite de déversement est indiquée sur la figure.

Ce déversoir présente régulièrement des déversements vers le milieu naturel. Pour certains il s'agit de sur-débits liés à la pluie. Pour d'autres il s'agit de dépôts se formant sur la lame de déversement et provoquant une légère mise en charge et donc un déversement. C'est le cas par exemple à partir du 15/12. La hauteur d'eau augmente rapidement suite à un dépôt.

Une pluie hebdomadaire, comme la pluie du 27/11, provoque un déversement d'eaux usées.

II.1.20 P21 : Rue Jacques Guéritaine



Evolution des débits – P21 : Rue Jacques Guéritaine

Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant du bassin séparatif au nord-ouest de la commune, avant de transiter par le Médasson.

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

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique,
- Des sur-débits ponctuels plutôt faibles par temps de pluie,
- Un débit de fond très important en période de perturbations qui met du temps à baisser après de fortes précipitations (Ressuyage).

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité très importante d'eaux claires,
- En période de pluie le débit augmente faiblement, signe d'un réseau correctement séparatif.

En fin de période de mesure, les précipitations exceptionnelles ont provoquées une forte augmentation du débit d'eau claire.

II.2 Charges hydrauliques de temps sec

II.2.1 Débits moyens

Le débit moyen journalier est calculé par rapport à la période du 05 au 07 décembre pour la majorité des points. Certains points de mesure ont toutefois été exploités pour la période du 29 novembre au 1^{er} décembre lorsque le débit n'était pas satisfaisant. Le début de la campagne de mesure n'a pas été choisi pour l'exploitation du temps sec, en raison d'un fort ressuyage.

Point de mesure	Débit journalier de temps sec	Débit horaire max	Débit horaire min	Population raccordée	Débit théorique attendu	Différence Qmesuré-Qthéorique	
	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j		EH	m ³ /j	m ³ /j
P1 - PR Services techniques	1012	34.7	32.1	5540	706	305	143%
P2 - PR Rochefort	47	1.4	1.4	200	26	22	186%
P4 - Amont DO Cuisines	158	4.7	4.4	1150	147	11	108%
P5 - Aval Médasson	761	25.5	23.5	3430	437	323	174%
P6 - PR Servaize	167	5.1	4.8	560	71	95	233%
P7 - PR Pont de l'Etang	15	0.4	0.4	40	5	10	302%
P9 - Secteur Bel-Air	41	1.5	1.4	140	18	24	232%
P11 - Aval Saint-Odile	10	0.3	0.2	370	47	-37	22%
P14 - Aval Porte de Paris	17	0.4	0.3	314	40	-23	42%
P17 - Rue République	10	0.2	0.1	170	22	-11	47%
P18 - Champ de Foire	12	0.2	0.1	160	20	-8	61%
P19 - Clos Lamartine	50	0.9	0.6	330	42	8	118%
P21 - Rue Jacques Guéritaine	312	12.4	12.1	410	52	259	596%

Comparaison des débits moyens théoriques et mesurés

Les incertitudes liées à la quantité d'eaux usées théorique attendu en amont de chaque bassin d'apports sont nombreuses : variations des consommations d'eau potable pour certains gros consommateurs, taux de rejet à l'assainissement, usage d'une autre source d'eau (nappe phréatique, citerne), présence de fuites d'eau potable, etc...

Dans l'ensemble, les débits mesurés sont très largement supérieurs aux débits attendus. Ceci montre la présence d'eau claire parasite en abondance.

Pour les points 11, 14, 17 et 18 la population raccordée semble avoir été surévaluée.

II.2.2 Quantification des eaux claires permanentes (E.C.P.P.)

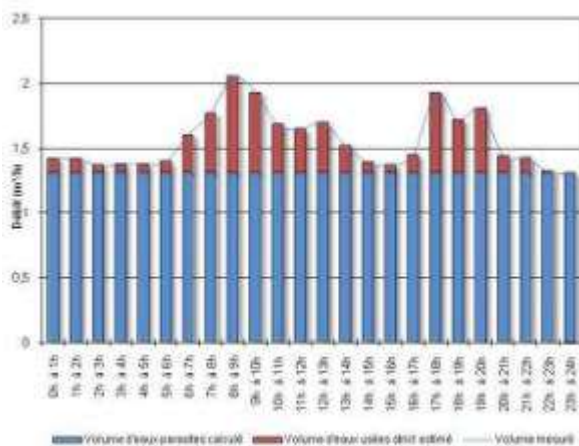
Les eaux claires parasites permanentes englobent les différentes sources d'intrusion d'eaux dans le réseau d'assainissement par temps sec. Elles peuvent être :

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

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

Les graphiques ci-dessous illustrent cette approche :

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



Le débit de fond est marqué et constant. Le minimum nocturne est important.

Les variations de débit, par temps sec, sont limitées

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



Le débit minimum nocturne est faible.

Les variations de débit sont directement fonction des rejets domestiques, ou industriels.

E.C.P.P. - Principe

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

La quantification des eaux claires parasites permanentes sera appréhendée selon **l'étude des minima nocturnes**.

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

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

On évalue ainsi un débit horaire d'eaux claires parasites permanentes. Les résultats de cette méthode sont comparés à l'estimation de la population raccordée et à la dilution de l'effluent quand un bilan de pollution a été réalisé.

Les résultats de ces méthodes d'approche sont présentés dans les fiches en Annexe 2-3.

Point de mesure	Débit journalier de temps sec	Part d'eaux claires parasites permanentes	Volume d'eaux claires parasites permanentes	Linéaire de réseaux par bassin de collecte	Ratio d'intrusion
	m ³ /j	%	m ³ /j	km	m ³ /j/km
P1 - PR Services techniques	1012	65%	656	57.7	11.4
P2 - PR Rochefort	47	54%	26	4.15	6.1
P4 - Amont DO Cuisines	158	67%	106	10.3	10.3
P5 - Aval Médasson	761	64%	489	34	14.6
P6 - PR Servaize	167	66%	111	6	17.3
P7 - PR Pont de l'Etang	15	62%	10	2	5.2
P9 - Secteur Bel-Air	41	66%	27	2	14.2
P11 - Aval Saint-Odile	10	31%	3	1	2.6
P14 - Aval Porte de Paris	17	42%	7	2	3.8
P17 - Rue République	10	22%	2	1	2.1
P18 - Champ de Foire	12	3%	0	3	0.2
P19 - Clos Lamartine	50	15%	8	8	1.0
P21 - Rue Jacques Guéritaïne	312	86%	267	9	28.7

Détermination des volumes et ratios d'E.C.P.P.

Plusieurs constats sont mis en évidence :

- La présence d'eaux claires est importante sur l'ensemble du système d'assainissement, excepté quelques secteurs : la part d'eaux claires parasites oscille entre 15 et 80% sauf pour le secteur P18 Champs de Foire où elle n'est seulement que de 3%.
- La période considérée ne prend pas en compte les volumes importants constatés en ressuyage. Il s'agit de la part minimum d'ECPP constatée en période sèche. Le volume d'eau claire constaté lors de la nocturne est ainsi plus important.

Le système de collecte d'eaux usées de Cluny draine de manière très importante des eaux claires parasites en période de ressuyage et de montée des nappes, ainsi qu'en période de temps sec.

II.2.3 Quantification des eaux usées strictes

Une fois la part d'eaux claires parasites soustraite aux débits moyens quotidiens, les débits d'eaux usées mesurés ont été comparés aux valeurs « théoriques » définies d'après les relevés de consommation d'eau potable.

Point de mesure	Débit moyen d'eaux usées estimé	Débit théorique attendu	Différence Qmesuré-Qthéorique	
	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	%
P1 - PR Services techniques	356	706	-351	50%
P2 - PR Rochefort	22	26	-4	86%
P4 - Amont DO Cuisines	52	147	-94	36%
P5 - Aval Médasson	271	437	-166	62%
P6 - PR Servaize	56	71	-16	78%
P7 - PR Pont de l'Etang	6	5	1	115%
P9 - Secteur Bel-Air	14	18	-4	79%
P11 - Aval Saint-Odile	7	47	-40	15%
P14 - Aval Porte de Paris	10	40	-30	25%
P17 - Rue République	8	22	-14	37%
P18 - Champ de Foire	12	20	-8	59%
P19 - Clos Lamartine	42	42	0	100%
P21 - Rue Jacques Guéritaine	44	52	-8	85%

Détermination des volumes d'eaux usées strictes produits

Les secteurs se trouvant dans le centre de Cluny présentent toutefois un écart important avec le débit théorique. Il manque globalement plus de 50% du débit attendu dans ces secteurs.

La collecte des eaux usées n'est pas correcte d'un point de vue hydraulique. Il manque une partie du volume d'eaux usées attendu dans le centre de Cluny.

II.3 Charge hydraulique de temps de pluie

II.3.1 Contexte et météorologie

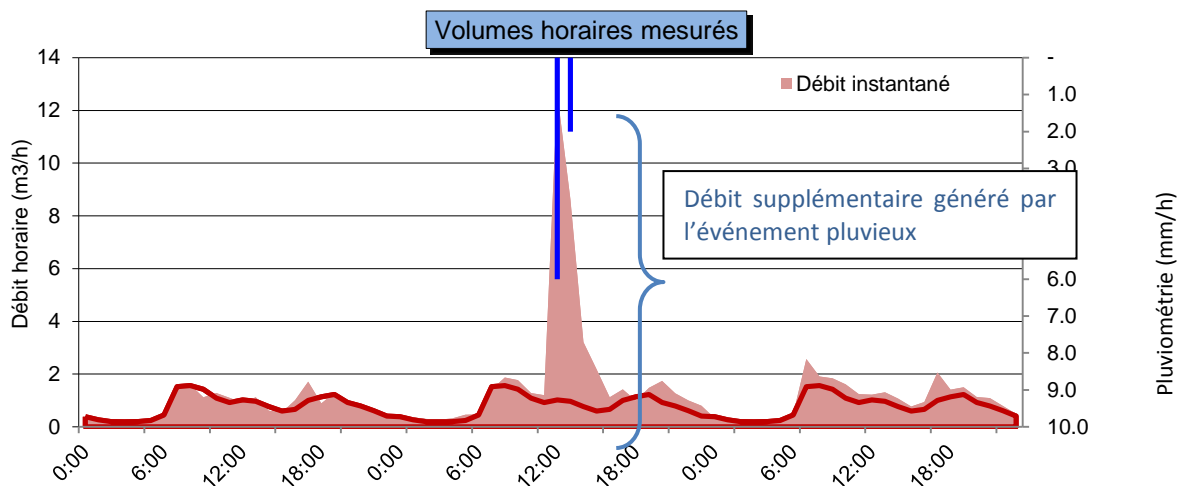
5 évènements pluviométriques d'occurrence au minimum hebdomadaire ont été enregistrés durant la campagne de mesure.

Évènement	Début	Fin	H mesurée (mm)	Période de retour
1	27/11/2014 01:24	27/11/2014 08:48	4.8	Environ 1 semaine
2	08/12/2014 19:30	08/12/2014 19:48	3.0	Environ 2 semaines
3	10/12/2014 11:48	10/12/2014 14:36	1.8	Environ 1 semaine
4	17/12/2014 08:54	17/12/2014 21:00	15.6	Environ 1 mois
5	18/12/2014 01:24	18/12/2014 07:54	8.2	Environ 2 semaines

Une analyse fine des conditions d'écoulement pendant ces événements permet de :

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

Le graphique page suivante illustre l'approche qui est menée pour interpréter l'évolution des débits par temps de pluie.



Charge hydraulique de temps de pluie : principe

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

On en déduit ainsi le volume intrusif consécutif au ruissellement, à partir duquel, connaissant la pluviométrie locale instantanée, il est possible de déterminer la surface active correspondante.

Pour chaque point de mesures, une fiche de synthèse détaillant la méthodologie employée est présentée en [Annexe 2-4](#).

II.3.2 Résultats

Le tableau suivant constitue la synthèse de l'exploitation des mesures de débit par temps de pluie sur la commune :

Point de mesure	Evaluation des surfaces actives m ²	Linéaire de réseaux par bassin de collecte ml	Ratio d'intrusion m ² /ml
P1 - PR Services techniques	~ 109 300 m ²	57683	1.9
P2 - PR Rochefort	~ 8 100 m²	4153	2.0
P4 - Amont DO Cuisines	~ 40 300 m ²	10291	3.9
P5 - Aval Médasson	~ 22 100 m ²	33544	0.7
P6 - PR Servaize	~ 9 800 m²	6393	1.5
P7 - PR Pont de l'Etang	~ 700 m²	1845	0.4
P9 - Secteur Bel-Air	~ 8 700 m ²	1928	4.5
P11 - Aval Saint-Odile	~ 1 800 m ²	1231	1.5
P14 - Aval Porte de Paris	~ 28 000 m ²	1860	15.1
P15 - DO Haras	~ 1 100 m ²	253	4.3
P17 - Rue République	~ 13 400 m ²	1112	12.0
P18 - Champ de Foire	~ 16 800 m ²	2636	6.4
P19 - Clos Lamartine	~ 3 600 m²	7794	0.5
P21 - Rue Jacques Guéritaine	~ 5 400 m²	9305	0.6

L'analyse a été réalisée sur le maximum de pluie exploitable en fonction du point. L'analyse a été réalisée sur les 2 premières heures de la pluie afin de ne pas fausser le résultat à cause du ressuyage.

Les points 2, 6, 7, 19 et 21 collectent les effluents de secteurs principalement séparatifs. Tous ces secteurs, excepté le point 7, ont une surface active importante malgré le caractère séparatif du réseau. Des mauvais branchements sont à suspecter.

Le reste du réseau de la commune de Cluny est de type unitaire ; il est donc normal qu'une quantité importante d'eaux pluviales soit collectée.

II.4 Fonctionnement des déversoirs d'orage et des trop-pleins des postes de refoulement

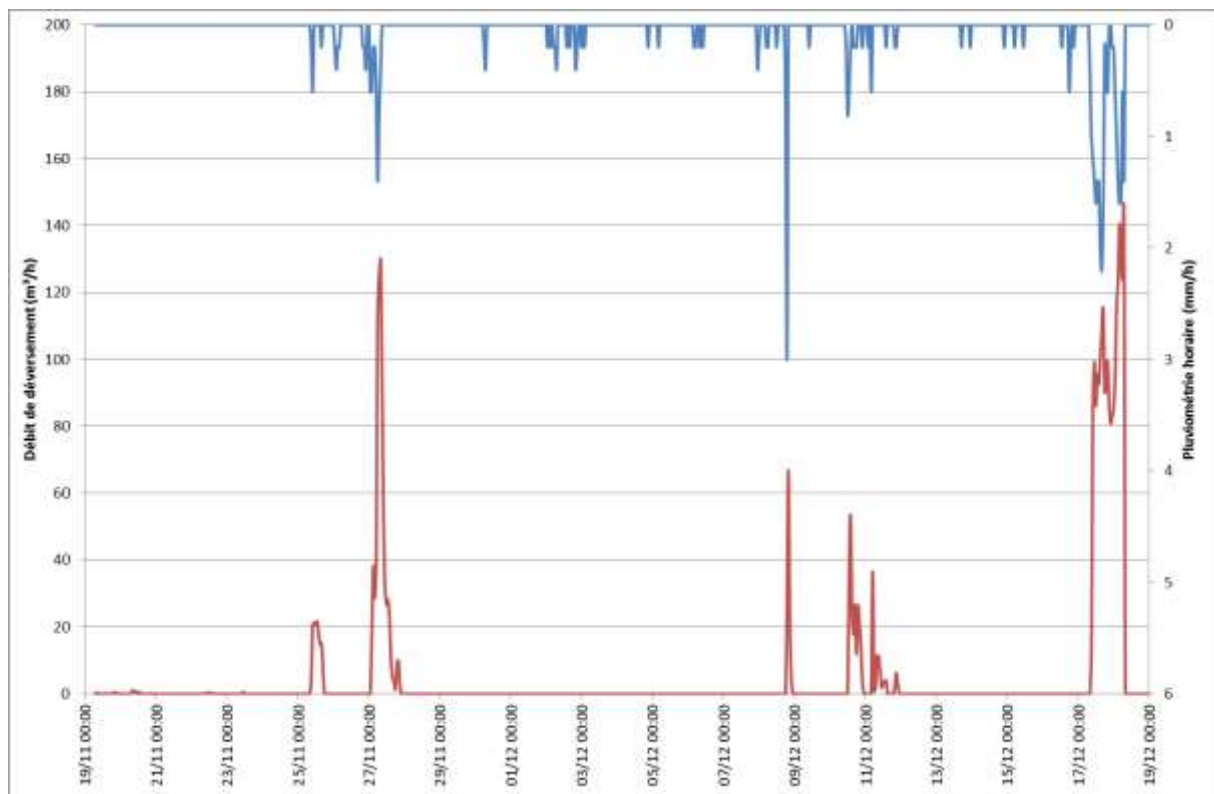
II.4.1 Principe

Le suivi du niveau des effluents dans les baches de refoulement et dans les DO nous a permis de détecter d'éventuels déversements d'eaux usées au milieu naturel. Ces hauteurs permettent, dans la plupart des cas, d'estimer des débits déversés.

II.4.2 Présentation des enregistrements et des débits surversés

➤ PR CTM (P1)

Les volumes délestés au niveau du trop-plein du poste de relevage sont calculés par une loi de seuil. Le graphique suivant présente les débits déversés par le trop-plein du poste :

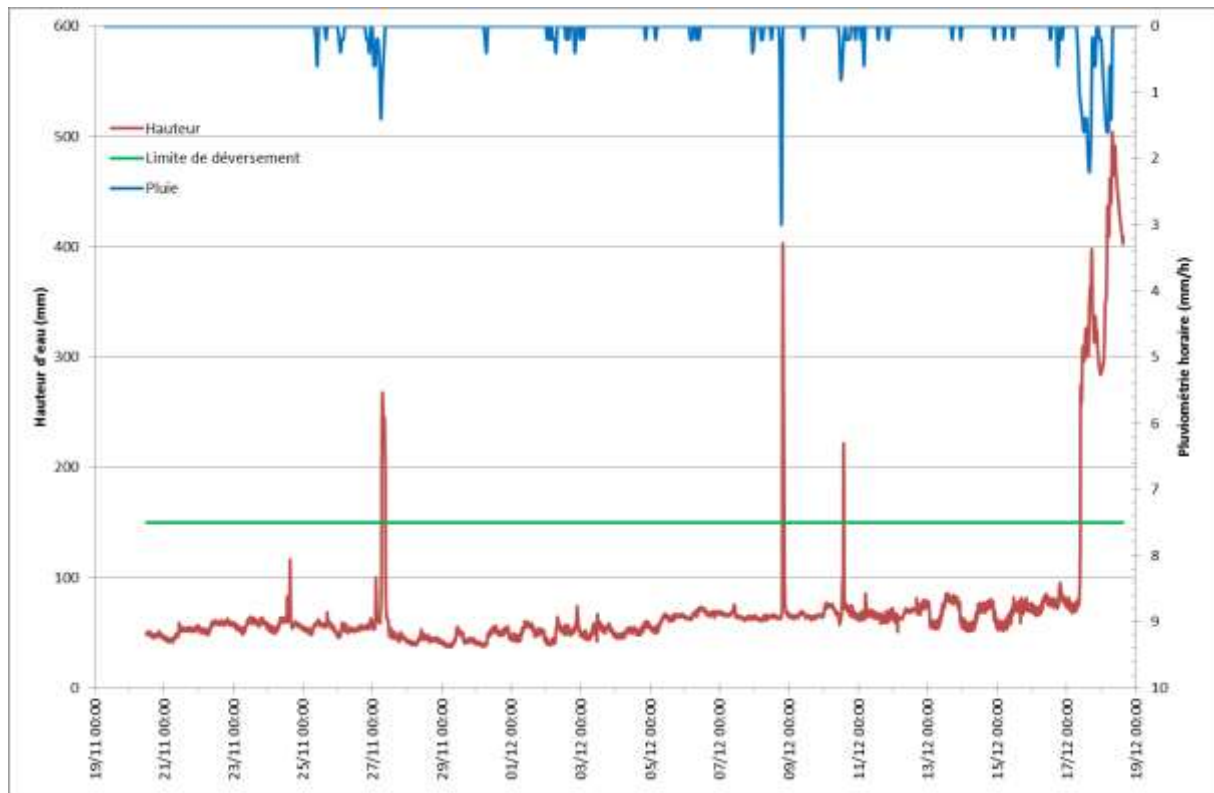


Le premier pic du 25/11 est dû à un arrêt du poste pour le changement du ballon anti-bélier. En début de période le déversement était constant à la suite d'une forte pluie et du ressuyage.

A chaque pluie conséquente le poste se met en charge et déverse.

➤ DO Cuisines ENSAM (P3)

La sonde de hauteur-vitesse installée dans le déversoir permet de suivre la hauteur d'eau. Le graphique suivant présente l'évolution de la hauteur :



La canalisation de déversement est fortement obstruée par des dépôts de sable et de gravier. La limite de déversement est difficilement mesurable à cause de ce dépôt. Nous avons fixé cette limite à 150 mm. Sans l'obstruction de la canalisation de déversement, la hauteur d'eau suffisante pour faire déverser le DO serait de seulement 30 mm environ. Des déversements vers le milieu naturel seraient alors constatés régulièrement par temps sec.

La limite de déversement n'étant pas correctement connue, aucun débit déversé ne sera estimé.

En fin de campagne de mesures, Une mise en charge très importante est due à l'entrée de la Grosne dans le réseau par l'exutoire du DO. Le niveau d'eau dans le réseau est alors le même que celui de la Grosne.

En cas de fonctionnement correct de ce déversoir (pas de dépôt), des déversements réguliers par temps sec seraient constatés.

➤ PR Servaize (P6)

La figure suivante montre le niveau d'eau dans le poste de refoulement ainsi que la limite de surverse au milieu naturel :



Le niveau d'eau dans le poste de refoulement n'a jamais atteint le trop-plein durant la campagne de mesures. Ce trop-plein sera considéré comme un trop-plein de secours et non comme un déversoir d'orage. Il n'entrera donc pas dans l'analyse des déversoirs d'orage.

➤ DO Jalogny (P8)

Comme expliqué dans l'étude des débits, la mesure de hauteur n'a pas permis de visualiser des déversements alors que ceux-ci ont été constatés lors des relèves. La période de retour de déversement de ce DO est inférieure à 1 semaine.

➤ DO Léo Lagrange (P10)

La période de retour amenant un déversement de ce déversoir a été estimée à 1 mois. Il n'a déversé qu'une fois au cours de la campagne.

➤ DO Sainte-Odile (P12)

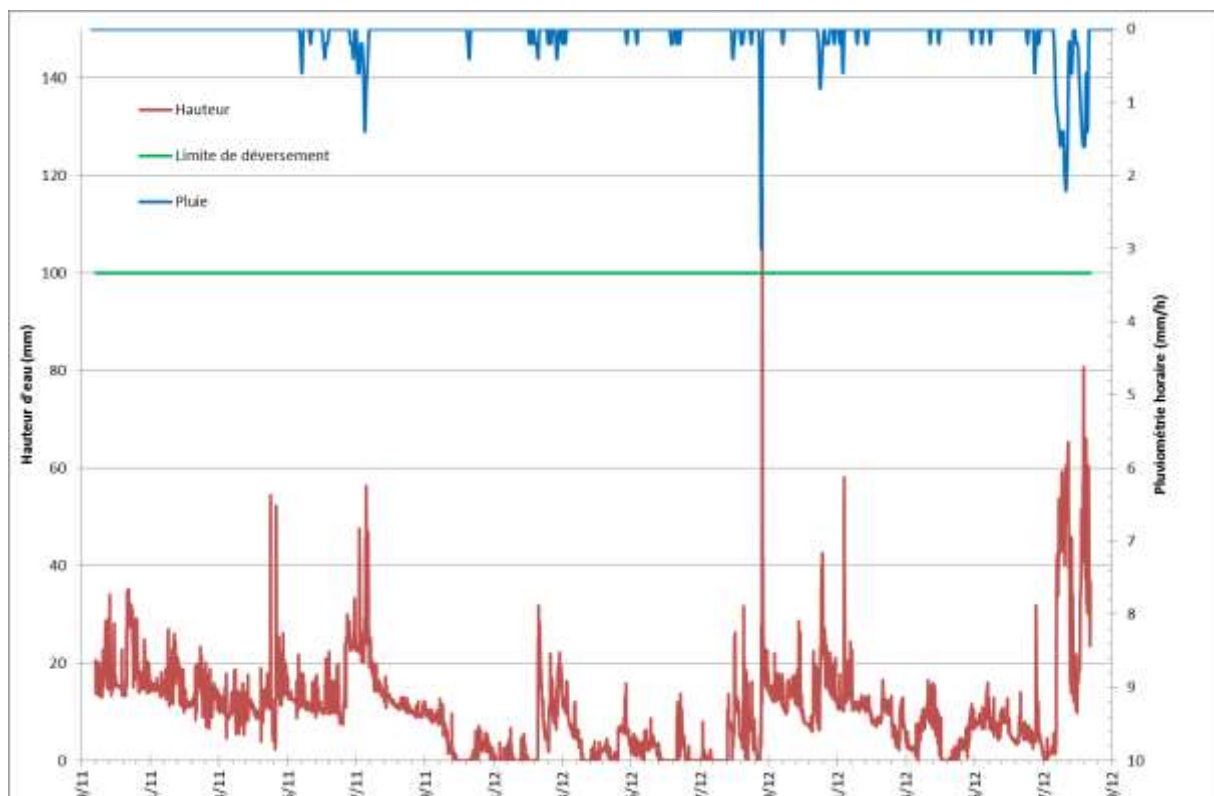
Le déversement d'eaux usées est quotidien au niveau de ce DO. Les volumes déversés sont faibles par temps sec.

➤ DO Tour Ronde (P13)

Une mesure du débit déversé a été réalisée (cf. graphique paragraphe II.1.12). La période de retour de pluie amenant un déversement est de 1 semaine.

➤ DO Porte des Prés (P16)

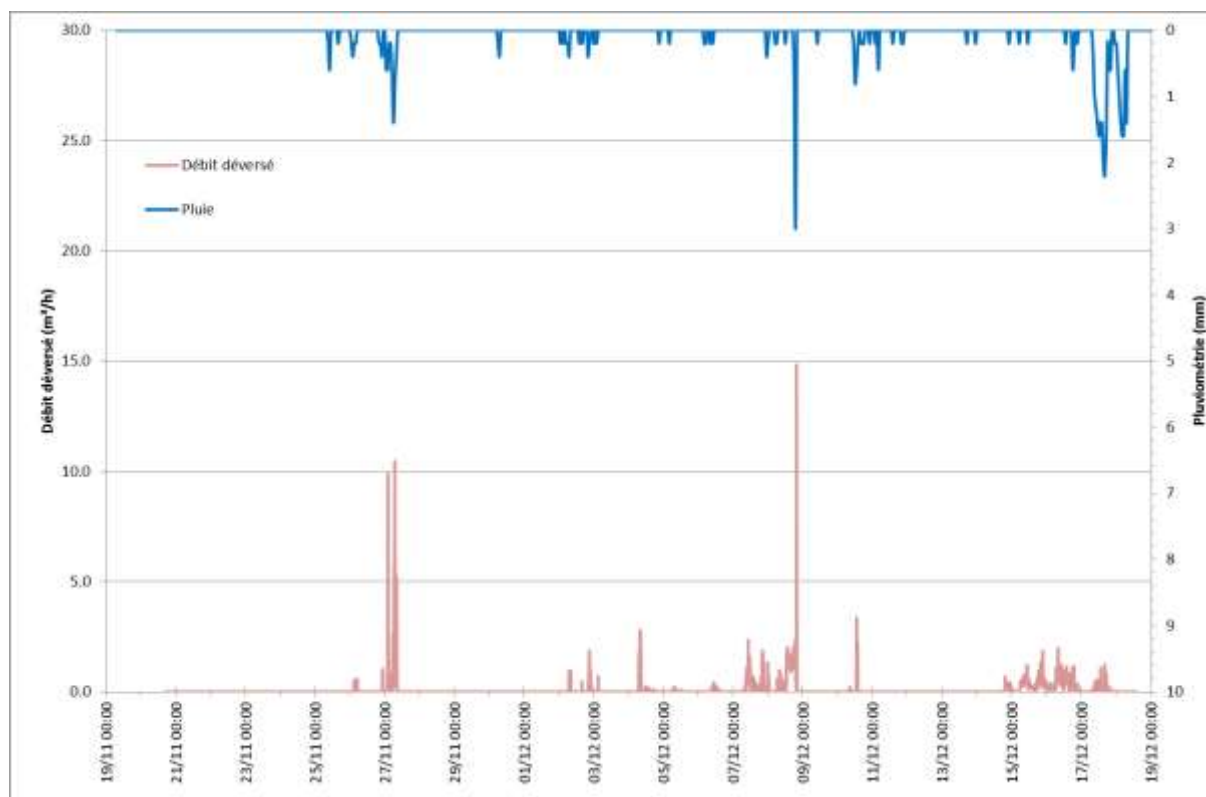
La mesure de la hauteur avec la sonde hauteur-vitesse permet d'estimer les périodes de déversement du DO. La courbe suivante présente les variations de la hauteur d'eau, ainsi que la limite de déversement :



Le DO semble n'avoir déversé que pour l'évènement pluvieux du 08/12. Ce pic de débit très important a entraîné une mise en charge rapide des réseaux. Cependant, il faut noter que pour la pluie du 17/12 il n'y a pas eu de déversement. Cette pluie présentait pourtant une période de retour plus importante (1 mois au lieu de 2 semaines).

➤ DO Grangelot (P20)

La mesure des hauteurs d'eau permet d'estimer un débit déversé. Le graphique suivant présente ces débits :



Des déversements sont constatés lors de faibles pluies mais également lors de mises en charge dues à des dépôts.

➤ Autres déversoirs

Les autres déversoirs d'orage de la commune n'ont pas été équipés de points de mesure. Cependant un témoin de surverse a été déposé sur chacun d'eux. Nous sommes passés lors de chaque relève pour voir si le DO avait déversé ou non. Le tableau suivant récapitule les résultats de cette observation :

Déversoir	Période du 19/11 au 27/11	Période du 27/11 au 04/12	Période du 04/12 au 09/12	Période du 09/12 au 18/12
DO République	A déversé	A déversé	A déversé	A déversé
DO Mercière	A déversé	A déversé	A déversé	A déversé
DO Dalot Saint-Odile	Non accessible (sous voiture)			
DO Bataillon de Choc	Pas de déversement	Pas de déversement	Pas de déversement	Pas de déversement
DO 3 Carreaux	Pas de déversement	Pas de déversement	Pas de déversement	Pas de déversement

Les déversoirs rue République et rue Mercière (n°799 et 806) déversent par temps sec. Leur configuration, de type seuil, font qu'en cas de surdébit même minime une partie de l'effluent peut continuer vers la déverse.

III Mesures de pollution

III.1 Préambule

Des mesures de pollution visant à quantifier les charges organiques par temps sec ont été réalisées au droit de 7 points de mesures (PM 1, 4, 5, 6, 14, 19, 21).

Chaque mesure a été réalisée l'aide de préleveurs automatiques isotherme, des prélèvements ont été effectués toutes les 10 minutes.

Un échantillon moyen représentatif des débits écoulés sur 24h a été reconstitué sur la base des prélèvements effectués. Les échantillons reconstitués ont ensuite été transmis par glacière au laboratoire d'analyses Eurofins le lendemain.

Les bilans de temps sec ont été réalisés entre le 11 et le 12 Décembre 2014.

Pour caractériser les effluents de temps sec, les paramètres pH, DBO₅, DCO, MES, NTK et Pt ont été étudiés.

III.2 Synthèse des Résultats

Les résultats des mesures de pollution sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Point de mesure	Flux de pollution mesuré										
	DBO5 nd		DCO nd		DCO/ DBO	MEST		NTK		Pt	
	kg/j	EH	kg/j	EH		kg/j	EH	kg/j	EH	kg/j	EH
P1 - PR Services techniques	94	1 568	410	3 415	4	304	3 372	33	2 226	3	1 720
P4 - Amont DO Cuisines	16	263	40	337	3	12	133	7	435	1	263
P5 - Aval Médasson	74	1 241	248	2 068	3	128	1 423	26	1 766	3	1 321
P6 - PR Servaize	14	236	22	185	2	14	157	3	190	0	116
P14 - Aval Porte de Paris	1	22	6	54	5	2	23	1	49	0	33
P19 - Clos Lamartine	8	126	53	443	7	50	558	5	307	1	251
P21 - Rue Jacques Guéritaine	17	282	44	371	3	17	192	5	332	0	229

D'où les taux de collecte suivant :

Point de mesure	Population estimée par la pollution (DCO et NTK)	Population estimée par le rôle de l'eau	Taux de collecte
P1 - PR Services techniques	2820	5540	51%
P4 - Amont DO Cuisines	386	1150	34%
P5 - Aval Médasson	1917	3430	56%
P6 - PR Servaize	187	560	33%
P14 - Aval Porte de Paris	51	314	16%
P19 - Clos Lamartine	375	330	114%
P21 - Rue Jacques Guéritaine	351	410	86%

Cette analyse confirme un bon taux de collecte sur les secteurs des points 19 et 21, avec néanmoins un effet de dilution par les eaux claires pour le point 21.

Pour les autres points, l'analyse confirme un très mauvais taux de collecte. Ceci est aggravé par la quantité importante d'ECPP.

Le taux de collecte est globalement mauvais sur le réseau. Les effluents collectés ont une mauvaise biodégradabilité, due à la quantité importante d'eaux claires parasites.

IV Investigations nocturnes

IV.1 Objectifs et méthodologie

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

La méthodologie est la suivante :

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

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

Densité d'infiltration	Sensibilité
> 5 m ³ /h.km	Réseaux très sensibles aux intrusions
1 < densité < 5 m ³ /h.km	Réseau moyennement sensibles aux intrusions
< 1 m ³ /h.km	Réseau peu sensible aux intrusions
< 0.01 m ³ /h.km	Réseau très peu sensible aux intrusions

IV.2 Déroulement des investigations

Les inspections nocturnes ont été réalisées par temps sec durant les nuits du 09 au 10 et du 11 au 12 décembre 2014.

Les débits d'eaux claires parasites constatés lors de la nocturne sont légèrement plus importants que ceux mesurés en période de temps sec. Les fortes précipitations ont surchargé en eau le sol. Les infiltrations dans le réseau sont alors plus importantes, le moindre défaut d'étanchéité du réseau est un point d'entrée d'eau claire.

IV.3 Résultats

Les intrusions sectorisées lors de la visite nocturne sont présentées sur la planche en Annexe 2-5.

Le linéaire de réseaux présentant :

- Une forte sensibilité : 574 m ;
- Une sensibilité moyenne : 580 m ;
- Une faible sensibilité : 0 m.

Localisation	Identifiant Nœud Aval	Identifiant Nœud Amont	Apport (m ³ /h)	Linéaire (m)	Densité d'apport (m ³ /h.km)	Type d'infiltration
1 - La Chanaise	1181	1184	1.08	47.2	22.9	Diffus
2 - Chemin des Trépassés	681	695	0.36	230	1.6	Diffus
3 - Rue Saint-Mayeul	704	705	0.36	46	7.8	Diffus
4 - Camping Griottons	1071	1074	2.52	116	21.7	Diffus
5 - Encorbellement Grosne	1019	1100	7.2	220.4	32.7	Regards + Diffus?
6 - Avenue Charles de Gaulles (Oxxo)	999	1005	1.44	67	21.5	Diffus
7 - Rue Notre-Dame	861		0.18	42	4.3	Diffus
8 - Dallot Rue Municipale	867	Inconnu	0.72	23	31.3	Réseau amont inconnu
9 - Dallot Rue République	803	Inconnu	0.36	100	3.6	Diffus
10 - Rue du Merle	815		2.16	54	40.0	Diffus
11 - Rue Bertie Albrecht	503		0.28	180	1.6	Diffus
12 - Chemin des Jaillots	478	480	0.14	30	4.7	Diffus

Le débit d'apport localisé au niveau du réseau est estimé à **16,8 m³/h**.

Lors de la sectorisation nocturne, des intrusions ont également été localisées sur 13 branchements. Des recherches propres aux branchements seront à réaliser. Il peut s'agir de fuites d'eau potable chez les particuliers, ou de drains connectés au réseau. Le total des apports issus des branchements est estimé à **6,5 m³/h**.

Certaines intrusions sont localisées directement dans des regards de visite. 4 regards ont été localisés lors de cette sectorisation. Il s'agit des regards 1114, 263, 452 et 820. L'apport au niveau de ces regards est de **11,3 m³/h**. L'intrusion la plus importante est située au niveau du regard 263 rue Jacques Guéritaine. Elle représente un débit de près de 10 m³/h et avait déjà été signalée lors du repérage des réseaux.

A noter que l'intrusion n°5 du tableau ci-dessus, sur le réseau en encorbellement, est en grande partie située sur les regards de visite. Ceux-ci n'ont pas été visités lors de la nocturne mais présentaient des infiltrations lors du repérage.

V Estimation de la qualité du milieu récepteur

V.1 Mesures sur le milieu naturel

La Grosne est le milieu récepteur principal du système d'assainissement de la commune. Elle reçoit les eaux traitées de la station d'épuration communale. L'impact du système d'assainissement sur le cours d'eau a pu être évalué via des mesures physico-chimiques et hydrobiologiques sur le milieu naturel. Le Médasson, affluent de la Grosne est l'autre principal milieu récepteur des rejets de la commune.

Les résultats des prélèvements et des analyses en laboratoire ont été analysés suivant les outils d'interprétation actuellement disponibles, à savoir l'arrêté du 25 janvier 2010 et le SEQ'Eau version 2 pour les paramètres non pris en compte dans l'arrêté (DCO, Azote Kjeldahl, MES, conductivité). Ainsi, les paramètres suivants ont été mesurés :

- Température
- Conductivité
- pH
- Concentration en oxygène et le taux de saturation
- Concentration des matières en suspension (MES)
- Concentration en Nitrates (NO_3^-) et nitrites (NO_2^-)
- Concentration en azote ammoniacal (NH_4^+)
- Demande Chimique en Oxygène (DCO)
- Demande Biologique en Oxygène (DBO5)
- Azote Kjeldahl (NTK)
- Concentration en composés phosphorés (P_T)

Ces mesures ont été effectuées en temps sec et de préférence proche du débit mensuel minimal d'occurrence 5 ans (QMNA5). Le débit mesuré était 3 fois supérieur au QMNA5.

En parallèle de la campagne de mesure par temps sec, un prélèvement a été effectué afin de déterminer pour chaque station l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé).

La localisation des points de mesures ainsi que les résultats des analyses effectuées sont présentées en [Annexe 2-6](#) dans deux fiches descriptives complètes, une pour chaque cours d'eau.

L'ensemble des mesures réalisées montrent un impact très limité du système d'assainissement de la commune sur la Grosne. Un impact sur le Médasson n'est pas remarquable à cause de la dilution causée par le mélange avec le Bief des Quatre Moulins.

L'étiage constaté pendant les mesures n'était pas sévère. Pour comparaison, avec une concentration similaire en phosphore en amont de Cluny, et avec la même augmentation de charge avec l'aval ; la concentration en phosphore en aval de Cluny serait de 0,206 mg/l pour un débit égal au QMNA5. La qualité liée au phosphore serait alors tout juste déclassée à moyenne. Un léger impact est donc constaté en aval de Cluny.

V.2 Exutoires dans la Grosne et le Médasson

La carte en Annexe 2-7 présente tous les exutoires se rejetant dans la Grosne et le Médasson, au niveau de Cluny. La localisation des exutoires a été réalisée le 25 septembre 2014 en période de basses eaux.

Sur les 74 exutoires localisés, 11 présentaient des rejets d'eaux usées. Ils sont indiqués en rouge sur la carte. La plupart concernent des rejets d'eaux usées dans un réseau pluvial. D'autres sont des rejets directs dans des branchements particuliers.

Une fiche descriptive de chaque exutoire est présentée en Annexe 2-8.

Des contrôles au colorant ont été réalisés pour déterminer l'origine de ces mauvais branchements.



Phase 3 – Investigations complémentaires Modélisation

I Tests au fumigène

I.1 Principe

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

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



1 - Injection de fumée dans le réseau d'eaux usées

2 - Identification de tous les organes laissant s'échapper la fumée



3 - Validation de la connexion hydraulique à l'aide de colorant

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

Une fois l'élément mis en évidence, un contrôle au colorant est réalisé afin de confirmer le raccordement hydraulique au réseau d'assainissement des eaux usées.

I.2 Périmètre de prospection

Les tests au fumigène ont été pratiqués début juillet 2015 sur les bassins de collecte des points 2 et 6 de la campagne de mesures ; en amont des postes de refoulement de Rochefort et de la Servaize.

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

Le linéaire de réseau inspecté à la fumée est de 4,7 km. Le nouveau réseau du Jaillot a été inspecté mais aucune anomalie n'a été constatée.

Le plan de localisation des tests et anomalies mises en évidence est présenté en Annexe 3-1.

I.3 Résultats

Pour chacune des habitations et organes publics concernés, une fiche descriptive a été réalisée, permettant d'identifier précisément les réponses positives au fumigène (photo couleur + image de localisation). Ces fiches descriptives sont présentées en Annexe 3-2.

Au total, les tests au fumigène ont mis en évidence 40 organes potentiellement raccordés au réseau d'eaux usées. Sous le terme organe, il est entendu : une habitation, un avaloir public ou une anomalie sur le réseau.

Sur ces 40 anomalies, 1 n'a pas pu faire l'objet de tests au colorant pour cause d'absence du propriétaire. Soit au total, 39 tests au colorant réalisés. Sur les 39 tests, 25 ont été déterminés positifs. Le tableau suivant reprend les résultats de ces tests.

Résultat	Nombre d'organes	Surface estimée (m ²)
Absence	1	70
Négatif	9	60
Positif	25	5930
Pas de réponse	5	670

Sur le secteur de Rochefort, une surface de 2940 m² a été confirmée sur les 8100 m² estimés par les mesures.

Sur le secteur de la Servaize, une surface de 2990 m² a été confirmée sur les 8800 m² estimés par les mesures.

Les tests au fumigène ont permis de trouver une surface raccordée, estimée à un tiers de la surface donnée par la campagne de mesures.

II Contrôles de branchement

Lors du repérage, des traces d'eau usées ont été constatées ou suspectées dans les réseaux d'eaux pluviales. Afin de déterminer les habitations responsables de ces rejets, des contrôles au colorant ont été réalisés.

La carte en [Annexe 3-3](#) présente les résultats de ces tests.

Le tableau suivant présente les résultats des contrôles au colorant :

Tests réalisés	Conforme	87
	Non conforme EU	32
	Non conforme EP	2
	Non conforme EU et EP	4
	Total des tests réalisés	125
Tests non réalisés	Refus	4
	Absent	28
	Total	32

En tout, 157 habitations sont concernées par les contrôles au colorant. Les tests n'ont pu être réalisés que pour 80 % des habitations. Sur les 125 tests réalisés, seul 69,6% sont conformes.

Ces différents tests au colorant ont permis de localiser les principaux rejets directs d'eaux usées dans le pluvial sur les secteurs inspectés.

Le tableau présent en [Annexe 3-4](#) reprend pour chaque contrôle, le type de non-conformité ainsi que des commentaires.

III Inspections télévisées

III.1 Principe

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

Une photographie est prise pour chaque défaut mis en évidence.

Les inspections faisant suite aux sectorisations nocturnes, ont été réalisées en Juillet 2015 par l'entreprise ADTEC. Un rapport a été fourni à la commune.

III.2 Périmètre de prospection

Afin d'identifier l'origine des infiltrations linéaires (sur les tronçons) il était proposé de mener des inspections télévisées sur les réseaux les plus sensibles aux intrusions. Le tableau suivant rappelle les différents réseaux proposés :

Localisation	Identifiant Nœud Aval	Identifiant Nœud Amont	Linéaire proposé (m)	Linéaire réalisé (m)
1 - La Chanaise	1181	1184	50	13
3 - Rue Saint-Mayeul	704	705	50	45
4 - Camping Griottons	1071	1074	120	114
5 - Encorbellement Grosne	1019	1100	220	0
6 - Avenue Charles de Gaulles (Oxxo)	999	1005	70	76
7 - Rue Notre-Dame	861		50	7
8 - Dallot Rue Municipale	867	Inconnu	100	2
9 - Dallot Rue République	803	Inconnu	100	15
10 - Rue du Merle	815		54	2
11 - Rue Bertie Albrecht	503		180	68
12 - Chemin des Jaillots	478	480	30	25
13 - Rue Onze Aout	855	857	40	31
Branchements divers (13 au total)	Plusieurs		160	299

Le plan de localisation des inspections télévisées réalisées figure en [Annexe 3-5](#).

III.3 Résultats

Le linéaire total inspecté est de 697 ml, 99 anomalies plus ou moins importantes, de la présence de flaches à des effondrements, ont été mises en évidence. Les fiches descriptives présentes en Annexe 3-6 rendent compte de ces anomalies.

Les différents dallots, prévus en inspection pour améliorer la connaissance du réseau, n'ont pas pu être inspectés à causes de dépôts trop importants. Plusieurs autres tronçons n'ont pas pu être inspectés dans leur totalité, à cause d'obstacles et faute d'un autre accès.

Les inspections ont permis sur certains tronçons de préciser le tracé du réseau. Les plans ont été mis à jour en conséquence.

IV Modélisation du fonctionnement du réseau

IV.1 Objectifs

Dans le cadre de la présente étude, une modélisation hydraulique des réseaux structurants (canalisations unitaires et d'eaux usées) et des principaux déversoirs d'orage de la commune a été menée.

L'emploi d'un modèle numérique a permis de :

- Juger du fonctionnement des réseaux et des ouvrages particuliers par temps sec ;
- Evaluer les débits générés par chacun des sous bassins versants raccordés aux réseaux et ce pour différents évènements pluvieux ;
- Juger du fonctionnement des réseaux d'eaux lors des dits évènements pluvieux (mises en charge, débordements, déversements au milieu naturel) ;
- Identifier l'origine et la fréquence des éventuels désordres observés ;
- Evaluer les charges déversées au milieu naturel ;
- Evaluer l'incidence des systèmes d'assainissement sur le milieu récepteur.

IV.2 Présentation du logiciel de modélisation

Le fonctionnement des réseaux a été appréhendé par une modélisation hydraulique sous le logiciel CANOE développé par ARTELIA-INSA Lyon.

CANOE est un modèle numérique dynamique et unidimensionnel disposant de :

- Un module hydrologique permettant de définir, en fonction des caractéristiques d'un bassin versant et de conditions pluviométriques données, l'hydrogramme généré à l'exutoire de ce bassin versant.
Ce module est établi sur la base d'un modèle pluie-débit construit autour du modèle du réservoir linéaire. Ce modèle est paramétré selon 3 paramètres : un coefficient de ruissellement, des pertes initiales et le lag time. Ces paramètres peuvent être ajustés individuellement pour chaque bassin versant.
- Un module hydraulique capable de transmettre dans le réseau modélisé l'hydrogramme défini pour chacun des bassins versants. La transmission de cette onde de crue est définie soit par la méthode Muskingum (méthode simplifiée ne prenant pas en compte les phénomènes de mises en charge ou de perte de charge) soit par la résolution des équations de Barré de Saint-Venant en régime transitoire.

Le logiciel fournit en chaque point du réseau modélisé :

- Les hauteurs d'eau,
- Les débits transités,
- Les vitesses d'écoulement,
- Le volume écoulé, débordé et/ou perdu,
- L'état de mise en charge.

L'emploi d'un modèle numérique permet de disposer d'une vision dynamique de l'ensemble du réseau modélisé. Il permet de prendre en compte les influences d'obstacles et d'anomalies ponctuelles, ainsi que l'influence des niveaux aval sur les écoulements amont.

IV.3 Construction du modèle

IV.3.1 Caractérisation des sous-bassins versants

Les caractéristiques des bassins versants constituent avec les données pluviométriques les deux principaux points d'entrée du module hydrologique du logiciel de modélisation.

Sur la base des informations recueillies lors du repérage de terrain et de l'exploitation des fonds de plan cartographiques (IGN, Orthophotoplans, etc.), les sous-bassins versants drainés par les réseaux unitaires ont été délimités.

Les limites des bassins versants ont été digitalisées sous le logiciel SIG Mapinfo. Les sous-bassins versants ont été caractérisés. Une base de données, présentée en annexe 3-7, a été constituée. Les éléments suivants y sont précisés :

- Identifiant ;
- Nœud de raccordement (point de rejet) ;
- Superficie ;
- Pente moyenne ;
- Longueur du plus long cheminement hydraulique ;
- Pourcentage de surfaces perméables (prairies, espaces verts) ;
- Pourcentage de surfaces imperméables (toiture, enrobé, grave).

La superficie et la longueur du plus long chemin hydraulique ont été mesurées directement sous le logiciel SIG.

La pente moyenne du bassin versant a été déterminée par l'exploitation de la carte IGN locale et des relevés topographiques établis au droit des regards de visite du réseau d'assainissement.

La définition des surfaces perméables et imperméables a fait l'objet d'une analyse détaillée. Les emprises de toitures, d'enrobé et d'espaces verts ont été délimitées sous SIG. La répartition de l'occupation du sol a ainsi été définie pour chacun des bassins versants.

Un coefficient de ruissellement (Cr), fluctuant suivant l'intensité de la pluie, a été attribué aux surfaces perméables et aux surfaces imperméables. Les valeurs retenues sont synthétisées dans le tableau suivant :

	Surfaces imperméables directement connectées	Surfaces imperméables non directement connectées	Surfaces perméables
Cr pluie faible	80	35	5
Cr pluie moyenne	85	75	15
Cr pluie forte	90	85	35

Des valeurs de pertes initiales (mm) et de lag time (min) ont été définies pour chaque bassin versant en fonction du type de surface considéré. Rappelons que la valeur du lag time est le temps de réponse du bassin versant en minute.

Pour les surfaces perméables, le débit de ruissellement est calculé à chaque instant sur la base du volume disponible pour le ruissellement, soit la différence entre le volume précipité et le volume infiltré (et/ou évaporé).

IV.3.2 Données pluviométriques

IV.3.2.1 Pluies de projet

Des hyétogrammes (évolution de l'intensité pluviométrique au cours du temps) ont été construits sur la base d'un modèle double-triangle (modèle de Desbordes) et sur la base des données statistiques issues de la station pluviométrique de Macon.

Les pluies de projet étudiées présentent les caractéristiques suivantes :

- Durée totale: 4 h ;
- Durée intense : 60 min ;
- Périodes de retour : 1 semaine, 2 semaines, 1 mois, 2 mois, 6 mois, 1 an, 10 ans, 30 ans et 100 ans.

Les hyétogrammes modélisés sont présentés en annexe 3-8.

Le modèle de pluie établi par DESBORDES permet d'étudier d'une part le fonctionnement des collecteurs (évènement pluvieux constitué d'un évènement de courte durée et de forte intensité) et d'autre part d'étudier le fonctionnement des ouvrages de rétention (évènement global de durée relativement longue : 4 h).

Ce modèle de pluie statistique est relativement pénalisant d'un point de vue hydraulique. La modélisation menée sur ce type de pluie peut donc être considérée comme sécuritaire.

Le choix de la durée totale et de la durée intense de l'évènement pluvieux s'est faite sur la base des recherches menées par DESBORDES qui précise que 90 % des évènements pluvieux ont une durée inférieure ou égale à 4 h et que ces évènements sont marqués par un pic d'intensité de quelques dizaines de minutes.

Plusieurs durées intenses ont été simulées (15, 30 et 60 minutes). La durée intense de 60 min s'avère être la durée la plus défavorable pour le fonctionnement des réseaux. Le diagnostic hydraulique a donc été réalisé sur cette hypothèse.

Sur la base des hyétogrammes et des caractéristiques des bassins versants, le logiciel de modélisation fournit un hydrogramme de crue pour chacun des sous-bassins versants.

Les pluies de projet générées par le logiciel sont homogènes sur tout le territoire modélisé.

IV.3.2.2 Chronique annuelle

Une chronique annuelle de pluie type a également été simulée.

Elle a été construite sur la base du traitement statistique des données pluviométriques observées au poste de Mâcon de 1993 à 2007.

Les données traitées ont été acquises auprès de Météo France. Les données fournies sont les suivantes :

- Date et heure du début de l'évènement ;
- Temps sec précédent l'évènement (deux évènements distincts séparés d'une période de temps sec inférieure à 30 min sont considérés comme un évènement unique) ;
- Durée totale de l'évènement ;
- Hauteur précipitée (exclusion des évènements dont la lame d'eau précipitée est inférieure à 2 mm) ;
- Saut d'intensité (par rapport à l'intensité moyenne) ;
- Position approximative du pic d'intensité.

Sur la base de ces données les évènements pluvieux ont été reconstitués au pas de temps 6 minutes. Deux modèles ont été utilisés :

- Pluie bloc pour les évènements dont le saut d'intensité est peu marqué (inférieure à la moyenne) ;
- Pluie double triangle de type Desbordes pour les évènements dont le saut d'intensité est marqué.

Afin de valider les hypothèses retenues pour la modélisation des pluies de projet et de la chronique de pluie synthétique, un calage quantitatif a été réalisé sur un évènement pluvieux observé.

Le tableau suivant présente la répartition du nombre d'évènements pluvieux selon leur période de retour (analyse basée sur le cumul pluviométrique de l'évènement pluvieux) :

Période de retour approximative	Nombre d'évènements pluvieux
1 semaine	51
2 semaines	19
1 mois	18
2 mois	6
3 mois	2
6 mois	1
1 an	1
2 ans	1

La durée cumulée de pluie que représentent ces 99 évènements pluvieux est de 13 jours environ pour une lame d'eau précipitée de 673 mm.

IV.3.2.3 Apports de temps sec

La modélisation a porté sur un certain nombre de réseaux séparatifs eaux usées et de réseaux unitaires. Afin d'intégrer les charges que représentent les apports eaux usées de temps sec, une chronique « Eaux usées » type a été injectée au droit des tronçons de réseaux.

Cette chronique a été définie sur la base de l'exploitation des mesures de temps sec au droit de chacun des points de mesures (phase 2). Les chroniques ont été injectées sur le tronçon situé en amont immédiat du point de mesures. Ces chroniques eaux usées sont présentées en annexe 3-9.

D'un point de vue modélisation, la démarche suivante a été considérée :

- Pour les pluies de calage, la plage horaire de la chronique de temps sec considérée correspond à la plage horaire de l'évènement pluvieux simulé. Exemple : un calage a été réalisé pour l'évènement pluvieux du 8 décembre qui s'est déroulé de 18h à 20h00 le soir. La chronique de temps sec superposée aux apports de temps de pluie est celle observée entre 18h à 20h00.
- Pour les pluies de projet de durée totale 4 h, la simulation a été réalisée de manière à superposer le pic d'intensité pluvieux survenant à environ 3 h du début de l'évènement avec le pic matinal d'apport d'eaux usées. La situation la plus défavorable a ainsi été considérée (démarche sécuritaire).

IV.3.3 Caractérisation du réseau modélisé

Un linéaire de réseau de 12,8 km a été modélisé, soit :

- 229 tronçons de canalisations ;
- 230 regards ;
- 74 bassins versants ;
- 15 exutoires ;
- 14 déversoirs d'orage.
- 4 canalisations de refoulement

Le réseau modélisé est présenté en annexe 3-10.

Afin de modéliser la propagation des ondes de crue générées par chacun des bassins versants dans les réseaux de collecte, chacune des entités modélisées a été caractérisée.

Les relevés topographiques et les investigations de terrain effectués durant la présente étude ont été exploités pour la définition des caractéristiques des regards et des canalisations.

Les données topographiques (cotes terrain naturel) sont issues des levés topographiques réalisés par la société ITE.

Les simulations ont été menées pour les conditions actuelles d'urbanisation.

Regard :

- Identifiant ;
- Cote du fond du regard ;
- Profondeur maximale ;
- Surface submersible au droit du nœud.

Le modèle a été paramétré de manière à permettre une réinjection du volume débordé au droit du regard où le débordement s'est produit.

Canalisation :

- Identifiant tronçon ;
- Identifiant regard amont ;
- Identifiant regard aval ;
- Cote fil d'eau amont ;
- Cote fil d'eau aval ;
- Longueur ;
- Section (circulaire, trapézoïdale, ovoïde, etc.) ;
- Dimensions (diamètre, largeur, etc.) ;
- Rugosité.

Un coefficient de rugosité unique ($K = 70$) a été considéré quel que soit le matériau et l'état des canalisations.

Postes de relèvement :

Les postes de relèvement sont caractérisés par :

- Le volume et la géométrie de la bache ;
- La capacité des pompes ;
- Les niveaux de démarrage et d'arrêt des pompes.

La capacité de la pompe du poste de relevage entrée station considéré dans le modèle est de $50 \text{ m}^3/\text{h}$, afin de prendre en compte sa temporisation.

Exutoire :

- Identifiant ;
- Cote fil d'eau.

IV.3.4 Calage

IV.3.4.1 Principe

Afin de valider les hypothèses retenues pour la modélisation des pluies de projet, un calage quantitatif a été réalisé sur deux événements pluvieux observés durant la campagne de mesures des débits.

Le calage quantitatif consiste à simuler un évènement pluvieux enregistré durant la campagne de mesures afin de reproduire le plus fidèlement possible les débits observés au droit des différents points de mesures. Les paramètres de la modélisation sont ajustés afin d'obtenir la meilleure corrélation entre l'hydrogramme simulé et l'hydrogramme mesuré. Suite à cet ajustement, le modèle est considéré comme représentatif et peut donc être transposé à la simulation de pluies de projet.

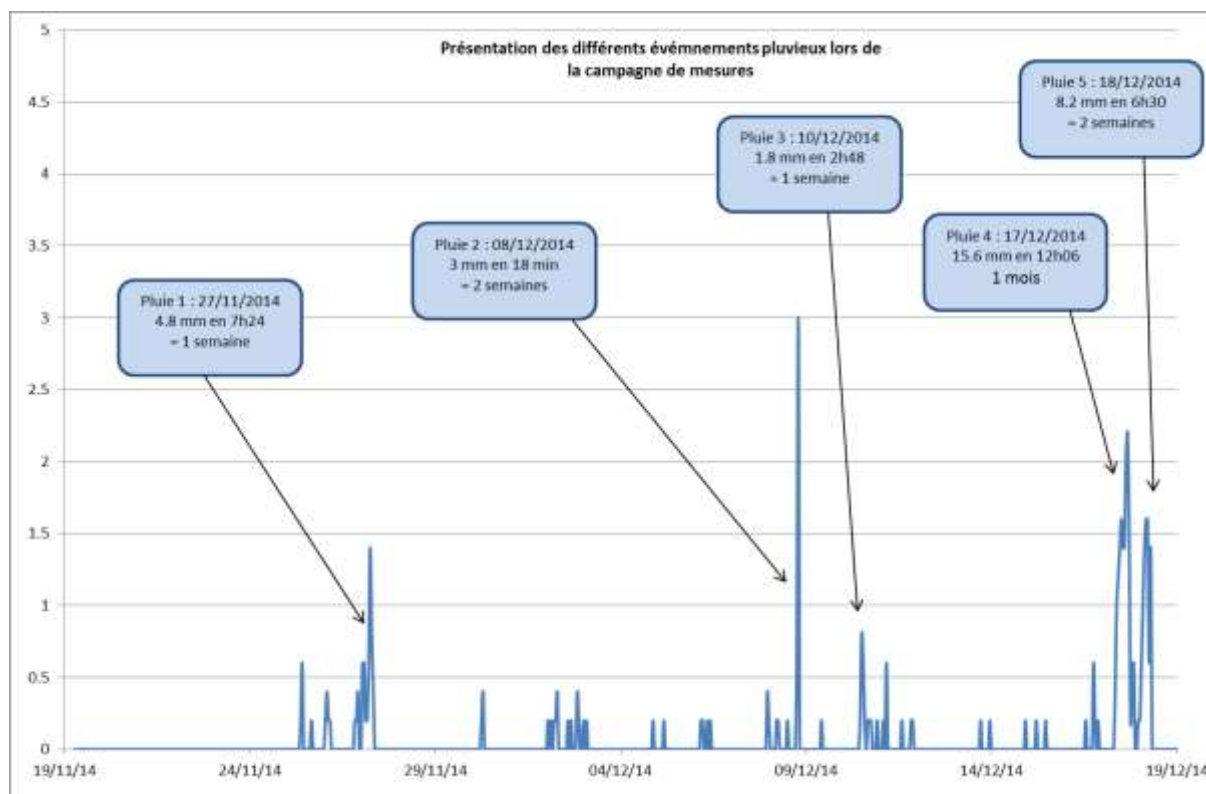
Le calage est réalisé sur les débits de pointe et sur les volumes générés lors des évènements pluvieux, ainsi que sur la forme et l'allure de l'hydrogramme.

IV.3.4.2 Evènements pluvieux considérés

Une analyse pluviométrique a été menée sur les résultats de la campagne de mesure réalisée en fin d'année 2014 afin de définir les pluies susceptibles de servir au calage.

Pour rappel, lors de la campagne de mesure, le contexte pluviométrique a été suivi par le biais d'un pluviomètre, implanté au droit des services techniques municipaux.

Le graphe ci-dessous présente les principaux évènements pluvieux enregistrés sur ce site pendant la campagne de mesures.

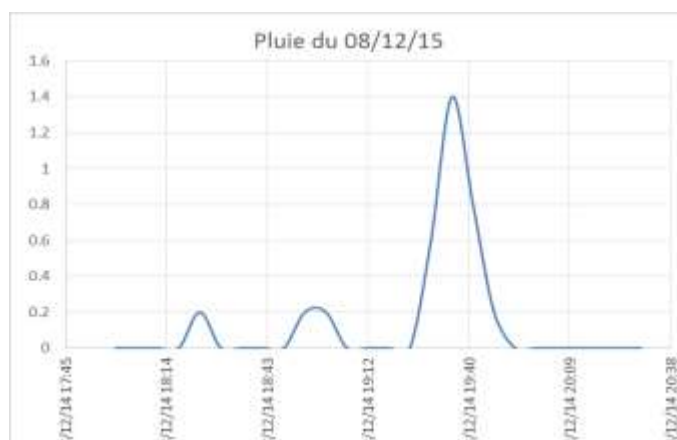


Pour le calage, 2 évènements pluvieux ont été retenus : le 8 décembre ainsi que le 17 décembre 2014. Les caractéristiques des 2 évènements pluvieux sont rappelées ci-après :

☞ **Évènement du 08/12/2014 :**

- Période de retour : environ 2 semaines ;
- Cumul : 3 mm ;
- Durée : 18 minutes ;
- Intensité maximale : 3 mm/h.

→ Évènement court et intense



☞ **Évènement du 17/12/2014 :**

- Période de retour : 1 mois ;
- Cumul : 15,6 mm ;
- Durée : 12h ;
- Intensité maximale : 2,2 mm/h.

→ Évènement long et peu intense



IV.3.4.3 Indicateurs de performance

Afin de juger de la qualité du calage et de la reproduction fidèle par le modèle des écoulements observés dans le réseau, trois indicateurs de performance ont été utilisés, à savoir :

- Comparaison des débits de pointe ;
- Comparaison des volumes écoulés ;
- Comparaison de l'allure et de la forme de la courbe.

Comparaison des débits de pointe

Cet indicateur permet de comparer le débit de pointe simulé avec le débit de pointe observé au cours de l'évènement pluvieux. Il s'exprime en pourcentage. La formule est la suivante :

$$\text{Ecart en débit (\%)} = \frac{Q_{\text{simulé}} - Q_{\text{mesuré}}}{Q_{\text{mesuré}}}$$

Les classes de performance admises sont les suivantes :

Valeur du coefficient	Qualité du calage
Entre - 30 et 30 %	Correct
Entre -50 et - 30 % ou Entre 30 et 50 %	Moyen
Inférieur à - 50 % ou Supérieur à 50 %	Médiocre

Comparaison des volumes écoulés

Cet indicateur permet de comparer le volume simulé par le modèle au droit d'un point précis du système avec le volume observé au droit du même point sur toute la durée de l'évènement pluvieux. Il s'exprime en pourcentage. La formule est la suivante :

$$\text{Ecart en volume (\%)} = \frac{V_{\text{simulé}} - V_{\text{mesuré}}}{V_{\text{mesuré}}}$$

Les classes de performance admises sont les suivantes :

Valeur du coefficient	Qualité du calage
Entre - 30 et 30 %	Correct
Entre -50 et - 30 % ou Entre 30 et 50 %	Moyen
Inférieur à - 50 % ou Supérieur à 50 %	Médiocre

Comparaison de l'allure et de la forme de la courbe (critère de Nash)

La comparaison de l'allure et de la forme de la courbe a été appréciée par le critère de Nash. La reproduction fidèle ou non de la forme de la courbe observée sera appréciée par le coefficient de Nash.

Le coefficient de Nash tend à donner une indication sur la convergence de 2 courbes. Ce coefficient est compris entre $-\infty$ et 1. Une valeur nulle de cet indicateur signifie que le modèle ne représente pas mieux l'observation qu'un modèle constant égal à la moyenne de la grandeur représentée. La valeur de 1 correspond au modèle parfait qui reproduit en tout point les valeurs mesurées. Il s'exprime sans unité. La formule est la suivante :

$$NASH = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{simulé} - Q_{mesuré})^2}{\sum_{i=1}^n (Q_{simulé} - \bar{Q}_{simulé})^2}$$

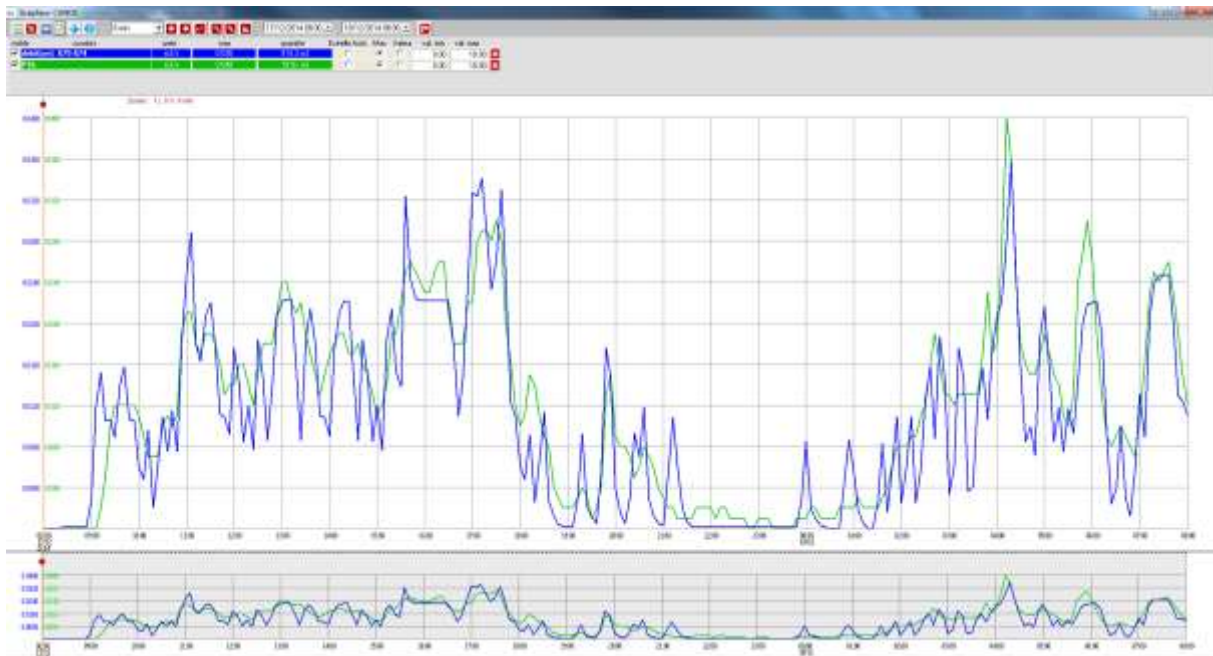
Les classes de performance admises sont les suivantes :

Valeur du coefficient	Qualité du calage
Entre 0,70 et 1	Correct
Entre 0,30 et 0,70	Moyen
Inférieur à 0,30	Médiocre

IV.3.4.4 Résultats des comparaisons

Les mesures effectuées au droit de 21 points de mesures (dont 10 déversoirs d'orage) sur réseau ont servi au calage du modèle. Le comparatif complet (excepté les DO qui n'ont pas déversés) des hydrogrammes simulés et observés sur les deux événements pluvieux de calage est présenté en [annexe 3-11](#).

La figure suivante présente un exemple de comparaison entre le débit simulé et le débit mesuré au niveau du point de mesures situé au DO porte des prés lors de la pluie du 17 décembre 2014.



Exemple de comparatif entre l'hydrogramme simulé (courbe bleue) et observé (courbe verte) - Point de mesure 16 (DO porte des Prés) – Ecart de -0.1 % sur le volume et de 10 % sur le débit de pointe – Coefficient de Nash égal à 0.7

L'écart moyen entre le débit de pointe simulé et le débit de pointe observé pour l'ensemble des points de calage pour la pluie du 17 décembre 2015 sur réseau est de - 3 %. L'écart moyen entre le volume simulé et le volume observé pour l'ensemble des points de calage est de + 9 %.

Ainsi, de manière globale, le modèle tend à surestimer les volumes écoulés dans les réseaux. Le choix de ce calage tend donc à sécuriser le programme de travaux.

Aussi, les débits de pointe observés et simulés au droit des points de calage sont parfois très faibles, souvent inférieurs à 0,1 m³/s. Les écarts calculés sur des valeurs aussi faibles peuvent facilement être très importants.

Les différences qui subsistent entre la modélisation et les mesures peuvent s'expliquer par les éléments suivants :

- Les problèmes de mesures liés aux incertitudes des appareils ainsi qu'aux éventuels dysfonctionnements de ceux-ci (encrassement des sondes, surcharge hydraulique, etc.) ;
- Le défaut de précision de certaines données (rugosité de la conduite, volume du regard, branchements pénétrants, ...) ;
- Certaines conditions d'écoulement locales non connues (pertes de charges, encombrement des canalisations, ouvrage de rétention qui se remplissent puis débordent...) ;
- La surface contributive sur ou sous-estimée (connectivité, occupation des sols...) ;
- La qualité et l'intensité des évènements pluvieux pour lequel le calage a été réalisé ;

A noter que le modèle a été paramétré de manière identique sur les 2 évènements pluvieux. Ainsi, les pertes initiales, les coefficients de ruissellement associés aux surfaces perméables et imperméables sont identiques pour la simulation des 2 évènements pluvieux. Or, les conditions précédant l'évènement pluvieux varient d'une pluie à une autre (saturation des sols, réduction des pertes initiales, etc.). Cette approche peut également expliquer certaines divergences du modèle.

IV.3.5 Simulations

Les informations relatives aux bassins versants, aux pluies et au réseau modélisé ont été importées dans le logiciel de modélisation.

Des simulations ont été menées pour chacune des pluies de projet étudiées, à savoir 1 semaine, 2 semaines, 1 mois, 2 mois, 6 mois, 1 an, 5 ans, 10 ans, 30 ans et 100 ans.

Une simulation a également été réalisée pour une chronique annuelle type de pluies, constituée de 99 évènements pluvieux de période de retour comprise entre 1 semaine et 2 ans.

Les résultats fournis par le modèle sont détaillés dans le chapitre « Diagnostic ».

V Diagnostic

V.1 Objectifs visés

➤ Fonctionnement des déversoirs d'orage – Conformité de la collecte :

Conçus pour protéger les infrastructures de collecte et de traitement des eaux usées contre les surcharges hydrauliques générées en temps de pluie, les déversoirs d'orage installés sur les réseaux unitaires sont susceptibles potentiellement (et quasi-systématiquement) de dégrader la qualité des cours d'eaux dans lesquels ils se rejettent.

La note technique du 7 septembre 2015 précisant les critères d'analyse de conformité des systèmes de collecte au regard de l'arrêté du 21 juillet 2015 indique que la conformité de la collecte doit être appréciée parmi l'un des 3 critères suivants :

- Les rejets de temps de pluie représentent moins de 5 % des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année ;
- Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5 % des flux de pollution produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année ;
- Moins de 20 jours de déversement ont été constatés durant l'année au niveau de chaque déversoir d'orage soumis à autosurveillance réglementaire.

Les volumes déversés sont comptabilisés au droit des points d'autosurveillance (soit par défaut les déversoirs d'orage collectant une charge organique de temps sec supérieure à 120 kg/j DBO5). La commune de Cluny n'a aucun déversoir d'orage avec ces caractéristiques.

Dans le cadre de la modélisation, le fonctionnement du système a été apprécié au regard des 3 critères afin de fournir à la collectivité tous les éléments nécessaires à la prise de décision sur le choix du critère à retenir pour l'évaluation de la conformité de la collecte.

➤ Fonctionnement de l'unité de traitement – Conformité du traitement

Conformément aux éléments mentionnés dans l'arrêté du 21 juillet 2015, l'unité de traitement doit être conçue pour traiter conformément aux exigences réglementaires les flux collectés pour un débit correspondant au débit de référence. Le débit de référence correspond au percentile 95 des débits arrivant à l'amont de la station d'épuration des eaux usées (au droit du déversoir d'orage de tête de station).

La modélisation conduite dans la présente étude a permis de déterminer le percentile 95 des débits arrivant à l'amont de la station d'épuration des eaux usées afin de juger de la compatibilité de la capacité de traitement de la station d'épuration avec les débits collectés.

➤ Fonctionnement du système pour des pluies exceptionnelles

Au-delà de l'analyse de fonctionnement du système pour des pluies fréquentes, des simulations ont été menées pour des pluies de période de retour exceptionnelle (10 ans, 30 ans et 100 ans).

Dans le cadre de la présente étude, un fonctionnement sans anomalie majeure (débordements) est recherché pour une pluie de période de retour 30 ans. L'apparition de dysfonctionnements pour des pluies de plus faible intensité est donc considérée comme insuffisante.

V.2 Terminologie

Le présent chapitre évoque les termes suivants :

Mise en charge des tronçons :

Ce dysfonctionnement traduit une mise en charge complète du tronçon induite soit par un défaut de capacité du tronçon, soit par un contrôle aval. La mise en charge ne se traduit pas systématiquement par des débordements.

Défaut de capacité des tronçons :

Les apports collectés par les tronçons sont supérieurs à leur capacité d'évacuation.

Contrôle aval :

Les conditions d'écoulement dans un tronçon en aval perturbent les écoulements dans un collecteur en amont (effet de « bouchon hydraulique »).

Débordements des nœuds :

Ce dysfonctionnement traduit une montée des eaux dans le nœud et un débordement superficiel. Dans le cadre du diagnostic, les débordements sont localisés au droit des nœuds de modélisation.

En réalité, ces débordements se produisent soit directement sur les nœuds, soit au droit des avaloirs ou des boîtes de branchement qui y sont raccordés. Par ailleurs, un débordement indiqué par le modèle peut se traduire en réalité par une mise sous pression du réseau si le tampon est verrouillé. Les débordements peuvent conduire à une inondation des enjeux situés à proximité.

Occurrence ou période de retour :

Ces deux termes synonymes traduisent la probabilité d'apparition d'un évènement pluvieux. Exemple : la probabilité qu'une pluie d'occurrence 5 ans survienne chaque année est de 1/5.

V.3 Résultats

V.3.1 Analyse hydrologique

Pour chacune des pluies étudiées, le modèle a permis de définir les hydrogrammes générés à l'exutoire de chacun des bassins versants.

Les débits spécifiques moyens (en l/s.ha) obtenus pour chacun des types de surface étudiés (imperméable ou perméable) sont présentés dans le tableau suivant :

Type de surface	1 semaine	2 semaines	1 mois	6 mois	1 an	5 ans	10 ans	30 ans	100 ans
Surfaces perméables *	2	3	5	5	16	26	32	37	53
Surfaces imperméables *	11	15	20	27	54	77	91	110	128

** Dans cette analyse, sont considérés comme perméables et imperméables, respectivement les bassins versants présentant un coefficient d'imperméabilisation inférieur à 20 % et supérieur à 70 %.*

L'analyse a été réalisée sur la base des surfaces contributives (et non surfaces totales) de chaque bassin versant. Les valeurs obtenues pour les surfaces dites perméables sont relativement élevées par rapport aux débits couramment observés et/ou mesurés sur des zones d'études aux caractéristiques morphologiques et météorologiques similaires.

Ces différences peuvent principalement s'expliquer par l'occupation des sols et la nature des surfaces perméables de certains secteurs (zone rurale). En effet, les bassins versants modélisés sur la zone d'étude présentent globalement peu de surfaces semblables à des surfaces naturelles : la perméabilité de ces surfaces est donc dans l'absolu assez limitée.

L'annexe 3-7 présente les débits de pointe modélisés pour chacun des bassins versants.

V.3.2 Analyse hydraulique

Les résultats décrits ci-dessous sont issus des simulations menées pour les différents évènements pluvieux étudiés. Pour rappel, une série de 10 simulations a été menée, soit une simulation pour chacune des pluies étudiées.

L'annexe 3-12 présente la cartographie du diagnostic hydraulique des réseaux modélisés.

➤ **Débordements au droit des nœuds :**

Au total, sur 230 regards de visite modélisés, 17 sont sujets à des risques de débordements dont seulement 6 pour un évènement pluvieux d'occurrence inférieure ou égale à 1 an.

Les plus gros risques de débordements pour les faibles pluies (< 1 an) se situent sur les deux antennes de collecte de la rue principale et Place du Champ de Foire. Certains regards de ces deux secteurs débordent pour une pluie décennale.

Un regard rue Porte des Prés face au Haras semble également sujet à des débordements pour une pluie de temps de retour 30 ans.

D'autres débordements pour une pluie d'occurrence centennale ont lieu ponctuellement sur :

- le tronçon le long de la Grosne dans le quartier Chenevrières,
- rue Léo Lagrange,
- rue du Merle.

D'une manière générale, les débordements observés sur les deux antennes de collecte de la rue principale sont de faible volume pour une pluie annuelle. Sur le terrain, des traces de mises en charge ont bien été constatées sur ce secteur.

Le plus gros déversement se situe place du Champ de Foire avec environ 684 m³ débordés par regard pour une pluie d'occurrence 30 ans. Ce débordement illustre l'insuffisance de capacité du collecteur dans le Médasson qui ne permet pas d'acheminer la totalité de la charge hydraulique collectée pour des pluies exceptionnelles. Les nombreux ouvrages de délestage présents dans le Médasson permettent d'évacuer cette surcharge.

Il faut noter qu'aucun débordement n'a lieu sur le réseau aval de transfert à la station d'épuration lorsque la Grosne n'est pas en crue.

Pour les autres secteurs, les débordements ont lieu pour des pluies de plus grande occurrence.

Les résultats du diagnostic hydraulique sont cartographiés et présentés en Annexe 3-12.

➤ Mise en charge des canalisations

Le réseau de la commune étant majoritairement unitaire, les volumes d'eaux pluviales transitant dans les canalisations sont considérables. De ce fait, la majorité des tronçons se mettent en charge lors d'évènements pluvieux même de faible importance. Au total, ce sont 166 tronçons qui se mettent en charge sur 229 modélisés pour une pluie d'occurrence 30 ans, soit 72 % du réseau modélisé.

Il s'agit principalement du bas du réseau, mais des mises en charges sont constatées sur tous les secteurs où le réseau est unitaire.

De nombreux tronçons du réseau, en particulier ceux situés sur le réseau de transfert, se mettent en charge pour des pluies de très faible période de retour (inférieure ou égale à 1 an). Au total, ce sont 118 tronçons qui se mettent en charge sur 229 modélisés pour une pluie d'occurrence 1 an, soit 51 % du réseau modélisé.

Parmi eux, 79 tronçons se mettent en charge pour des pluies inférieures ou égales à la pluie mensuelle.

Toutes périodes de retour confondues, ce sont au total 169 tronçons de réseau qui se mettent en charge sur le réseau modélisé, pour un linéaire de près de 11,9 km.

➤ Origines et incidences des dysfonctionnements

Les dysfonctionnements constatés sur le réseau unitaire sont à la fois dû à des défauts de capacité mais aussi à des contrôles aval.

Plus spécifiquement, il apparaît qu'une mise en charge au niveau du poste de refoulement entrée de la station d'épuration ait pour conséquence la mise en charge des réseaux en amont. De plus, la faible pente des réseaux sur de nombreux tronçons associés à des réseaux unitaires facilitent les mises en charge.

On constate que l'ensemble du réseau de Cluny est impacté pour un événement pluvieux de faible occurrence.

Par ailleurs, un phénomène n'a pas été représenté dans la modélisation : l'intrusion des eaux de la Grosne et du Médasson en période de crue (absence d'informations sur les niveaux de crue atteints). Une mise en charge en aval du DO cuisines ENSAM a bien été considérée pour les fortes pluies. Cependant, des débordements éventuels au droit des déversoirs à l'intérieur du Médasson n'ont pas été pris en compte.

V.4 Synthèse de fonctionnement des déversoirs d'orage

Dans le cadre de la modélisation, 14 déversoirs d'orage ont été modélisés. Le tableau suivant présente la synthèse des résultats de la modélisation concernant le fonctionnement des déversoirs d'orage :

Identifiant		Charge hydraulique surversée pour une pluie mensuelle de durée 4 h (m ³)	Fréquence de déclenchement	Nombre de déversements par an	Charge hydraulique surversée pour la chronique annuelle (m ³)
Route de Jalogny	1099-DO1099	4	2 semaines	32	137
Trop plein PR Servaize	12002-EXPR3	59	2 semaines	51	2919
Trop plein PR CTM	12003-EX DO P1	732	1 semaine	79	59854
Rue Salvador Allende	181-DO181	8	2 semaines	116	318
Rue Léo Lagrange	533-566b	6	1 semaine	40	256
Rue Saint-Odile	608-EX608	15	1 semaine	56	1108
Haras	663-ExDO663	12	2 semaines	31	603
Croisement Porte des Prés et Porte de Paris	674-DO674	115	1 semaine	29	3804
Rue Mercière	799-ExDO799	402	1 semaine	365	32236
Rue du Merle	806-ExDO806	61	2 semaines	13	1773
Cuisines ENSAM	911-DO911	638	1 semaine	73	43372
Rue Bataillon de Choc	DO941-936	2	1 mois	13	1556
Rue des 3 Carreaux	DO963-963b	0	10 ans	0	0
Tour ronde	DO884	95	1 semaine	63	4877

Pour cette chronique annuelle, le volume total déversé par l'ensemble des 14 déversoirs d'orage modélisés est égal à 150 490 m³.

En conséquence, le volume annuel total déversé par les 14 ouvrages de délestage considérés représente 31 % environ du volume annuel total collecté par le système d'assainissement, dont 12% par le déversoir d'entrée de station d'épuration.

Au regard des éléments présentés ci-dessus, 11 déversoirs d'orage se déclenchent plus de 20 fois par an.

La commune de Cluny n'a pas de déversoir d'orage supérieur à 120 kg DBO5/j, elle n'est donc pas soumise au critère de mise en conformité de l'arrêté du 21 juillet 2015.

En revanche, la conformité du système imposée par la Police de l'Eau résidera à limiter le volume déversé à 5 % du volume généré sur la commune et maintenir le nombre de déversement (hors DO station d'épuration) inférieur à 20 fois par an.

Pour la chronique annuelle, le volume total du déversoir d'orage d'entrée de station d'épuration de Cluny est de 59 854 m³.

Le tableau suivant présente un bilan des charges du système :

Bilan global Système	Volume (m ³)	Pourcentage (%)
Volume annuel généré à l'échelle du système (m ³)	481 280	100
Volume annuel traité (m ³)	330 415	68,7
Volume annuel déversé (m ³)	150 490	31,3

Au global, le système déverse au milieu naturel près de 31,3 % du flux total généré à l'échelle de l'agglomération et collecté par le système d'assainissement, cela traduit le caractère fortement unitaire des réseaux de collecte.

V.5 Définition du percentile 95 / Débit de référence

Le débit de référence de la station de traitement est défini comme le débit journalier au-delà duquel le traitement des eaux usées n'est pas garanti. Il correspond au percentile 95 des débits arrivant à la station de traitement des eaux usées (c'est-à-dire au déversoir en tête de station).

D'après la modélisation, le percentile 95 des débits arrivant à la station pour la chronique annuelle est de **2130 m³/j.**

V.6 Conclusion

La modélisation a permis de cerner le fonctionnement du système d'assainissement pour des événements pluvieux de période de retour comprise entre 1 semaine et 100 ans, ainsi qu'une année type de pluie.

Les simulations réalisées ont mis en évidence de nombreuses mises en charge de réseaux même pour des pluies de période de retour très faibles. Ces mises en charge ne se traduisent cependant pas forcément par des débordements. De plus, pour la moitié des regards sujets aux débordements, les volumes débordés demeurent faibles même pour un événement pluvieux centennal.

Les principaux tronçons sujets à des débordements et/ou mises en charge sont situés au droit :

- Du réseau unitaire de transfert allant à la station d'épuration de Cluny et remontant sur la rue principale du bourg, probablement en raison de la faible capacité du réseau, de la faible pente du réseau, de la capacité de la pompe entrée station sous dimensionnée (temporisation des pompes) ;
- Du réseau unitaire sur une majeure partie du centre bourg ;
- Des mauvais branchements de réseaux d'eaux pluviales sur le système séparatif.

Par ailleurs, la modélisation a permis de cerner le fonctionnement des déversoirs d'orage. Les principales conclusions qui peuvent être mises en avant sont les suivantes :

- Le volume déversé pour la pluie mensuelle par l'ensemble des déversoirs d'orage (hors DO station d'épuration) est de l'ordre de 2 100 m³.
- Le volume global déversé par le déversoir d'orage de tête de station représente 39 % des volumes déversés à l'échelle événementielle ou annuelle ;
- 11 déversoirs d'orage fonctionnent plus de 20 fois par an.

En état actuel, le système de collecte est NON-CONFORME.

VI Etude d'incidence de temps de pluie

VI.1 Analyse de fonctionnement des déversoirs d'orage

VI.1.1 Principe

Une analyse fine du fonctionnement des 14 déversoirs d'orage a été menée. Ces éléments sont rassemblés dans un tableau de synthèse des déversoirs d'orage présenté à la fin de ce chapitre. Le tableau présente les éléments suivants :

- Le nom du déversoir d'orage ;
- La localisation ;
- Le milieu récepteur ;
- La charge de pollution organique théorique collectée par temps sec ;
- La population équivalente théorique raccordée par temps sec ;
- Les charges hydrauliques déversées au milieu récepteur pour une pluie mensuelle de 4h ;
- La charge de pollution organique déversée au milieu récepteur pour une pluie mensuelle de durée 4h ;
- La fréquence de déclenchement de l'ouvrage ;
- Le débit avant surverse ;
- Le régime loi sur l'eau ;
- Le régime d'autosurveillance ;
- Potentiel d'impact sur le milieu naturel.

La finalité de cette approche est notamment de pouvoir apprécier le potentiel d'impact des rejets des déversoirs d'orage sur le milieu naturel.

VI.1.2 Milieu récepteur

Le tableau suivant présente le nombre d'ouvrages de délestage qui déversent dans chacun des milieux récepteurs de l'agglomération.

Milieu récepteur	Code masse d'eau	Nombre de DO déversant dans ce milieu
La Grosne	FRDR 605	2
Le Médasson	FRDR 605	13

VI.1.3 Charges de pollution organique de temps sec

Lors de cette phase, une analyse des charges de pollution organique collectées par temps sec par les déversoirs d'orage a été menée.

Pour rappel, le paramètre « charge polluante organique de temps sec » constitue le paramètre réglementaire considéré pour la classification des déversoirs d'orage d'un point de vue loi sur l'eau.

La méthodologie suivante a été mise en œuvre :

- Identification précise du cheminement de temps sec ;
- Evaluation de la population domestique raccordée sur la base du fichier abonnés eau potable (ratio de 2,2 EH/abonné) et évaluation de la charge organique correspondante sur la base du ratio conventionnel de 60 g DBO₅/j.EH ;
- Evaluation de la population équivalente aux établissements d'accueil (hôpitaux, écoles, prison) sur la base du potentiel d'accueil des établissements (nombre de lits, nombre d'élèves, etc.) en considérant les coefficients correcteurs conventionnels et évaluation de la charge organique correspondante sur la base du ratio de 60 g DBO₅/j.EH.

Cette évaluation a notamment servi de base de travail à la classification des ouvrages de délestage au titre de la loi sur l'eau et de l'autosurveillance.

VI.1.4 Charges de pollution déversées par temps de pluie

L'estimation de la charge polluante rejetée par temps de pluie s'est déroulée en deux temps :

- Premier temps : Définition à l'aide de la modélisation des charges hydrauliques déversées par les ouvrages de délestage et ce pour une pluie mensuelle.
- Second temps : Estimation des charges polluantes rejetées en affectant aux charges hydrauliques déversées des concentrations préalablement définies et ce pour différents paramètres. Les paramètres MES, DCO, DBO₅, NH₄ et Pt ont été étudiés.

Aucun bilan de pollution par temps de pluie n'a été effectué au droit des surverses des déversoirs d'orage durant la campagne de mesures.

Aussi, les concentrations moyennes des effluents déversés en temps de pluie ont été estimées en utilisant différentes références bibliographiques. Le tableau suivant présente ces données.

Paramètres	MES (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	P (mg/l)
Eaux unitaires					
CERTU *	200 à 1000	100 à 600	80 à 200	10 à 30	
Le Moniteur **	460	325	-	-	
Graie ***	176 à 2500	42 à 900	-	-	
ANR****	176 - 647	42-900	15-301	3.1-8	6.5-14
Moyenne	600	350	140	20	5

* Source CERTU : La ville et son assainissement, 2003 ; ** Source Le Moniteur : Guide de l'assainissement, 1998 ; *** Source Graie : Acte de colloque, 2004 ; **** Source ANR : Systèmes extensifs pour la gestion et le traitement des eaux urbaines de temps de pluie

Pour l'estimation des charges polluantes rejetées, les valeurs correspondantes aux moyennes de la bibliographie ont été considérées :

Paramètre	MES mg/l	DCO mg/l	DBO ₅ mg/l	NH ₄ mg/l	P mg/l
Valeur considérée	600	350	140	20	5

Le tableau suivant présente les quantités rejetées au milieu naturel par les déversoirs d'orage pour une pluie d'occurrence 1 mois.

Localisation	Charge hydraulique surversée pour une pluie 1 mois de durée 4 h (m ³)	Quantité de MES déversée (kg)	Quantité de DCO déversée (kg)	Quantité de DBO ₅ déversée (kg)	Quantité de NH ₄ déversée (kg)	Quantité de P déversée (kg)
Route de Jalogny	4	2.4	1.4	0.6	0.1	0.0
Trop plein PR Servaize	59	35.4	20.7	8.3	1.2	0.3
Trop plein PR CTM	732	439.2	256.2	102.5	14.6	3.7
Rue Salvador Allende	8	4.8	2.8	1.1	0.2	0.0
Rue Léo Lagrange	6	3.6	2.1	0.8	0.1	0.0
Rue Saint-Odile	15	9.0	5.3	2.1	0.3	0.1
Haras	12	7.2	4.2	1.7	0.2	0.1
Croisement Porte des Prés et Porte de Paris	115	69.0	40.3	16.1	2.3	0.6
Rue Mercière	402	241.2	140.7	56.3	8.0	2.0
Rue du Merle	61	36.6	21.4	8.5	1.2	0.3
Cuisines ENSAM	638	382.8	223.3	89.3	12.8	3.2
Rue Bataillon de Choc	2	1.2	0.7	0.3	0.0	0.0
Rue des 3 Carreaux	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tour ronde	95	57.0	33.3	13.3	1.9	0.5
Rue Saint Odile	-					
Total	2149	1289.4	752.2	300.9	43	10.7

Etant donné les très faibles sensibilités des déversoirs d'orage, les quantités rejetées sont très importantes.

VI.1.5 Fréquence de déclenchement et débit avant surverse

La modélisation d'évènements pluvieux de période de retour s'échelonnant de 1 semaine à 100 ans a permis de définir pour chacun des déversoirs d'orage la pluie susceptible de déclencher un rejet au milieu naturel.

La période de retour de cette pluie a été considérée comme la période de retour de déclenchement de l'ouvrage de surverse. Pour rappel les données statistiques (coefficients de Montana) de la station pluviométrique de Mâcon ont été employées.

De même, la modélisation a permis de définir le débit limite de déclenchement de la surverse du déversoir (dit débit avant surverse).

VI.1.6 Régime Loi sur l'Eau

Les ouvrages de délestage implantés sur un système d'assainissement des eaux usées relèvent de la rubrique 2.1.2.0 de la nomenclature annexée au décret d'application des articles L.214-1 du code de l'environnement. Cette rubrique définit la classification suivante :

« Déversoirs d'orage destinés à collecter un flux polluant journalier :

- Supérieur à 600 kg de DBO5 sont soumis à une procédure d'autorisation ;
- Compris entre 12 et 600 kg sont soumis à une procédure de déclaration ».

Sur les 14 déversoirs d'orage modélisés à l'échelle du système d'assainissement :

- 5 ouvrages sont soumis à une procédure de déclaration ;
- aucun ouvrage n'est soumis à une procédure d'autorisation.

VI.1.7 Obligations en termes d'autosurveillance

Les obligations en termes d'autosurveillance qui s'imposent à chacun des déversoirs ont été définies sur la base de la charge organique de temps sec collectée par les ouvrages.

L'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 précise :

« Sont soumis à cette autosurveillance les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5. Cette surveillance consiste à mesurer le temps de déversements journalier et estimer les débits déversés par les déversoirs d'orage surveillés.

Pour les agglomérations d'assainissement générant une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5, le préfet peut remplacer les dispositions du paragraphe précédent par la surveillance des déversoirs d'orage dont le cumul des volumes ou flux rejetés représente au minimum 70% des rejets annuels au niveau des déversoirs d'orage visés au paragraphe précédent. »

D'après cette classification, seuls 1 ouvrage de délestage (PR1 CTM) est soumis à une obligation d'autosurveillance. Cette autosurveillance est déjà en place.

VI.1.8 Potentiel d'impact sur le milieu récepteur

Le potentiel d'impact des déversoirs d'orage sur le milieu naturel a été apprécié sur la base d'une analyse multicritères menée sur les paramètres suivants :

- Sensibilité du milieu récepteur ;
- Fréquence de déclenchement ;
- Charge hydraulique déversée pour une pluie mensuelle.

Pour chacun des paramètres, une classification a été établie.

Pour rappel, le Médasson et la Grosne font partie de la masse d'eau « La Grosne du Valouzin à la Guye », dont l'état écologique est considéré comme moyen. La date d'atteinte du bon état global pour cette masse d'eau est de 2015.

Des zones de types ZNIEFF 2 recouvrent cette masse d'eau. De plus, une zone Natura 2000 recouvre également la commune.

Enfin, d'après un arrêté signé le 28 Juin 2007 par le préfet coordonnateur du bassin Rhône-Méditerranée, la commune de Cluny n'est pas incluse dans une zone vulnérable aux nitrates. Cependant, elle fait partie des zones sensibles à l'eutrophisation.

Au regard des divers arguments présentés ci-dessus, les cours d'eau traversant la commune sont globalement moyennement sensibles.

Paramètre	Dénomination	Valeur	Note associée
Sensibilité du milieu récepteur	Le Médasson	Moyenne	3
	La Grosne	Faible	1
Fréquence de déclenchement	< 1 mois	Fréquent	2
	1 à 2 mois	Ponctuelle	1
	> 2 mois	Acceptable	0
Charge organique collectée par temps sec	> 120 kg DBO5/j	Forte	2
	Entre 12 et 120 kg DBO5/j	Moyenne	1
	< 12 kg DBO5/j	Faible	0
Volume déversé pour une pluie mensuelle	> 500 m ³	Important	3
	Entre 100 et 500 m ³	Modéré	2
	Entre 20 et 100 m ³	Faible	1
	< 20 m ³	Très faible	0

Sur la base des paramètres présentés ci-dessus, une hiérarchisation des déversoirs d'orage selon l'impact sur les milieux récepteurs a été effectuée. Les déversoirs ont été classés selon la note totale obtenue sur les 3 paramètres de l'analyse multicritères :

Impact sur le milieu	Note	Couleur associée
Fort	8 à 10	
Modéré	6 à 7	
Faible	1 à 5	

Le tableau suivant synthétise les résultats de l'analyse de l'impact potentiel sur le milieu naturel récepteur des déversoirs d'orage modélisés sur le système d'assainissement.

Localisation	Destination de délestage	Charge organique de temps sec (kg DBO5/l)	Population équivalente (EH)	Charge hydraulique surversée pour une pluie 1 mois de durée 4 h (m³)	Pourcentage du volume total déversé correspondant	Fréquence de déclenchement	Nombre de déversements pour la chronique annuelle de pluies	Régime loi sur l'eau	Autosurveillance	Potentiel d'impact
Route de Jalogny	Grosne	3.5	59	4	0%	2 semaines	32	-	-	3
Trop plein PR Servaize	Grosne	30.5	509	59	3%	2 semaines	51	Déclaration	-	5
Trop plein PR CTM	Médasson	330.8	5514	732	34%	1 semaine	79	Déclaration	Surveillance	9
Rue Salvador Allende	Médasson	8.8	146	8	0%	2 semaines	116	-	-	5
Rue Léo Lagrange	Médasson	5.8	96	6	0%	1 semaine	40	-	-	5
Amont Rue Saint-Odile	Médasson	15.2	254	15	1%	1 semaine	56	Déclaration	-	7
Haras	Médasson	1.6	27	12	1%	2 semaines	31	-	-	6
Croisement Porte des Prés et Porte de Paris	Médasson	12.3	205	115	5%	1 semaine	29	Déclaration	-	8
Rue Mercière	Médasson	10.8	180	402	19%	1 semaine	365	-	-	7
Rue du Merle	Médasson	11.3	188	61	3%	2 semaines	13	-	-	6
Cuisines ENSAM	Médasson	68.4	1140	638	30%	1 semaine	73	Déclaration	-	9
Rue Bataillon de Choc	Médasson	0.9	15	2	0%	1 mois	13	-	-	5
Rue des 3 Carreaux	Médasson	0.2	4	0	0%	10 ans	0	-	-	3
Tour ronde	Médasson	6.6	110	95	4%	1 semaine	63	-	-	8
Rue Saint Odile	Médasson	1.2	20	-	-	-	-	-	-	NC

Ainsi, la répartition des déversoirs modélisés selon leur impact potentiel sur le milieu est la suivante :

- 4 déversoirs d'orage présentent un potentiel d'impact fort sur le milieu naturel ;
- 4 déversoirs d'orage présentent un potentiel d'impact modéré sur le milieu naturel ;
- 6 ouvrages ne semblent pouvoir perturber que faiblement le milieu naturel.

A noter que tous les déversoirs d'orage dont l'impact est évalué comme fort et modéré déversent pour une pluie d'occurrence inférieure ou égale à 1 semaine.

VI.2 Etude d'incidences – Etat actuel

VI.2.1 Préambule

Une étude d'incidences des rejets de temps de pluie du système d'assainissement sur le milieu naturel a été menée. Cette étude a notamment permis d'apprécier l'impact des déversoirs sur les cours d'eaux de la commune.

Il est proposé de mener pour l'état actuel une analyse des incidences du système d'assainissement sur le milieu naturel pour une pluie mensuelle. A l'issue de la définition du programme de travaux, une étude similaire sera menée afin de juger de l'impact du système d'assainissement en état projet et ainsi apprécier le gain escompté par les aménagements proposés.

La méthodologie et les résultats de cette étude sont présentés dans les paragraphes suivants.

VI.2.2 Hypothèses « Milieu naturel »

Les déversoirs d'orage de la commune se rejettent dans 2 cours d'eau. L'étude d'incidence portera sur la Grosne et sur le Médasson.

Hydrologie

L'état hydrologique des cours d'eau considérés pour l'étude d'incidences correspond au débit d'étiage de récurrence 5 ans (QMNA5).

Par absence de données, le débit d'étiage du Médasson a été défini sur la base d'une mesure réalisée par nos soins le 26 septembre 2014, en période d'étiage.

Cours d'eau	Bassin versant	Superficie (km ²)	Q _{QMNA5} (l/s)
Le Médasson	Amont Cluny	NC	3
La Grosne	Amont Cluny	333	190

Qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique du milieu récepteur recevant directement les déversements a été fixée sur la base des mesures réalisées par nos soins en septembre 2014, en amont de la commune.

Pour rappel, les seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010 sont les suivants :

Seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010					
Classes	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
DBO5 (mg O2/l)	3	6	10	25	
NH4+ (mg/l)	0,1	0,5	2	5	
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	

Concernant le paramètre DCO, par absence d'informations dans l'arrêté du 25 janvier 2010, la classification SEQ'Eau a été considérée à savoir :

Classification SEQ'Eau					
Classes	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
DCO (mg O2/l)	20	30	40	80	
MES (mg/l)	25	50	100	150	

A noter qu'au sens de l'arrêté du 25 janvier 2010, les paramètres physico-chimiques généraux présentés ci-dessus ne reflètent pas l'état chimique des cours d'eau (dont l'état est apprécié par rapport aux concentrations en substances prioritaires et autres polluants) mais constituent une des composantes de l'état écologique.

Le tableau suivant présente les valeurs retenues :

Paramètres	Médasson		Grosne	
	Qualité	Valeurs retenues (mg/l)	Qualité	Valeurs retenues (mg/l)
DBO5 (mg O2/l)	très bon	3	très bon	3
DCO (mg O2/l)	bon	25	bon	25
MES (mg/l)	très bon	19	très bon	4
NH4+ (mg/l)	bon	0.11	très bon	0.05
Phosphore total (mg P/l)	bon	0.081	bon	0.118

VI.2.3 Hypothèses « Système d'assainissement »

Concernant le système d'assainissement, les hypothèses suivantes ont été considérées pour l'étude d'impact :

- Etat actuel du système d'assainissement ;
- Charges de pollutions rejetées définies sur la base de la modélisation ;
- Le rejet de la STEP est considéré avec le débit maximal capable et les concentrations sont calculées avec le rendement moyen constaté appliqué sur les concentrations considérées pour les rejets DO.
- Analyse pour une pluie de période de retour 1 mois et de durée totale 4 h.

L'incidence des déversoirs d'orage a été appréciée par îlot. Ainsi, les déversoirs d'orage ont été regroupés. Les résultats de l'étude d'incidences sont présentés ci-dessous :

Ilot/Cours d'eau	Ouvrages concernés	Destination	Volume (m ³ /4h)	MES	DCO	DBO ₅	NH ₄ ⁺	Pt
				(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)
Médasson		Concentrations du cours d'eau en amont du rejet (mg/l)		19 mg/l	25 mg/l	3 mg/l	0.11 mg/l	0.08 mg/l
Déversoirs d'orages connectés sur Médasson		Charges rejetées par l'îlot	2 086	1 251 600	730 100	292 040	41 720	10 430
		Charges du cours d'eau en amont du rejet	43.2	821	1080	130	5	3
Médasson		Charges du cours d'eau en aval du rejet	2 129	1 252 421	731 180	292 170	41 725	10 433
		Concentrations du cours d'eau en aval du rejet (mg/l)		588 mg/l	343 mg/l	137 mg/l	20 mg/l	5 mg/l
Ilot/Cours d'eau	Ouvrages concernés	Destination	Volume (m ³ /4h)	MES	DCO	DBO ₅	NH ₄ ⁺	Pt
				(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)
Grosne		Concentrations du cours d'eau en amont du rejet (mg/l)		4 mg/l	25 mg/l	3 mg/l	0.05 mg/l	0.12 mg/l
Déversoirs d'orages connectés sur Grosne		Charges rejetées par l'îlot	63	37 800	22 050	8 820	1 260	315
Arrivée du Médasson		Charges apportées	2 129	1 252 421	731 180	292 170	41 725	10 433
Rejet STEP		Charges apportées	280	3 864	11 368	921	734	490
		Charges du cours d'eau en amont du rejet	2736	10944	68400	8208	137	323
Grosne		Charges du cours d'eau en aval du rejet	5 208	1 305 029	832 998	310 119	43 855	11 561
		Concentrations du cours d'eau en aval du rejet (mg/l)		251 mg/l	160 mg/l	60 mg/l	8.4 mg/l	2.2 mg/l

En l'état actuel, les rejets des déversoirs engendrent une dégradation très nette de la qualité physico-chimique du Médasson. Cette dégradation n'a pas été constatée par des mesures. La Grosne est également dégradée après l'arrivée du Médasson et le rejet de la STEP.

Ces dépassements peuvent difficilement être observés car ils considèrent que le débit des cours d'eau est égal à leur QMNA5 alors que le réseau d'assainissement reçoit une pluie mensuelle, ce qui est rarement le cas sur de petits cours d'eau qui réagissent très vite aux précipitations.

Cependant, de manière théorique, cette analyse met en évidence que le fonctionnement actuel des déversoirs d'orage, principalement orientés vers le Médasson, ne permet donc pas l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau.



Phase 4 – Programme de travaux

I Présentation du programme de travaux

I.1 Principe

Le programme de travaux vise à définir les interventions à prévoir sur les systèmes d'assainissement de Cluny, afin de remédier aux dysfonctionnements constatés, ou anticiper d'éventuels besoins futurs.

Ce programme de travaux est organisé autour de 4 objectifs :

- Réduction des rejets directs au milieu naturel (par temps sec et temps de pluie) ;
- Réduction des apports d'eaux claires parasites permanentes ;
- Réduction des apports d'eaux claires parasites météoriques ;
- Elaboration d'un programme d'entretien.

Chaque action proposée fait l'objet d'un chiffrage et d'une hiérarchisation reposant sur des critères techniques, financiers et environnementaux.

Cette hiérarchisation pourra être modifiée en fonction d'autres critères à intégrer dans la prise de décision (rénovation de voirie, réhabilitation des autres réseaux, etc.).

La cartographie en Annexe 4-4 synthétise l'ensemble des points d'intervention hiérarchisés par ordre de priorité.

I.2 Contexte réglementaire

Les unités de traitement et les déversoirs d'orage sont soumis respectivement aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 de la nomenclature loi sur l'eau conformément aux articles L214-1 et suivants du Code de l'Environnement. A ce titre, ces ouvrages doivent faire l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation auprès des services de l'Etat (Police de l'eau – DDT).

Si les ouvrages existants ont été créés avant la mise en application de la loi sur l'eau de 92, ils doivent faire l'objet d'une procédure de déclaration d'antériorité.

Si les ouvrages existants ont été créés après la mise en application de la loi sur l'eau de 92, ils doivent faire l'objet d'une procédure de régularisation.

Par ailleurs, les unités de traitement et certains déversoirs doivent faire l'objet d'une autosurveillance des charges hydrauliques et polluantes rejetées. L'arrêté du 21 juillet 2015 fixe les obligations en termes d'autosurveillance.

Les ouvrages de délestage sont soumis à une réglementation spécifique précise. La nomenclature annexée au décret d'application des articles L-214.1 et suivants du Code de l'environnement définit à la rubrique 2.1.2.0 la classification suivante : « les déversoirs d'orage destinés à collecter un flux polluant journalier :

- Supérieur à 600 kg de DBO5 sont soumis à une procédure d'autorisation ;
- Compris entre 12 et 600 kg de DBO5 sont soumis à une procédure de déclaration ».

L'arrêté du 21 Juillet 2015 remplace l'arrêté du 22 juin 2007, à compter du 1^{er} janvier 2016.

Il porte sur les systèmes d'assainissement collectif et les installations d'assainissement non collectif de capacité supérieur à 1,2 kg/j DBO₅, soit 20 EH.

Les principales dispositions concernant le système d'assainissement de Cluny sont synthétisées dans le tableau suivant :

Article	Prescription	Capacité en kg DBO ₅ /j			
		1,2<S<12	12<S<120	120<S<600	S>600
Art 4	Vidange des bassins en moins de 24h	X	X	X	X
Art 6	Les stations sont implantées à une distance minimale de 100 m*	X	X	X	X
	Les stations ne sont pas implantées en zone inondable ou en zone humide*	X	X	X	X
Art 7	Faire une analyse des risques de défaillance (délai : 2 ans)		X	X	X
	Les stations sont munies d'équipements permettant le dépotage des matières de vidange*				X
Art 12	Etablir un diagnostic du système d'assainissement à une fréquence n'excédant pas 10 ans		X	X	
	Mettre en place un diagnostic permanent (au plus tard en 2020)				X
	Tenir à jour le plan des réseaux et des branchements	X	X	X	X
Art 17	Les déversoirs d'orage doivent être équipés en dispositifs d'autosurveillance au plus tard le 31 décembre 2015			X	X
Art 20	Etablir un manuel d'autosurveillance			X	X
	Etablir un bilan de fonctionnement annuel du système d'assainissement		X	X	X
	Etablir un cahier de vie	X	X		

* : dérogation possible

La conformité du système est jugée sur l'un des 3 critères suivants :

- Rejets de temps de pluie < 5 % du volume annuel généré à l'échelle de l'agglomération d'assainissement ;
- Rejets de temps de pluie < 5 % du flux de pollution annuel généré à l'échelle de l'agglomération d'assainissement ;
- Max. 20 déversements par an au droit de tous les DO

Ces règles s'entendent hors DO STEU et s'appliquent uniquement aux DO autosurveillés.

Pour la conformité station, celle-ci doit être capable de traiter le débit de référence. Le débit de référence étant défini comme le percentile 95 des débits en entrée de station de traitement (amont DO STEU).

1.3 Chiffrage

Les aménagements présentés ci-dessous sont dimensionnés, décrits et chiffrés à un niveau étude de faisabilité, sur la base d'un bordereau des prix établi par Réalités Environnement, proposé en Annexe 4-1.

Le coût des travaux intègre :

- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux ;
- L'évacuation en décharge des matériaux excavés ;
- Les difficultés spécifiques de réalisation liées aux contraintes induites par la présence des réseaux existants et/ou du trafic routier (connues à ce jour) ;
- La réfection de la voirie ;
- Les aléas de réalisation estimés à 15 % du montant total de travaux qui intègrent notamment les études de maîtrise d'œuvre et les études diverses (géotechnique, réglementaire).

Le coût des travaux ne tient pas compte :

- Des éventuelles acquisitions foncières ;
- Des travaux de raccordement et de branchement EDF et AEP ;
- Des éventuelles concomitances avec d'autres travaux ;
- D'une éventuelle mutualisation avec d'autres maîtres d'ouvrage ;
- Des difficultés de réalisation liées aux contraintes non connues à ce jour.

Les études préliminaires menées dans le cadre des missions de maîtrise d'œuvre spécifiques à chaque aménagement permettront de préciser les différentes contraintes qui s'imposent au projet et de valider ou non les choix techniques proposés en première approche dans le cadre de cette étude. Il pourra s'agir d'inspections télévisées, de sondages de sol, de relevés topographiques, de recherches de canalisation, etc.

Pour les mises en séparatif, les différents chiffrages présentés partent du principe que le réseau actuel peut être conservé pour le pluvial. Cette hypothèse sera vérifiée au cas par cas lors de la réalisation des travaux. Le coût de mise en place d'un nouveau réseau pluvial n'est pas pris en compte dans cette étude.

1.4 Gains escomptés

Les intérêts des aménagements ont été évalués au regard de la situation actuelle. Cette analyse est présentée ci-dessous.

▪ Réduction des eaux claires parasites permanentes

Les aménagements proposés permettront de réduire les apports d'eaux claires évalués lors de la campagne de mesure.

L'indicateur technico-économique permettant de juger de l'efficacité de l'aménagement est exprimé en €/m³ d'eaux claires parasites supprimé par jour.

▪ Réduction des eaux claires parasites météoriques

Les aménagements proposés permettront de supprimer une part importante d'eaux pluviales collectées par les réseaux d'assainissement au travers de la déconnexion de surface active (travaux de mises en séparatif, reprise des branchements privés et publics).

L'indicateur technico-économique permettant de juger de l'efficacité de l'aménagement est exprimé en €/m² de surface active déconnectée du réseau d'eaux usées.

▪ **Suppression des rejets d'eaux usées par temps sec**

Les aménagements proposés (reprise des inversions de branchements) permettront de supprimer la totalité des rejets de temps sec identifiés dans le cadre du repérage de terrain.

L'indicateur technico-économique permettant de juger de l'efficacité de l'aménagement est exprimé en €/EH non rejeté au milieu.

▪ **Réduction des rejets de temps de pluie**

Les aménagements proposés (travaux de mises en séparatif, reprise des branchements, modification et/ou suppression des déversoirs d'orage, bassins de rétention) permettront de supprimer tous les déversements pour une pluie mensuelle.

1.5 Hiérarchisation et planification des travaux

Les travaux sont hiérarchisés et planifiés selon les critères suivants :

- Logique hydraulique : Certains aménagements sont dépendants de la réalisation de travaux en amont. Il convient de réaliser ces derniers en premier lieu ;
- Efficacité : La priorité est donnée aux aménagements qui présentent le meilleur ratio d'efficacité.
- Obligations réglementaires : La priorité est donnée aux aménagements qui sont nécessaires aux obligations réglementaires qui incombent à la collectivité.
- Intérêt environnemental : La priorité est donnée aux aménagements qui contribuent à la préservation du milieu naturel.

Les aménagements proposés ont été hiérarchisés et planifiés dans le temps sur la base de critères hydrauliques et techniques (meilleur ratio d'efficacité), environnementaux (priorité de protection du milieu) et financiers (capacités financières de la collectivité).

Trois priorités d'actions ont été définies :

Priorités	Echéance
Priorité 1	2016 à 2020
Priorité 2	2021 à 2025
Priorité 3	2026 à 2030

II Objectif 1 : Réduction des rejets directs au milieu naturel

Le principal problème sur la commune est une mauvaise collecte des eaux usées. En effet, la totalité de la charge estimée de la commune n'arrive pas jusqu'à la station de traitement. Entre les rejets directs et des déversements au droit des déversoirs d'orage, les pertes d'eaux usées sont multiples.

L'amélioration de la collecte passe par plusieurs actions, toutes considérées en priorité 1. Ces actions sont les suivantes :

- Suppression des mauvais branchements particuliers (O1-A1) ;
- Reprise de deux antennes publique d'eaux usées raccordées directement au milieu naturel (O1-A2) ;
- Modification DO cuisines ENSAM pour suppression entrée Médasson dans réseaux (O1-A3) ;
- Reprises des branchements sur l'EU rue Petite Rivière (O1-A4) ;
- Reprise des rejets EU sur le séparatif rue de l'Hôpital (O1-A5) ;
- Mise en séparatif avenue Charles de Gaulles (O1-A6) ;
- Modification du fonctionnement du poste de refoulement en amont de la station de traitement des eaux usées (O1-A7) ;
- Création d'un bassin d'orage de 500 m³ (O1-A8).

L'objectif premier de tous ces aménagements est la collecte d'eaux usées supplémentaires. On estime à environ 380 EH la charge collectée supplémentaire. Cependant les limitations de déversements du à certains aménagement ne sont pas prise en compte.

Par exemple la modification du fonctionnement du PR CTM permet d'amener près de 1200 m³/j supplémentaires vers la station en période de mise ne charge des réseaux (situation régulière en ressuyage).

La modification du DO cuisines ENSAM permet également de supprimer l'entrée du Médasson dans les réseaux. On limite ainsi le contrôle aval dû à un réseau en charge, ainsi qu'un volume important d'eau pluviale allant vers la station.

La mise en séparatif de l'avenue Charles de Gaulle permet, outre la récupération d'EH supplémentaire, la déconnexion d'environ 34 000 m² de surface active et 10 m³/j d'ECPP.

La création d'un bassin d'orage en amont du PR CTM est l'action prioritaire. En effet, cette action permet de mettre en conformité la station de traitement vis-à-vis de l'arrêté du 21 Juillet 2015. L'ensemble du débit arrivant à la station (hors situation exceptionnelle) est traité.

Chaque action est numérotée et fait l'objet d'une fiche de présentation en *Annexe 4-2*.

III Objectif 2 : Réduction des apports d'eaux claires parasites permanentes

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

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

Les différentes investigations menées ont permis de sectoriser ces apports. Des propositions de réduction des entrées d'eaux claires parasites permanentes sont présentées dans ce chapitre. Elles intègrent :

- La réhabilitation des regards de visite (O2-A1) ;
- Les contrôles de branchements particuliers défectueux ou suspects (O2-A2);
- La réhabilitation des collecteurs sur trois secteurs (O2-A3).

Ces différents aménagements permettent, selon nos estimations, de supprimer 177 m³/j d'eaux claires parasites permanentes.

Une intrusion importante avait été trouvée sur un regard lors du repérage. Cette intrusion a été réparée par la commune mais était toujours présente lors des mesures. Ainsi un volume d'environ 240 m³/j d'ECPP a déjà été supprimé.

Chaque action est numérotée et fait l'objet d'une fiche de présentation en *Annexe 4-2*.

IV Objectif 3 : Réduction des eaux claires parasites météoriques

Les apports d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées conduisent à la surcharge du système d'assainissement (réseau et station) par temps de pluie.

Cette surcharge peut se traduire par des mises en charge ou des débordements du réseau, un fonctionnement excessif des déversoirs d'orage et une saturation de la station (by-pass en entrée de station et traitement moins efficace).

L'objectif est de limiter ces apports d'eaux pluviales en amont afin de ne pas avoir à les traiter au niveau de la station et ainsi éviter la mise en œuvre d'ouvrages coûteux en aval du réseau (bassin d'orage, augmentation de la capacité de la station, etc.).

Les différentes actions proposées dans ce chapitre sont les suivantes :

- Suppression DO sur pluvial place Petit Marché (O3-A1) ;
- Mises en séparatif sur 11 secteurs de la commune (O3-A2) ;
- Déplacement d'un DO avec mise en séparatif Rue Prudhon (O3-A3) ;
- Modification du branchement de l'ENSAM vers la tour ronde (O3-A4) ;
- Reprise des mauvais branchements particuliers EP (O3-A5).

Concernant les mises en séparatif, la création d'un réseau séparé ne suffit pas à mettre en séparatif la collecte. Chaque habitation doit séparer son branchement privé. Légalement, le raccordement doit intervenir dans les 2 ans suivant la mise en place du réseau.

Des contrôles seront à mettre en place pour vérifier la bonne séparation des eaux de chaque habitation concernée.

On estime à environ 95 000 m² la surface active qui sera déconnectée par les différents aménagements proposés dans cet objectif.

Les différents mise en séparatif ne prennent pas en compte un éventuel mauvais état du réseau existant. Il est considéré que le réseau existant peut être réutilisé pour le pluvial. Cependant, des inspections préalables aux travaux devront définir si cela est possible ou non. Des travaux supplémentaires de création d'un réseau pluvial pourraient alors intervenir. Ces travaux porteraient sur le budget général de la collectivité et non sur le budget assainissement.

Chaque action est numérotée et fait l'objet d'une fiche de présentation en *Annexe 4-2*.

V Objectif 4 : Elaboration d'un programme d'entretien

V.1 Hydrocurage préventif (O4-A1)

La présence d'obstacles à l'écoulement peut entraîner diverses nuisances : stagnation des effluents, nuisances olfactives, débordements, etc.

Le coût du curage est évalué sur la base d'un ratio de 2 € HT/ml.

Pour éviter la formation d'obstacles, un curage préventif annuel est conseillé sur environ 15 % du linéaire total de réseau, soit 5 000 ml/an sur le réseau unitaire et eaux usées.

ACTION O4-A1 : Les frais de curage (curage préventif sur 15 % du réseau) sont évalués à 10 000 € HT par an pour le réseau unitaire et séparatif eaux usées (Base 2015).

Exploitation :
Priorités 1, 2 et 3

Ces actions doivent également être menées sur le réseau séparatif d'eaux pluviales, soit 3 400 ml/an.

V.2 Visite des points sensibles du réseau après chaque événement pluvieux (O4-A2)

La visite des points sensibles du réseau : station de traitement, postes de refoulement et déversoirs d'orage notamment, est préconisée après chaque événement pluvieux important.

Ces visites permettront :

- De connaître les limites du système d'assainissement ;
- De nettoyer les ouvrages de surverse, pour éviter tout déversement intempestif ;
- De réagir rapidement en cas de dysfonctionnement des ouvrages.

ACTION O4-A2 : Ces investigations sont à réaliser par l'exploitant du réseau.

Exploitation :
Priorités 1, 2 et 3

V.3 Mise en place d'un règlement d'assainissement (O4-A3)

V.3.1 Préambule

L'objet du règlement d'assainissement est de définir les conditions et les modalités du déversement des eaux usées et pluviales dans les réseaux d'assainissement communautaires.

Il règle les relations entre tous les usagers propriétaires ou occupants, et le service, propriétaire du réseau et chargé du service public de l'assainissement collectif et non collectif, dont la fonction est d'assurer la sécurité, l'hygiène, la salubrité publique et la protection de l'environnement.

Ses prescriptions ne font pas obstacle au respect de l'ensemble des réglementations en vigueur.

V.3.2 Rappel réglementaire

Suivant l'article L2224-12 du Code Général des Collectivités Territoriales, modifié par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 – art. 54 et 56 :

*« Les communes et les groupements de collectivités territoriales, après avis de la commission consultative des services publics locaux, établissent, pour chaque service d'eau ou d'assainissement dont ils sont responsables, un **règlement de service définissant, en fonction des conditions locales, les prestations assurées par le service ainsi que les obligations respectives de l'exploitant, des abonnés, des usagers et des propriétaires.***

L'exploitant remet à chaque abonné le règlement de service ou le lui adresse par courrier postal ou électronique. Le paiement de la première facture suivant la diffusion du règlement de service ou de sa mise à jour vaut accusé de réception par l'abonné. Le règlement est tenu à la disposition des usagers.

L'exploitant rend compte au maire ou au président du groupement de collectivités territoriales des modalités et de l'effectivité de la diffusion du règlement de service. »

- **Contenu du règlement d'assainissement**

La circulaire n°86-140 du 19 mars 1986 propose aux communes un modèle de Règlement du service d'assainissement. Si la commune le souhaite, Réalités Environnement pourra lui fournir un modèle.

Ce texte donne un modèle de règlement d'assainissement tel qu'il peut être adopté par les collectivités gestionnaires des réseaux d'assainissement.

Il rappelle la nécessité d'une convention spéciale pour les rejets industriels. Toutefois, il ne fixe pas de limites de qualité des rejets, car celles-ci dépendent de la station de traitement dans laquelle se déversent les effluents. Le règlement d'assainissement peut contenir à titre d'exemple :

- Le type d'eaux admises dans le réseau,
- Les principes relatifs aux travaux de branchements,
- La redevance assainissement,
- La redevance de raccordement au réseau,
- La gestion des eaux pluviales,
- Contrôles des installations d'assainissement privées,
- Service Public d'Assainissement Non Collectif, etc.

La collectivité pourra également fixer des prescriptions particulières pour les abonnés particuliers, notamment vis-à-vis des prétraitements :

- Mise en place de bacs dégraisseurs pour les établissements d'accueil si des problèmes liés à la présence de graisses sont rencontrés au niveau du réseau et/ou de la station de traitement ;
- Mise en place de séparateurs d'hydrocarbures sur le réseau pluvial, au niveau de secteurs sujets à un trafic routier important.

V.3.3 Mise en œuvre

Le règlement de service devra être élaboré avant le lancement des travaux de mise en séparatif afin de bien définir dans quel cadre les habitations existantes devront se raccorder.

ACTION O4-A3 : Le coût de mise en place du règlement d'assainissement est estimé à **1 500 € HT** (Base 2015).

Remarque : ce document peut également être réalisé directement par les services internes à la collectivité.

Etude : Priorité 1

V.4 Elaboration du Rapport Annuel sur le Prix et la Qualité du Service public (O4-A4)

Toute commune ou groupement intercommunal doit publier un Rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service public d'eau potable, d'assainissement collectif et d'assainissement non collectif (RPQS).

Le RPQS constitue :

- Un outil de transparence pour l'information de l'utilisateur et la communication entre les différents acteurs de l'eau,
- Un outil de connaissance et d'évaluation pour situer le service par rapport aux objectifs réglementaires, ou de bonne gestion du service,
- Un outil visant à favoriser les bonnes pratiques et à améliorer le service rendu à l'utilisateur.

Le Code Général des Collectivités Territoriales (art. L 2224-5) fixe la liste des données techniques (ressources, qualité, volumes, etc.) et financières (tarification, dette, investissements, etc.) qui doivent figurer dans le rapport.

Le décret et l'arrêté du 2 mai 2007 complètent le contenu, en intégrant notamment des indicateurs de performance du service public.

Les indicateurs de performance mesurent la qualité et l'efficacité de la gestion du service du point de vue technique, économique ou environnemental : l'état d'avancement de la protection de la ressource, la conformité des équipements d'épuration des eaux usées par exemple.

Les modalités de calcul de ces indicateurs sont précisées sur le site : <http://www.eaudanslaville.fr>.

Est concerné par cette obligation tout service exerçant tout ou partie des compétences d'un service d'eau potable, d'assainissement collectif ou non collectif. Ces dispositions s'appliquent quel que soit le mode d'exploitation du service.

Ce rapport doit être soumis, pour approbation, au Conseil Municipal, dans les 6 mois suivant la clôture de l'exercice soit avant le 30 juin.

Ce rapport, ainsi que l'avis de l'assemblée délibérante, doivent être également mis à disposition du public, dans les conditions prévues à l'article L1411-13 du Code Général des Collectivités Territoriales. Cet article précise que le rapport est :

- Mis à la disposition du public à la mairie, ceci dans les quinze jours qui suivent son adoption par le conseil municipal ;
- Par ailleurs, le public est informé par affichage en mairie et aux lieux habituels d'affichage pendant au moins un mois.

Enfin, il est également transmis, pour information, au Préfet.

ACTION O4-A4 : Ce document est réalisé par l'exploitant de réseau.

Exploitation : Priorité 1

V.5 Mise en conformité réglementaire (O4-A5)

V.5.1 Connaissance du réseau

Plusieurs antennes unitaires rejoignent directement le réseau séparatif en encorbellement dans le Médasson. D'après les informations disponibles, l'arrivée dans le Médasson de chacune de ces antennes serait équipée d'un déversoir d'orage.

Pour améliorer la connaissance des réseaux, et à cause de l'absence des plans de recollement des travaux dans le Médasson, nous préconisons une visite exhaustive de la partie souterraine de la rivière. Chaque arrivée devra être localisée précisément et photographiée. Les ouvrages du type déversoirs d'orage seront ajoutés au descriptif du réseau.

V.5.2 Régularisation du système d'assainissement

Sur la commune, 5 déversoirs d'orage sont soumis à déclaration. Seul le poste de refoulement des Services Techniques est soumis à autosurveillance mais est déjà surveillé. Un dossier loi sur l'eau devra être réalisé. Il comprendra la déclaration des déversoirs d'orage, y compris les éventuels déversoirs dans le Médasson.

ACTION O4-A5 : Le coût de mise en conformité réglementaire des déversoirs d'orage, comprenant la visite du Médasson est estimé à **10 000 € HT** (Base 2015).

Etude : Priorité 1

VI Analyse financière

VI.1 Synthèse des travaux proposés, hiérarchisation et planification

L'ensemble des travaux et actions préconisés dans le cadre de cette étude est synthétisé dans le tableau en Annexe 4-3 et la carte en Annexe 4-4.

Le montant global des travaux s'élève à 7 793 200 € répartis sur 15 ans.

Les aménagements proposés ont été hiérarchisés et planifiés dans le temps (15 ans), selon les critères suivants :

- Logique hydraulique : Certains aménagements sont dépendants de la réalisation de travaux en amont. Il convient de réaliser ces derniers en premier lieu ;
- Efficacité : La priorité est donnée aux aménagements qui présentent le meilleur ratio d'efficacité ;
- Obligations réglementaires : La priorité est donnée aux aménagements qui sont nécessaires aux obligations réglementaires qui incombent à la collectivité.

VI.2 Partenaires financiers

La réalisation et l'amélioration du système d'assainissement peuvent faire l'objet d'aides financières, de la part de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et du Conseil Général de Saône-et-Loire.

Les modalités d'aides financières et les montants alloués sont fonction de divers paramètres (nature des travaux, coût par branchement, objectifs visés, etc.).

Il est vivement conseillé de se rapprocher de ces partenaires avant toute réalisation de projet et/ou d'étude portant sur l'assainissement.

➔ Agence de l'eau Rhône Méditerranée

Les modalités d'aides de l'Agence de l'Eau répondent à plusieurs objectifs définis dans un programme pluriannuel d'interventions. Lors des réunions d'échanges, ce partenaire financier a évoqué une possibilité de subvention de 30% en général pouvant être amené à 50% exceptionnellement.

➔ Conseil Général

La commune de Cluny dépasse aujourd'hui les 5000 habitants. Elle ne fait plus partie des communes aidées par le département.

VI.3 Règles de gestion des services d'assainissement

Les règles de gestion des services d'assainissement non délégués sont régies par l'instruction comptable M49, instruction qui présente quatre obligations majeures :

- l'obligation d'individualiser les dépenses et les recettes des services d'eau et d'assainissement dans un budget spécifique, annexe au budget général de la collectivité ;
- l'obligation d'équilibrer les dépenses par les recettes sans que la commune verse des subventions d'exploitation (dérogations pour les communes inférieures à 3 500 habitants et dérogations exceptionnelles justifiées pour les autres collectivités) ;
- l'obligation d'imputer les recettes et les dépenses à leur exercice comptable d'origine ;
- l'obligation d'amortir les immobilisations et possibilité de constituer des provisions.

VI.4 Financement du service

Le service d'assainissement doit comptablement s'équilibrer.

Les dépenses du service portent sur des investissements et des frais de fonctionnement.

Les investissements correspondent principalement aux travaux de réseaux, ouvrages particuliers et stations d'épuration comprenant les équipements qui les composent.

Les dépenses d'investissement peuvent être financées par différentes ressources :

- L'autofinancement,
- L'emprunt,
- Les aides des partenaires financiers (Agence de l'eau, conseil général),
- Eventuellement la concession.

Les coûts de fonctionnement correspondent aux dépenses d'exploitation technique (main d'œuvre, énergie, produits, pièces de réparation), aux dépenses administratives et de gestion (comptabilité, facturation, recouvrement, informatique, frais généraux), aux charges financières (fonds de roulement, annuités des emprunts, amortissements) et aux impôts et taxes

Ces dépenses peuvent être financées par les ressources suivantes :

- La redevance assainissement, qui contribue également au remboursement de l'emprunt,
- La participation pour le financement de l'assainissement collectif.

VI.4.1 La redevance assainissement

La redevance d'assainissement constitue la recette essentielle d'un budget annexe d'assainissement. Elle est perçue suivant le mode d'exploitation par la commune ou le concessionnaire dans les conditions fixées par le Décret n° 2007-1339 du 11 septembre 2007 relatif aux redevances d'assainissement et au régime exceptionnel de tarification forfaitaire de l'eau et modifiant le code général des collectivités territoriales

Le produit des redevances doit être suffisant pour couvrir les charges annuelles :

- d'amortissement technique,
- d'entretien, d'exploitation et de gestion,
- de paiement des intérêts,
- de paiement de la redevance de pollution susceptible d'être demandée par l'Agence de l'Eau si la collectivité rejette des eaux polluées dans le milieu naturel.

La redevance d'assainissement est une redevance pour service rendu (Tribunal des Conflits, 12 janvier 1987) ayant pour but d'assurer le financement des charges d'investissement, de fonctionnement, de renouvellement des réseaux. En ce sens, elle est la contrepartie de l'avantage tiré du rejet des eaux usées sans traitement préalable (Cass. Com. 21 janvier 1997, n° 94-19580).

La redevance est assise sur le volume d'eau potable prélevé par l'utilisateur.

Le taux de la redevance est fixé chaque année, à partir de la consommation et des charges annuelles.

VI.4.2 La participation pour le financement de l'assainissement collectif (PFAC)

La Participation pour le Financement de l'Assainissement Collectif remplace la Participation pour Raccordement à l'Égout (PRE) à compter du 1er juillet 2012 (Loi n°2012-354 du 14 mars 2012 de finances rectificative pour 2012).

Tout comme la PRE, la PFAC est facultative et son mode de calcul reste au choix des collectivités en charge du service public d'assainissement collectif.

La PFAC est de deux types :

- d'une part la PFAC qui s'applique aux immeubles d'habitation (art. L.1331-7 du CSP),
- d'autre part celle d'appliquant aux immeubles produisant des rejets d'eaux usées assimilées aux eaux usées domestiques, dite "PFAC assimilés domestiques" (art. L.1331-7-1 du CSP).

Le plafond de la PFAC demeure fixé à 80% du coût de fourniture et de pose d'une installation d'ANC mais il pourra désormais être diminué de la somme éventuellement versée par le propriétaire au service au titre des travaux de réalisation de la partie publique du branchement (art. L.1331-2 du Code de la santé publique).

Le but est d'éviter que le cumul de la participation aux travaux (art. L.1331-2 du Code de la santé publique) et de la PFAC (art. L.1331-7 du Code de la santé publique) soit d'un montant supérieur au plafond prévu (80% du coût de fourniture et de pose d'une installation d'ANC).

La PFAC est exigible à compter de la date du raccordement effectif au réseau public de l'immeuble ou de la partie réaménagée de l'immeuble et ce dès lors et seulement si ce raccordement génère des eaux usées supplémentaires.

Là où la PRE s'appliquait dès lors qu'une autorisation de construire ou d'aménager était délivrée (en dehors de tous travaux de raccordement supplémentaires), la PFAC ne sera exigible que dans la mesure où il existe un raccordement effectif au réseau.

Ainsi, tous (et seuls) les raccordements effectifs au réseau permettront de percevoir la PFAC.

Les redevables de celle-ci seront :

- Non seulement les propriétaires des immeubles édifiés postérieurement à la mise en service du réseau public d'assainissement et les propriétaires des immeubles existants ayant réalisé des travaux induisant des eaux usées supplémentaires ;
- Mais aussi les propriétaires d'immeubles existants avant la construction ou l'extension du réseau de collecte des eaux usées.

Concrètement, la PFAC pourra être réclamée aux propriétaires d'immeubles dont le raccordement effectif sera réalisé après le 1er juillet 2012 ; **sauf** cas où ces mêmes propriétaires devraient payer la PRE au titre de l'autorisation de construire correspondant à une demande déposée avant le 1er juillet 2012.

Ainsi, demeureront redevables de la PRE les propriétaires d'immeubles qui auront déposé une demande de permis de construire ou d'aménager avant le 1er juillet 2012. La date à prendre en compte pour connaître l'application de la PFAC ou de la PRE est donc la date de dépôt de la demande d'autorisation d'urbanisme et non la date de la délivrance de celle-ci.

VI.5 Capacité de financement de la collectivité

La capacité de financement de la commune de Cluny a été évaluée de la manière suivante :

- Actuellement, le prix de l'assainissement est de 1,59 €/m³ ;
- La commune comptait en 2015 une consommation totale de 230 000 m³ environ ;
- Aux recettes, doivent être retirés les frais de fonctionnement actuels, d'environ 170 000 € qui correspondent à l'exploitation.
- La commune a également des prêts en cours jusque 2037 avec une annuité en moyenne de 100 000 €.

Ainsi, la capacité de financement actuelle et réelle de la commune de Cluny est estimée à environ 95 700 €/an.

VI.6 Evaluation de l'impact sur le prix de l'eau

VI.6.1 Evaluation comptable du patrimoine

La valeur de l'ensemble du réseau a été estimée en prenant en compte les hypothèses suivantes :

- Un amortissement de la station d'épuration sur 25 ans pour une valeur totale de 1 500 000 €
- Un amortissement des réseaux sur 40 ans avec un réseau unitaire partagé entre le budget assainissement et le budget général. Soit une valeur totale de 8 220 000 € pour un linéaire total de 27,4 km (300 €/ml)
- Un amortissement des ouvrages particuliers (déversoirs d'orage, postes de refoulement) sur 25 ans. Soit une valeur totale de 255 000 € (7 500 € / DO ; 30 000 € / PR).
- Un prix unitaire des branchements de 1 500 €. Soit 3 600 000 € pour un nombre total d'abonné de 2400. Pour cette partie, un amortissement de 40 ans a été considéré.

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse.

Ouvrage	Durée d'amortissement (année)	Valeur totale (€)	Coût annuel d'amortissement
Stations d'épuration	25	1 500 000 €	60 000 €
Réseaux	40	8 220 000 €	205 500 €
Ouvrages particuliers	25	255 000 €	10 200 €
Branchements	40	3 600 000 €	90 000 €
Total		13 575 000 €	365 700 €

Le coût total d'amortissement annuel à considérer est d'environ 365 700 €/an.

Les coûts de fonctionnement du service d'assainissement sont de l'ordre de 170 000 € (personnel, électricité...)

Le budget total du service assainissement est d'environ 535 700 €/an.

Les recettes de la commune, en 2015, étaient d'environ 365 000 € liées à la vente d'eau.

D'un point de vue comptable, il manque chaque année 170 000 € afin de financer entièrement le système d'assainissement.

Le prix du mètre cube d'eau devrait donc être de **2,33 €/m³** au lieu de 1,59 €/m³. Pour un abonné consommant 120 m³/an, le montant de la facture s'élèverait à 280 € pour la partie « eaux usées ».

Ceci n'est pas le prix qui doit être choisi par la commune. Il s'agit uniquement d'une vision financière ne prenant pas en compte certains paramètres comme les financements des organismes publics.

VI.6.2 Prix de l'eau en France et dans le département de la Saône-et-Loire

A titre informatif, au 1^{er} janvier 2013 et au niveau national, le prix moyen global de l'eau était de 3,85 € / m³ dont :

- 2,00 € pour l'eau potable
- 1,85 € pour l'assainissement collectif

Concernant l'assainissement, une étude de 2012 de la Direction Départementale des Territoires de la Saône-et-Loire indique :

	Prix du m ³
Coût minimum	0,83 €/m ³
Coût maximum	3,26 €/m ³
Coût moyen	1,91 €/m ³

La commune de Cluny a un coût de l'assainissement inférieur à la moyenne de Saône-et-Loire.

VI.6.3 Impact sur le prix de l'eau

Le tableau en Annexe 4-5 présente une simulation de l'impact du programme de travaux sur le prix de l'eau.

La capacité d'autofinancement de la commune, calculée selon les hypothèses ci-dessus, ne lui permettra pas de prendre en charge les travaux définis dans le présent document sans augmenter le prix de l'eau.

Les subventions considérées sont de 40% en moyenne sur 15 ans (programme actuel de l'agence de l'eau).

Le prix pour la commune n'est pas assez important. Il sera nécessaire de l'augmenter au cours des prochaines années.

Le financement des travaux sans emprunt supplémentaire nécessiterait une augmentation du prix de la part assainissement de 1,08 € dès 2016. En considérant la possibilité d'emprunter, le même résultat pourrait être atteint en augmentant tous les ans le prix de la part assainissement de 0,13 € pendant les 15 prochaines années.

VI.7 Modélisation en état futur

VI.7.1 Analyse de fonctionnement des déversoirs d'orage

Les différents aménagements ont été modélisés jusqu'à la fin de la priorité 2. Les gains estimés ont été appliqués au modèle. Le tableau suivant présente l'analyse des déversoirs d'orage avant et après le programme de travaux :

Identifiant	Etat actuel		Etat futur	
	Nombre de déversements par an	Charge hydraulique surversée pour la chronique annuelle (m ³)	Nombre de déversements par an	Charge hydraulique surversée pour la chronique annuelle (m ³)
Route de Jalogny	0	0	0	0
Trop plein PR Servaize	5	733	0	0
Trop plein PR CTM	79	59854	14	7 620
Rue Salvador Allende	116	318	0	0
Rue Léo Lagrange	40	256	/	/
Rue Saint-Odile	56	1108	/	/
Haras	31	603	1	14
Croisement Porte des Prés et Porte de Paris	29	3804	15	1 167
Rue Mercière	365	32236	14	915
Rue du Merle	13	1773	2	453
Cuisines ENSAM	73	43372	10	1388
Rue Bataillon de Choc	13	1556	/	/
Rue des 3 Carreaux	0	0	/	/
Tour ronde	63	4877	/	/
Total		150 490		11 557

Il s'agit des résultats pour la chronique annuelle. Les déversoirs n'ayant pas de valeur sont ceux qui sont supprimés dans le programme de travaux.

Le tableau suivant présente une synthèse des différents rejets du système.

	Actuel	Futur
Part annuelle déversée	150 490 m ³	11 557 m ³
	31%	4%
Volume annuel entrée STEU	327 896 m ³	240 952 m ³
Volume annuel généré dans Cluny	490 912 m ³	257 780 m ³
Part annuelle déversée hors DO STEU	90 636 m ³	3 937 m ³
	18%	2%

En état futur, le volume déversé hors DO STEU est en dessous de 5 % du volume généré sur la commune.

Le modèle indique une diminution des débordements sur le réseau. La carte en *Annexe 4-6* présente la nouvelle situation des réseaux modélisés après réalisation des travaux.

D'après le modèle, le débit de référence en état futur est de 1521 m³/j. Il correspond au percentile 95 des débits en amont du DO STEU sur la chronique annuelle.

VI.7.2 Etude d'incidence – Etat futur

Les mêmes critères que pour l'état actuel ont été utilisés. Un impact étant constaté pour le QMNA5, le tableau ci-dessous présente le résultat pour le débit minimal annuel (QMNA1).

Ilot/Cours d'eau	Ouvrages concernés	Destination	Volume (m ³ /4h)	MES	DCO	DBO ₅	NH ₄ ⁺	Pt
				(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)
Médasson		Concentrations du cours d'eau en amont du rejet		19 mg/l	25 mg/l	3 mg/l	0.11 mg/l	0.08 mg/l
Déversoirs d'orages connectés sur Médasson		Charges rejetées par l'îlot	64	38 400	22 400	8 960	1 280	320
		Charges du cours d'eau en amont du rejet	110	2082	2740	329	12	9
Médasson		Charges du cours d'eau en aval du rejet	174	40 482	25 140	9 289	1 292	329
		Concentrations du cours d'eau en aval du rejet		233 mg/l	145 mg/l	54 mg/l	7 mg/l	2 mg/l
Ilot/Cours d'eau	Ouvrages concernés	Destination	Volume (m ³ /4h)	MES	DCO	DBO ₅	NH ₄ ⁺	Pt
				(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)	(g/4h)
Grosne		Concentrations du cours d'eau en amont du rejet		4 mg/l	25 mg/l	3 mg/l	0.05 mg/l	0.12 mg/l
Déversoirs d'orages connectés sur Grosne		Charges rejetées par l'îlot	0	0	0	0	0	0
Arrivée du Médasson		Charges apportées	174	40 482	25 140	9 289	1 292	329
Rejet STEU		Charges apportées	600	8 280	24 360	1 974	1 572	1 050
		Charges du cours d'eau en amont du rejet	6 941	27 763	173 520	20 822	347	819
Grosne		Charges du cours d'eau en aval du rejet	7 714	76 525	223 020	32 085	3 211	2 198
		Concentrations du cours d'eau en aval du rejet		10 mg/l	29 mg/l	4 mg/l	0.42 mg/l	0.28 mg/l

Malgré des déversements inférieurs à 5 % du volume produits, les 64 m³ déversés pour une pluie mensuelle provoquent une dégradation du phosphore sur la Grosne. En réalité, c'est surtout le rejet de la STEU qui provoque une dégradation du milieu.

Une étude d'impact sans la STEU indique qu'il n'y a pas de dégradation du milieu.



Annexes



Annexe 1-1 : Plan Local d'Urbanisme



Annexe 1-2 : **Plans des réseaux d'assainissement**



Annexe 1-3 : **Cartographie des anomalies**



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



Annexe 2-2 :

Fiches descriptives des points de mesures



Annexe 2-3 :

Analyse du fonctionnement du réseau par temps sec



Annexe 2-4 : Analyse du fonctionnement du réseau par temps de pluie



Annexe 2-5 : Sectorisation des eaux claires parasites permanentes



Annexe 2-6 :
Fiches descriptives des mesures sur le milieu
naturel



Annexe 2-7 : Plan de localisation des exutoires vers le milieu naturel



Annexe 2-8 : Fiches descriptives des exutoires



Annexe 3-1 : **Localisation des anomalies fumée**



Annexe 3-2 :

Fiches descriptives des anomalies fumées



Annexe 3-3 : **Localisation des contrôles au colorant**



Annexe 3-4 : **Résultats des contrôles au colorant**



Annexe 3-5 : **Localisation des inspections télévisées**



Annexe 3-6 :

Fiches descriptives des inspections télévisées



Annexe 3-7 : **Caractéristiques des sous-bassins versants**



Annexe 3-8 : **Hyétogrammes modélisés**



Annexe 3-9 : **Chroniques journalières d'eaux usées**



Annexe 3-10 : **Réseaux modélisés**



Annexe 3-11 : **Hydrogrammes de calage**



Annexe 3-12 : Résultats de la modélisation



Annexe 4-1 : **Bordereau des Prix**



Annexe 4-2 : **Fiches descriptives des travaux**



Annexe 4-3 : **Synthèse du programme de travaux**



Annexe 4-4 : **Cartographie de synthèse des travaux**



Annexe 4-5 : **Evaluation de l'impact sur le prix de l'eau**



Annexe 4-6 : Cartographie de diagnostic des réseau en situation future
