

Département de Vaucluse (84)

vaïson la romaine

COMMUNE DE VAISON-LA-
ROMAINE

MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

PHASE 3

MODELISATION INFORMATIQUE ET MISE A JOUR DU PROGRAMME DE TRAVAUX



ZI Bois des Lots
10 Allée des Gonsards
26 130 SAINT PAUL TROIS CHATEAUX
Téléphone : 04.75.04.78.24

*Etude réalisée avec le
concours financier de
l'Agence de l'Eau RMC*



Délégation PACA et Corse
Immeuble Le Noailles - 62 La Canebière
13 001 MARSEILLE
Téléphone : 04.26.22.30.00

GRUPE MERLIN/Réf doc : 1701475-ER01-ETU-ME-015

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	A.MARTY	M.LIMOUZIN	05/11/2018	Création

SOMMAIRE

1	OBJET ET STRUCTURE DE L'ETUDE	6
2	RAPPEL DES DONNEES DE BASE	7
2.1	DESCRIPTION DU RESEAU DE COLLECTE.....	7
2.2	DESCRIPTION DES DEVERSEMENTS AU MILIEU NATUREL.....	7
2.3	DESCRIPTION DE LA STATION D'EPURATION.....	10
2.4	SYNTHESE DU PROGRAMME DE TRAVAUX DU PRECEDENT SCHEMA DIRECTEUR (SCE).....	11
3	RAPPEL DES DONNEES DES CAMPAGNES DE MESURES.....	15
3.1	CAMPAGNE SCE – 2009	15
3.1.1	POINTS DE MESURES.....	15
3.1.2	RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES – TEMPS SEC.....	17
3.1.3	RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES – TEMPS DE PLUIE.....	18
3.1.4	RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES – FONCTIONNEMENT DES DEVERSOIRS D'ORAGE.....	20
3.2	MESURES COMPLEMENTAIRES – SUEZ 2018.....	21
3.2.1	PREAMBULE – POINTS D'AUTOSURVEILLANCE.....	21
3.2.2	ANALYSE DES DONNEES DE TEMPS SEC.....	21
3.2.3	ANALYSE DES DONNEES DE TEMPS DE PLUIE.....	22
3.2.4	FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES DE DEVERSEMENT.....	23
4	CONSTRUCTION DU MODELE INFORMATIQUE DE VAISON-LA-ROMAINE	27
4.1	PRESENTATION DU LOGICIEL UTILISE : EPA-SWMM 5.0	27
4.2	PRINCIPE ET CONSTRUCTION DU MODELE.....	28
4.2.1	OBJECTIFS DE LA MODELISATION	28
4.2.2	PARTICULARITES DU MODELE DE VAISON.....	28
4.2.3	ELEMENTS CONSTITUTIFS DU RESEAU ET CONSTRUCTION DU MODELE	29
4.2.4	INTEGRATION DES DEBITS	37
4.3	CALAGE DU MODELE	40
4.3.1	PRINCIPES ET HYPOTHESES PRISES EN COMPTE LORS DU CALAGE	40
4.3.2	CALAGE DES VOLUMES DEVERSES.....	42
4.3.3	CONFORMITE DU SYSTEME DE COLLECTE SUR LA BASE DU MODELE	44
5	REALISATION DE SIMULATIONS EN SITUATION PROJETEE – PLUIE MENSUELLE	45
5.1	DEFINITION DE LA PLUIE DE PROJET	45
5.2	REALISATION DE SIMULATIONS.....	46
5.2.1	PREAMBULE	46
5.2.2	SIMULATIONS N°1 A 4 : REDIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE DU DO QUAI PASTEUR AU DO OUVREZE	46
5.2.3	SIMULATIONS N°5 A 7 : DIMENSIONNEMENT D'UN BASSIN D'ORAGE.....	48
6	DEFINITION DES TRAVAUX DE MISE EN SEPARATIF	52
6.1	TRAVAUX COURS TAULIGNAN	52
6.2	TRAVAUX RUE BURRUS ET SABINE.....	53
6.3	TRAVAUX JEAN JAURES	54
6.4	TRAVAUX EN DOMAINE PRIVE	55
7	SYNTHESE DU PROGRAMME DE TRAVAUX.....	57

Table des Tableaux, Figures et Illustrations

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES DE LA COMMUNE DE VAISON-LA-ROMAINE (<i>DONNEES SIG – 2017</i>)	7
TABLEAU 2 : CLASSIFICATION REGLEMENTAIRE DES REJETS D'EAUX USEES AU MILIEU NATUREL	8
TABLEAU 3 : VOLUMES DEVERSES PAR OUVRAGE DEPUIS 2014.....	9
TABLEAU 4 : EVALUATION DE LA CONFORMITE DES DEVERSEMENTS AU MILIEU NATUREL	9
TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DE LA STEP DE VAISON-LA-ROMAINE	10
TABLEAU 6 : DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS DE LA STEP	11
TABLEAU 7 : ETAT D'AVANCEMENT DU PROGRAMME DE TRAVAUX (SCE 2012)	12
TABLEAU 8 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES SUR RESEAU.....	15
TABLEAU 9 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES SUR DEVERSOIR D'ORAGES	16
TABLEAU 10 : BASSINS DE COLLECTE	16
TABLEAU 11 : RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES SCE 2009 - TEMPS SEC	17
TABLEAU 12 : RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES SCE 2009 - TEMPS DE PLUIE	19
TABLEAU 13 : RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES SCE 2009 – DEVERSOIRS D'ORAGE.....	20
TABLEAU 14 : SYNTHESE DES DONNEES DE TEMPS SEC PAR BASSIN VERSANT	21
TABLEAU 15 : SYNTHESE DES DONNEES DE TEMPS SEC PAR BASSIN VERSANT	22
TABLEAU 16 : RESULTATS DES VOLUMES DEVERSES - CAMPAGNE SUEZ	24
TABLEAU 17 : RESULTATS DES VOLUMES DEVERSES - CAMPAGNE SUEZ	25
TABLEAU 18 : COMPARAISON DES VOLUMES DEVERSES 2009 - 2018.....	26
TABLEAU 19 : CARACTERISTIQUES DES BACHES SOUS SWMM	32
TABLEAU 20 : CARACTERISTIQUES DES POMPES SOUS SWMM	32
TABLEAU 21 : CARACTERISTIQUES DES DEVERSOIRS D'ORAGE SOUS SWMM.....	34
TABLEAU 22 : SYNTHESE DES DU MODELE INFORMATIQUE DE LA COMMUNE DE VAISON-LA-ROMAINE.....	36
TABLEAU 23 : DONNEES DE TEMPS SEC DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE 2009.....	37
TABLEAU 24 : DONNEES DE TEMPS SEC DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE 2009.....	38
TABLEAU 25 : CUMUL DE PRECIPITATIONS - STATION CARPENTRAS	41
TABLEAU 26 : CALAGE DU MODELE 2009 SUR L'EPISODE DU 02/11/2009	42
TABLEAU 27 : CALAGE DU MODELE 2018 SUR L'EPISODE DU 29/04/2018	42
TABLEAU 28 : SIMULATION D'UNE CHRONIQUE ANNUELLE SUR LES DIFFERENTS MODELES	43
TABLEAU 29 : EVALUATION DE LA CONFORMITE DES DEVERSEMENTS AU MILIEU NATUREL	44
TABLEAU 30 : RESULTAT DES SIMULATIONS DE REDIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE	47
TABLEAU 31 : ESTIMATION DU COUT DE L'OPERATION DE REDIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE EN DN 500	47
TABLEAU 32 : RESULTAT DES SIMULATIONS DE CREATION DE BASSINS D'ORAGE	49
TABLEAU 33 : RESULTAT DE LA SIMULATION 05 (BO 1 500 M³) AVEC LA CHRONIQUE ANNUELLE.....	49
TABLEAU 34 : RESULTAT DE LA SIMULATION 06 (BO 2 000 M³) AVEC LA CHRONIQUE ANNUELLE.....	50
TABLEAU 35 : EVALUATION DE LA CONFORMITE DES DEVERSEMENTS AU MILIEU NATUREL EN FONCTION DES SCENARI RETENUS.....	50
TABLEAU 36 : ESTIMATION DU COUT DE L'OPERATION DE BASSIN D'ORAGE ENTERRE	51
TABLEAU 37 : ESTIMATION DU COUT DE L'OPERATION COURS TAULIGNAN.....	52
TABLEAU 38 : ESTIMATION DU COUT DE L'OPERATION RUE BURRUS ET SABINE	53
TABLEAU 39 : ESTIMATION DU COUT DE L'OPERATION RUE JEAN JAURES.....	55
TABLEAU 40 : SYNTHESE DES RESULTATS DES TESTS A LA FUMEE SUR LA COMMUNE DE VAISON-LA-ROMAINE	55
TABLEAU 41 : DECONNEXION EN PARTIE PRIVATIVE	56
TABLEAU 42 : SYNTHESE DU PROGRAMME DE TRAVAUX – SOLUTION 1.....	57
TABLEAU 43 : SYNTHESE DU PROGRAMME DE TRAVAUX – SOLUTION 2.....	57
FIGURE 1 : SYNOPTIQUE DE LA STATION D'EPURATION	10
FIGURE 2 : LOCALISATION DES TRAVAUX DE MISE EN SEPARATIF DE L'ANCIEN SDAEU.....	14
FIGURE 3 : EVENEMENTS PLUVIEUX OBSERVES LORS DE LA CAMPAGNE DE 2009 (SCE).....	18
FIGURE 4 : PHOTOGRAPHIE DU DO12 : DO QUAI PASTEUR 2	23
FIGURE 5 : EVOLUTION DES VOLUMES DEVERSES (DO 17, DO11 ET DO2) EN FONCTION DE LA PLUVIOMETRIE	24
FIGURE 6 : EVOLUTION DES VOLUMES DEVERSES (DO11 ET DO2) EN FONCTION DE LA PLUVIOMETRIE APRES OBTURATION DU DO12	25
FIGURE 7 : EXEMPLE DE NŒUD SOUS SWMM.....	29
FIGURE 8 : EXEMPLE D'UN PROFIL EN LONG ILLUSTRANT LES CARACTERISTIQUES D'UN NŒUD.....	29

PHASE 3

MODELISATION INFORMATIQUE ET MISE A JOUR DU PROGRAMME DE TRAVAUX

FIGURE 9 : PARAMETRES A RENSEIGNER SOUS SWMM POUR UNE CONDUITE	30
FIGURE 10 : ILLUSTRATION DU PARAMETRE « OFFSET »	31
FIGURE 11 : REPRESENTATION D'UN BASSIN	31
FIGURE 12 : EXEMPLE DE COURBE DE FONCTIONNEMENT DE POMPE	32
FIGURE 13 : REPRESENTATION D'UN EXUTOIRE SOUS SWMM	33
FIGURE 14 : EXEMPLE DE LAME DEVERSANTE	33
FIGURE 15 : EXEMPLE DE DO EN TROP-PLEIN	34
FIGURE 16 : EXTRAIT DES COMMANDES RENSEIGNEES DANS LE MODELE « VAISON 2018 »	35
FIGURE 17 : MODELE SWMM DU RESEAU DE LA COMMUNE DE VAISON-LA-ROMAINE	36
FIGURE 18 : INJECTION DU VOLUME D'EAUX USEES STRICTES	37
FIGURE 19 : EXEMPLE DE COURBE DE MODULATION RECONSTITUEE	38
FIGURE 20 : INJECTION DU VOLUME D'ECPM	39
FIGURE 21 : INJECTION DU VOLUME D'ECPP	39
FIGURE 22 : HYETOGRAMME DE LA PLUIE DE PROJET UTILISEE POUR LE CALAGE DU MODELE 2009.....	40
FIGURE 23 : CHRONIQUE DE PLUIE ANNUELLE (CARPENTRAS 2009) INJECTEE DANS LE MODELE.....	41
FIGURE 24 : HYETOGRAMME DE LA PLUIE DE PROJET UTILISEE.....	45
FIGURE 25 : SOLUTION PROPOSEE POUR REDUIRE LES DEVERSEMENTS	46
FIGURE 26 : PHOTOGRAPHIE DE LA CANALISATION DANS LA GALERIE ROMAINE (DOE DO QUAI PASTEUR) ...	47
FIGURE 27 : LOCALISATION ENVISAGEE ET MODELISATION DU BASSIN D'ORAGE.....	48
FIGURE 28 : LOCALISATION COURS TAULIGNAN	52
FIGURE 29 : LOCALISATION RUE BURRUS ET SABINE	53
FIGURE 30 : LOCALISATION RUE JEAN JAURES	54
FIGURE 31 : PLAN DU PROGRAMME DE TRAVAUX	59

GLOSSAIRE

ANC : Assainissement Non Collectif
CBPO : Charge Brute en Pollution Organique
DBO₅ : Demande Biologique en Oxygène
DCO : Demande Chimique en Oxygène
DN : Diamètre Nominal
DO : Déversoir d'Orage
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ECPM : Eaux Claires Parasites Météoriques
ECPP : Eaux Claires Parasites Permanentes
EH : Equivalent Habitant
EP : Eaux Pluviales
EU : Eaux Usées
HT : Hors Taxes
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
MES : Matières En Suspension
NGL : Azote Global
NTK : Azote Kjeldahl Total
PACA : Provence Alpes Côte d'Azur
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation
PR : Poste de Relèvement
Pt : Phosphore total
SDAEU : Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG : Système d'Information Géographique
STEP : STation d'EPuration
SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif
TP : Trop-Plein
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

1 OBJET ET STRUCTURE DE L'ETUDE

La commune de Vaison-la-Romaine souhaite mettre à jour son Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées (SDAEU) dans le but de proposer aux élus les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion des eaux usées. Ces solutions techniques devront répondre aux préoccupations et objectifs de la commune qui sont de :

- ✓ garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées ;
- ✓ respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles ;
- ✓ assurer le meilleur compromis économique ;
- ✓ et s'inscrire en harmonie avec la législation.

Afin de mettre en conformité son système de collecte, la commune de Vaison-la-Romaine souhaite ainsi disposer d'un programme de travaux (renouvellement de réseau, mise en séparatif, redimensionnement des collecteurs, dimensionnement de bassins d'orage, etc.) sur les 5 prochaines années sur le réseau d'assainissement des eaux usées afin de réduire l'apport en Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP) et Météoriques (ECPM).

L'objectif de cette mission est ainsi de mettre à jour le programme de travaux proposé dans le précédent SDAEU, réalisé par SCE entre 2009 et 2012, en optimisant les différents scénarii qui avaient été proposés.

Cette étude a été confiée à EURYECE par la commune de Vaison-la-Romaine et comporte les phases suivantes :

- ✓ **Phase 1** : Synthèse des données existantes ;
- ✓ **Phase 2** : Compléments à la campagne de mesures ;
- ✓ **Phase 3** : Modélisation informatique et mise à jour du programme de travaux.

PHASE DU RAPPORT

Le présent rapport correspond à la Phase 3 : Modélisation informatique et mise à jour du programme de travaux.

2 RAPPEL DES DONNEES DE BASE

2.1 DESCRIPTION DU RESEAU DE COLLECTE

Les principales caractéristiques du réseau de la commune de Vaison-la-Romaine connues en 2018 sont décrites ci-après.

Tableau 1 : Caractéristiques du réseau d'assainissement des eaux usées de la commune de Vaison-la-Romaine (Données SIG – 2017)

Paramètres	Caractéristiques
Type de réseau	Réseau majoritairement de type séparatif
Regards de visite	1 426 unités
Linéaire réseau de collecte	41 142 ml en gravitaire séparatif 7 756 ml en gravitaire unitaire 947 ml en refoulement
Réseau majoritaire	DN 200 mm et nature majoritaire en PVC et inconnue
Rejets non domestiques	5 autorisations de déversement Blanchisserie Provençale Cave la Romaine EARL de Pierre Vieilles Domaine Roches Fortes EARL Sylvanus et Eram
Poste de relèvement (PR)	5 PR (hors PR privés) PR A Cœur Joie PR Aire Gens Voyage PR de l'Ayguette : PR Petit Auzon Pr Pont Romain
Rejets au milieu naturel	25 ouvrages de déversements dont 5 soumis à autosurveillance DO Pont Romain DO Rive droite DO Rive gauche DO Aval Cave DO Galerie Romaine

2.2 DESCRIPTION DES DEVERSEMENTS AU MILIEU NATUREL

Le tableau ci-après récapitule le régime déclaratif et le type de suivi à mettre en œuvre pour l'ensemble des déversoirs d'orage recensés sur la commune de Vaison-la-Romaine.

Tableau 2 : Classification réglementaire des rejets d'eaux usées au milieu naturel

Ouvrage	Charge collectée DBO ₅	Régime *	Type de suivi requis	Suivi effectué
DO1 : DO des Choralies	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO2 : DO Ouvèze	Flux DBO ₅ > 600 kg	A	Mesure et enregistrement des débits et estimation de la charge de pollution rejetée	Débit par vanne DEOMATIC et pollution par sonde de conductivité
DO3 : DO Blanc	-	-	-	-
DO4 : DO Briand	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO5 : DO ZA	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO6 : DO Siphon	120 kg < Flux DBO ₅ < 600 kg	D	Temps de déversement et estimation des débits	Débit par vanne DEOMATIC et pollution par sonde de conductivité
DO7 : DO Cimetière	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO8 : DO Bouissane	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO9 : DO Point P	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO10 : DO Haute Ville	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO11 : DO Quai Pasteur 1	120 kg < Flux DBO ₅ < 600 kg	D	Temps de déversement et estimation des débits	Débit par vanne DEOMATIC et pollution par sonde de conductivité
DO12 : DO Quai Pasteur 2	120 kg < Flux DBO ₅ < 600 kg	D	Temps de déversement et estimation des débits	-
DO13 : DO Jean Jaurès	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO14 : DO DDE	120 kg < Flux DBO ₅ < 600 kg	D	Temps de déversement et estimation des débits	Détecteur de surverse et conversion hauteur/débit
DO15 : DO des Chênes	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO16 : DO des Romarins	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO17 : DO Pont Romain	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	Détecteur de surverse et conversion hauteur/débit
DO18 : DO Gontard	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO19 : DO Grande Rue	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
DO20 : DO Mazen	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO21 : DO Saume Longue	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-
DO22 : DO Ste Croix	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
TP23 : TP PR Gens du Voyage	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
TP24 : TP PR Ayguette	Flux DBO ₅ < 12 kg	-	-	-
TP25 : TP PR Petit Auzon	12 kg < Flux DBO ₅ < 120 kg	D	-	-

RÉGIME DES DEVERSOIRS D'ORAGE

Parmi les 25 déversoirs d'orage :

- ✓ 1 est soumis à autorisation (DO2 : DO Ouvèze),
- ✓ 13 sont soumis à déclaration
- ✓ 5 sont soumis à autosurveillance

A noter que le DO 17 - DO Pont Romain est équipé d'un dispositif de suivi malgré un flux de pollution inférieur à 120 kg DBO₅ et que le DO 12 - DO Quai Pasteur 2 devrait être équipé.

Les volumes déversés par ouvrage équipé d'un dispositif d'autosurveillance sont indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Volumes déversés par ouvrage depuis 2014

Année	DO Ouvèze	DO Siphon	DO Quai Pasteur	DO DDE	DO Pont Romain	TOTAL
2014	17 251 m ³ 31,2 %	948 m ³ 1,7 %	30 912 m ³ 55,9 %	2 917 m ³ 5,3 %	3 302 m ³ 6,0 %	55 330 m³
2015	16 692 m ³ 28,8 %	0 m ³ 0,0 %	39 584 m ³ 68,3 %	0 m ³ 0,0 %	1 714 m ³ 3,0 %	57 990 m³
2016	13 987 m ³ 44,3 %	26 m ³ 0,1 %	14 713 m ³ 46,6 %	27 m ³ 0,1 %	2 817 m ³ 8,9 %	31 571 m³
2017	5 599 m ³ 30,4 %	15 m ³ 0,1 %	10 279 m ³ 55,8 %	0 m ³ 0,0 %	2 543 m ³ 13,8 %	18 436 m³

Le volume et le nombre de déclenchements annuels des déversements sont synthétisés dans le tableau suivant. Ces données permettent d'analyser la conformité du système de collecte.

En effet, d'après l'arrêté du 24/08/2017, modifiant l'arrêté du 21/07/2015, et la note technique associée du 07/09/2015, un système de collecte d'une agglomération d'assainissement est jugé conforme sur la base du critère suivant (choix de la commune du critère volume) :

$$\frac{\sum \text{Volumes ou flux de pollution au niveau des A1}}{\sum \text{Volumes ou flux de pollution au niveau des A1 et A2 et A3}} \times 100 \leq 5 \% *$$

*Avec :

A1 = Volumes déversés au niveau des déversoirs d'orages

A2 = Volumes déversés en entrée de station d'épuration

A3 = Volumes entrant en station d'épuration

Dans le cas du calcul de la conformité des ouvrages, seuls les 5 ouvrages de déversements disposant d'un dispositif d'autosurveillance sont pris en compte.

Tableau 4 : Evaluation de la conformité des déversements au milieu naturel

Année	A1	A2	A3	A1 + A2 + A3	Pourcentage A1	Conformité
2014	55 330 m ³	1 459 m ³	504 978 m ³	561 767 m ³	9,8 %	Non
2015	57 990 m ³	548 m ³	480 299 m ³	538 837 m ³	10,8 %	Non
2016	31 571 m ³	648 m ³	525 492 m ³	557 711 m ³	5,7 %	Non
2017	18 436 m ³	1 350 m ³	531 766 m ³	551 552 m ³	3,3 %	Oui

2.3 DESCRIPTION DE LA STATION D'ÉPURATION

La station d'épuration (STEP) de Vaison-la-Romaine a été mise en service en 1998 et est actuellement exploitée par SUEZ. Le tableau ci-après résume les caractéristiques générales de la STEP.

Tableau 5 : Caractéristiques de la STEP de Vaison-la-Romaine

Paramètres	Capacité des ouvrages
Type de station	Boues activées faible charge
Code station	060984137002
Situation cadastrale	Commune de VAISON-LA-ROMAINE Section AT – Parcelles 36 à 45 et 58 à 60
Capacité en équivalents habitants	20 000 EH
Capacité nominale	3 800 m ³ /j
Débit de pointe temps de pluie	500 m ³ /h
Flux journalier en DBO ₅	1 200 kg/j
Flux journalier en DCO	2 200 kg/j
Flux journalier en MES	1 200 kg/j
Flux journalier en NTK	240 kg/j
Flux journalier en Pt	80 kg/j
Niveaux de rejet (Arrêté du 09/02/1995)	DBO₅ : 25 mg/l et 80 % de rendement DCO : 90 mg/l et 75 % de rendement MES : 35 mg/l et 90 % de rendement NGL : 20 mg/l et 70 % de rendement
Milieu récepteur	Ouvèze
Traitement des boues	Centrifugation

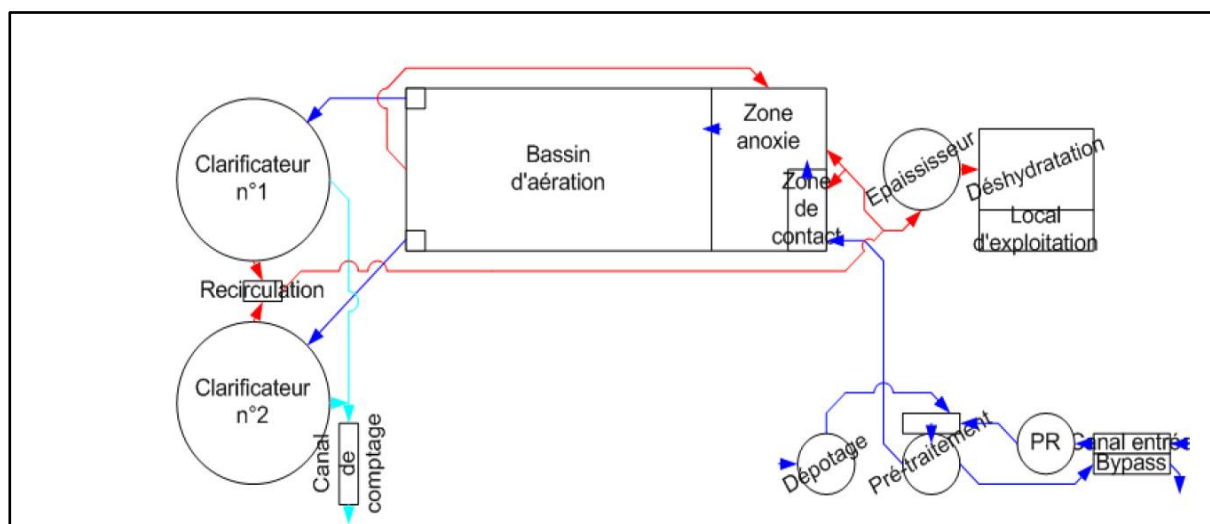


Figure 1 : Synoptique de la station d'épuration

Les caractéristiques techniques de la station d'épuration sont décrites dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Description synthétique des principaux équipements de la STEP

File Eau	File Boue
Types de traitement : Traitement biologique Filières de traitement : Boues activées faible charge Ouvrages et équipements : ✓ Relevage : 4 pompes de relevage 150 m³/h ✓ Prétraitement : Dégrilleur fin + dessableur/déshuileur 70 m³ ✓ Zone de contact 90 m³ ✓ Zone anoxie 895 m³ ✓ Zone d'aération 2 215 m³ ✓ 2 clarificateurs raclés 852 m²	Types de traitement : Déshydratation des boues Filières de traitement : Epaissement puis déshydratation mécanique Ouvrages et équipements : ✓ Silo hersé 200 m³ ✓ Déshydratation par 1 centrifugeuse

2.4 SYNTHÈSE DU PROGRAMME DE TRAVAUX DU PRÉCÉDENT SCHEMA DIRECTEUR (SCE)

Dans le cadre du SDAEU réalisé par SCE entre 2009 et 2012, deux stratégies ont été envisagées :

- ✓ **Stratégie 1** : Mise en séparatif de l'ensemble du réseau et suppression de l'ensemble des déversoirs d'orage ;
- ✓ **Stratégie 2** : Restructuration du réseau en une zone de séparatif strict en périphérie et une zone d'unitaire en centre-ville.

La commune de Vaison-la-Romaine a opté **pour la seconde stratégie**, ce qui implique :

- ✓ des travaux de mise en conformité de façon à garantir la mise en séparatif sur la zone périphérique ;
- ✓ des travaux de réaménagement et de suppression de déversoirs d'orage avec la création d'un bassin tampon enterré en amont du siphon sous l'Ouvèze et avec la réutilisation de la galerie Pasteur en ouvrage de stockage.

Un total de 16 opérations a ainsi été proposé dans le cadre du SDAEU. Ces aménagements et leur état d'avancement sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Etat d'avancement du programme de travaux (SCE 2012)

Opération	Rue	Diagnostic établi	Actions préconisées	Montant estimatif	Etat d'avancement
1	Avenue Marcel Pagnol	Rejet de la commune de St Romain à confirmer	Tests au colorant	pm.	Non réalisée
2	Avenue des Choralies – Lotissement Bara	Regards inaccessibles et rejet EU dans EP	Test à la fumée et rehausse de regards	12 000 € HT	Réalisée partiellement
3	Rues situées au Nord de l'axe Avenue Béraud Avenue St Quenin Avenue Mitterrand Avenue des Choralies	Non conformités sur réseau séparatif	Tests à la fumée	pm.	Réalisée partiellement
4	Impasse des Acacias	Réseau unitaire	140 ml de réseau EU en DN200 11 branchements	85 000 € HT	Non réalisée
5	Avenue Pierre Brossolette	Réseau unitaire	230 ml de réseau EP en DN 400	155 000 € HT	Non réalisée
6	Allée Mireio	Réseau unitaire	Pose d'un réseau EP dans le cadre du projet d'aménagement de la zone	pm.	A la charge du privé
7	Impasse Bouissane	Réseau unitaire	Déconnexion des gouttières et d'une grille EP	7 000 € HT	Non réalisée
8	Avenue des Choralies Avenue du G ^{al} de Gaulle Avenue Mazen Rue Saume Longue Chemin de St Croix	Déversoirs d'orage en limite de zone séparatif	Suppression des DO	30 000 € HT	Non réalisée
9	Montée des Romarins Rue des Santons Montée des Chênes Montée des Genets	Absence de lames déversantes sur les DO	Modification des caractéristiques géométriques	12 000 € HT	Non réalisée
10	PR Pont Romain	Renouvellement	Rehausse de la lame déversante	5 000 € HT	Effectuée
11	DO 6 (Siphon)	Capacité de transfert limitée du siphon	Création d'une vanne de régulation et d'un bassin tampon de 300 m ³	290 000 € HT	Réalisée partiellement
12	Rue Jean Jaurès	Caractéristiques géométriques du DO	Réaménagement du DO 11 Augmentation de la capacité de transfert vers la STEP en DN300 et mise en place d'un dessableur/dégraveur	60 000 € HT	Réalisée partiellement
13	Cours Taulignan Rue Burrus Place Sabine Impasse Jean Vilar	Réseau unitaire	1 080 ml de réseau EU en DN 200 120 branchements	830 000 € HT	Non réalisée

COMMUNE DE VAISON-LA-ROMAINE
MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

Opération	Rue	Diagnostic établi	Actions préconisées	Montant estimatif	Etat d'avancement
14	Rue Abel André Rue Albert Richier Res. Le Petit Auzon Av. Jean Moulin Rue du Vercors Rue Bir Hakeim Rue du 08 mai 1945 Rue Laennec Rue Frères Lumière Rue Louis Raynald Place Sus Auze Place de l'Hôpital Allée du 26 août 1944	Réseaux unitaires raccordé sur réseau pluvial (galerie romaine)	2 340 ml de réseau EU en DN200 130 branchements	1 570 000 € HT	Non réalisée
15	DO2, 6, 11, 14 et 17	Absence de suivis des DO	Instrumentation de 5 DO	Pm.	Effectuée
16	-	Rejets industriels et vinicoles au réseau public	Régularisation des conventions de déversements	25 000 € HT	Réalisée partiellement

Parmi les travaux de ce programme :

- ✓ seules les **opérations 10 et 15** de mise en place d'autosurveillance et de réajustement du DO du PR Romain ont été réalisées ;
- ✓ le conventionnement de la cave la Romaine est à terminer pour l'opération 16 ;
- ✓ l'équipement de vannes DEOMATIC au niveau du DO6 (Siphon) et du DO11 (Quai Pasteur 1) a permis de rehausser la hauteur de surverse et d'utiliser la galerie pour le DO11 comme ouvrage de stockage. La mise en œuvre d'un bassin enterré pour le DO6 et d'un dessableur/dégraveur n'a en revanche pas été réalisée ;
- ✓ aucun des travaux de mise en séparatif n'a été réalisé hormis au niveau du Cours Taulignan (une partie de l'opération 13). La première tranche des travaux a démarré à l'automne 2018.

La cartographie des opérations de mise en séparatif est présentée au niveau de l'extrait du plan du réseau ci-dessous.

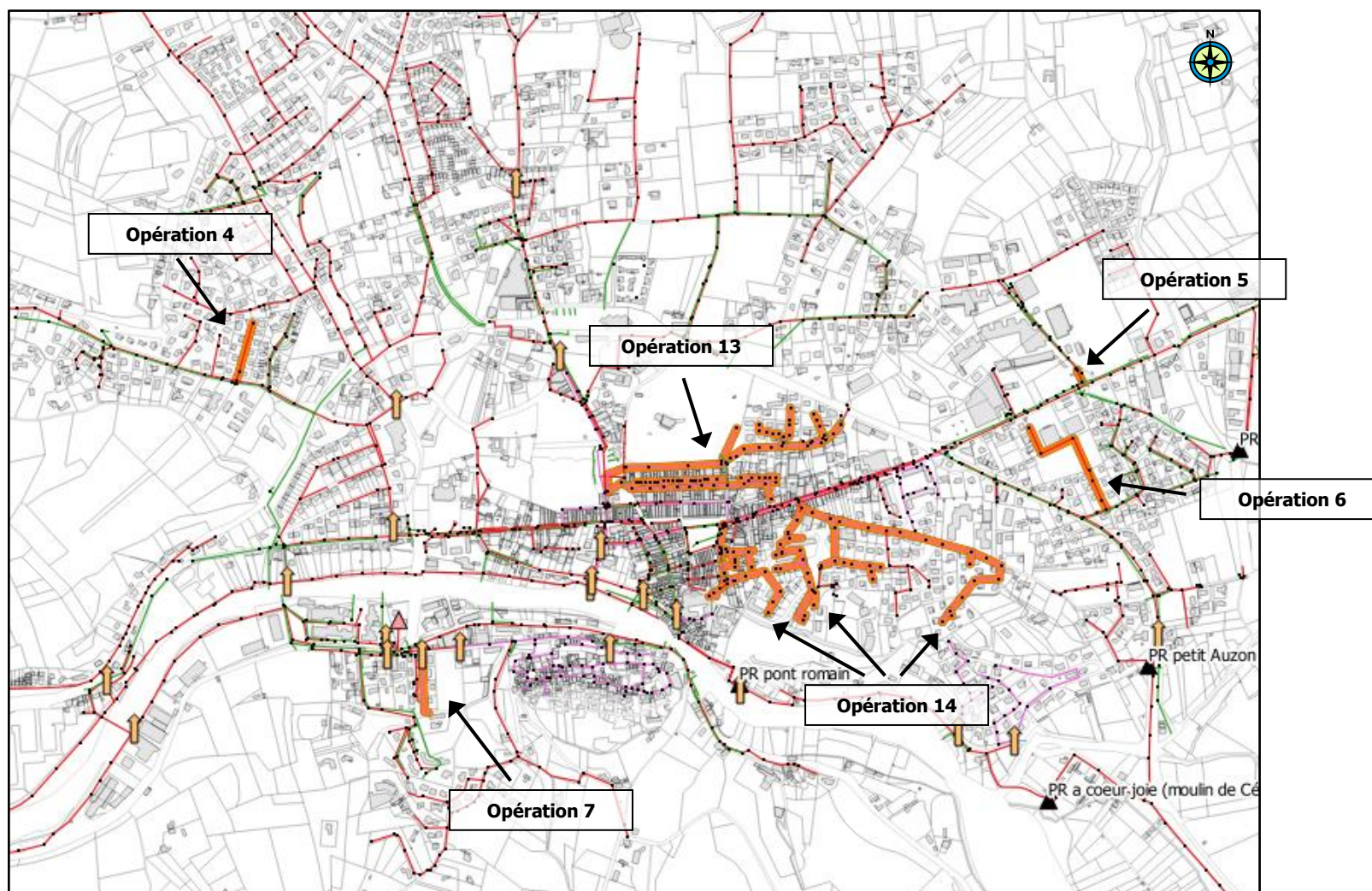


Figure 2 : Localisation des travaux de mise en séparatif de l'ancien SDAEU

3 RAPPEL DES DONNEES DES CAMPAGNES DE MESURES

3.1 CAMPAGNE SCE – 2009

3.1.1 POINTS DE MESURES

La campagne de mesures réalisée par SCE dans le cadre du précédent Schéma Directeur d'Assainissement s'est déroulée du 26/10/2009 au 29/11/2009 et permet de :

- ✓ définir les volumes journaliers de temps sec aux points clef du réseau,
- ✓ définir les volumes d'eaux parasites permanentes sur les différents bassins de collecte,
- ✓ définir les surfaces actives connectées aux bassins de collecte,
- ✓ estimer les volumes d'eaux usées déversés par les surverses en temps sec et par temps de pluie.

La liste des points de mesures équipés par SCE dans le cadre de la campagne est présentée ci-après.

Tableau 8 : Localisation des points de mesures sur réseau

Localisation	Point	Type d'appareil de mesures
PR CŒUR JOIE	PR1	Pinces ampérométriques
AVENUE M. PAGNOL	HS2	Seuil
AVENUE F. MITTERAND	HS3	Seuil
CHEMIN SAUME LONGUE	MS4	Mainstream
AVENUE H.BERLOIZ	HS5	Seuil
CHEMIN DES ABEILLES	HS6	Seuil
RUE G.GEVAUDAN	MS9	Mainstream
AVENUE DES PEUPLIERS	HS11	Seuil
BORD OUVEZE	MS13	Mainstream
AVENUE V.HUGO	MS18	Mainstream
QUAI PASTEUR	HS19	Seuil
AVENUE J.FERRY	HS20	Seuil
QUAI PASTEUR AVAL DO	HS22	Seuil
PR PONT ROMAIN	PR23	Pinces ampérométriques
CD 151	HS27	Seuil
CD938	HS28	Seuil

PHASE 3

MODELISATION INFORMATIQUE ET MISE A JOUR DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Tableau 9 : Localisation des points de mesures sur déversoir d'orages

Localisation	Point	Type d'appareil de mesures
AMONT DO HAUTE VILLE	HSD07	Seuil
AMONT DO HAUTE VILLE	HSD08	Seuil
AVAL DO POINT P	MSD010	Mainstream
DO AVENUE DES PEUPLIERS	HSD012	Sonde US
DO OUVEZE	HSD014	Sonde US
DO BLANC	HSD015	Seuil
DO MAZEN	HSD016	Sonde US
DO QUAI PASTEUR 1	HSD017	Seuil
DO GONTARD	HSD021	Sonde US
DO DDE	HSD024	Seuil
DO ROMARINS	HSD025	Seuil
DO CHENES	HSD026	Sonde US
DO PONT ROMAIN	TFD029	Détecteur de surverse

L'analyse des résultats de la campagne de mesures est ensuite effectuée par bassin de collecte. La liste des bassins de collecte et des calculs nécessaires entre les points de mesures pour disposer des résultats par bassin est présentée ci-après.

Tableau 10 : Bassins de collecte

Bassin	Nom du bassin	Calcul réalisé
1	ARRIVEE DU CRESTET ET DE ST MARCELLIN	HS28
2	ARRIVEE DE ST ROMAIN EN VIENNOIS	HS27
3	LES CHORALIES, LOTISSEMENT BARA	PR1 - HS28
4	COLLEGE J. D'ARBAUD, NOUVEAU LYCEE	HS2 - HS27
5	PERIPHERIE NORD EST	HS3
6	PERIPHERIE NORD (CAVE LA ROMAINE)	MS4
7	PERIPHERIE NORD OUEST	HS5
8	NOUVELLE GENDARMERIE	HS6
9	HAUTE VILLE	MS10
10	AVAL HAUTE VILLE, LA GRAVIERE	HS11-MS9
11	AVAL CENTRE VILLE	MS13 - (HS6 + HS5 + HS20 + HS19 + HS22)

Bassin	Nom du bassin	Calcul réalisé
12	HLM, PETIT AUZON	MS18
13	CENTRE VILLE, QUAI PASTEUR	HS19 - PR23
14	CENTRE VILLE, JULES FERRY, PLACE MONTFORT HS20-	HS20 - (MS4 + HS27+ HS2)
15	GALERIE ROMAINE	HS22 - HS3 - MS18
16	QUARTIER LES ROMARINS, LES CHENES	PR23 - PR1

3.1.2 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES – TEMPS SEC

Les résultats par bassin de collecte sont présentés ci-après.

Tableau 11 : Résultats de la campagne de mesures SCE 2009 - Temps sec

Bassin	Nom du bassin	Q journalier	Q ECPP		Q EUS
1	ARRIVEE DU CRESTET ET DE ST MARCELLIN	31.6 m³/j	7.3 m³/j	23 %	24.3 m³/j
2	ARRIVEE DE ST ROMAIN EN VIENNOIS	51.9 m³/j	7.8 m³/j	15 %	44.1 m³/j
3	LES CHORALIES, LOTISSEMENT BARA	2.0 m³/j	0.3 m³/j	15 %	1.7 m³/j
4	COLLEGE J. D'ARBAUD, NOUVEAU LYCEE	12.4 m³/j	8.9 m³/j	72 %	3.5 m³/j
5	PERIPHERIE NORD EST	43.2 m³/j	11.3 m³/j	26 %	31.9 m³/j
6	PERIPHERIE NORD (CAVE LA ROMAINE)	88.4 m³/j	12.1 m³/j	14 %	76.3 m³/j
7	PERIPHERIE NORD OUEST	130.8 m³/j	42.9 m³/j	33 %	87.9 m³/j
8	NOUVELLE GENDARMERIE	23.3 m³/j	4.3 m³/j	19 %	19.0 m³/j
9	HAUTE VILLE	56.1 m³/j	34.0 m³/j	61 %	22.1 m³/j
10	AVAL HAUTE VILLE, LA GRAVIERE	29.4 m³/j	5.0 m³/j	17 %	24.4 m³/j
11	AVAL CENTRE VILLE	748.0 m³/j	426.7 m³/j	57 %	321.3 m³/j
12	HLM, PETIT AUZON	108.2 m³/j	50.7 m³/j	47 %	57.5 m³/j
13	CENTRE VILLE, QUAI PASTEUR	181.3 m³/j	74.1 m³/j	41 %	107.2 m³/j
14	CENTRE VILLE, JULES FERRY, PLACE MONTFORT	226.1 m³/j	82.7 m³/j	37 %	143.4 m³/j
15	GALERIE ROMAINE	191.2 m³/j	138.0 m³/j	72 %	53.2 m³/j
16	QUARTIER LES ROMARINS, LES CHENES	8.8 m³/j	1.5 m³/j	17 %	7.3 m³/j
TOTAL		1 824.5 m³/j	856.9 m³/j	47 %	967.6 m³/j

La campagne de mesures effectuée en 2009 montre :

- ✓ la présence de **857 m³/j d'ECPP**, représentant 47 % du volume total produit sur le système d'assainissement ;
- ✓ près de 50 % des ECPP s'introduisent au niveau du **bassin n°11 : AVAL CENTRE VILLE** ;
- ✓ le bassin n°15 : GALERIE ROMAINE présente la plus forte part d'intrusion d'ECPP à hauteur de **72 %**.

3.1.3 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES – TEMPS DE PLUIE

Durant la campagne de mesure, 4 épisodes pluvieux significatifs ont été relevés au niveau des deux pluviomètres installés sur la commune de Vaison-la-Romaine :

- ✓ Evènement 1 : 22 au 23/10/2009 - 17.2mm en 11h – pluie 24h bimensuelle à mensuelle ;
- ✓ Evènement 2 : 02/11/2009 – 21mm en 5h – pluie 24h mensuelle à bimestrielle ;
- ✓ Evènement 3 : 03/11/2009 - 5.6mm en 7h – pluie 24h hebdomadaire à bimensuelle ;
- ✓ Evènement 4 : 29 au 30/11/2009 - 40.6mm en 17h – pluie 24h trimestrielle à semestrielle.

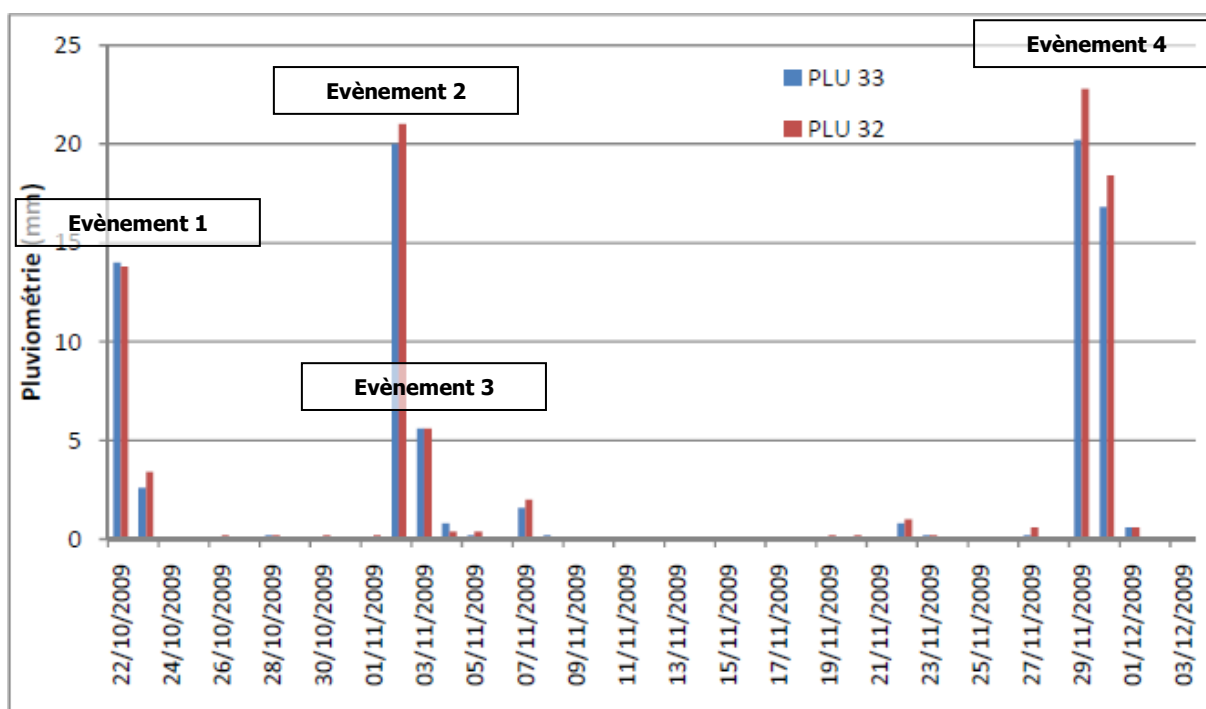


Figure 3 : Evènements pluvieux observés lors de la campagne de 2009 (SCE)

Les surfaces actives ont été déterminées par SCE en effectuant la moyenne des résultats issus des deux méthodes de calcul de surfaces actives :

- ✓ Calcul par **régression linéaire** des débits observés en fonction de la pluviométrie ;
- ✓ Calcul par **différence** de la journée temps de pluie par une journée de temps sec en fonction de la pluviométrie.

Les résultats par bassin de collecte sont présentés ci-après.

Tableau 12 : Résultats de la campagne de mesures SCE 2009 - Temps de pluie

Bassin	Nom du bassin	Surface active	Indice linéaire
1	ARRIVEE DU CRESTET ET DE ST MARCELLIN	0.13 ha	-
2	ARRIVEE DE ST ROMAIN EN VIENNOIS	0.24 ha	-
3	LES CHORALIES, LOTISSEMENT BARA	0.14 ha	0.54 m ² /ml
4	COLLEGE J. D'ARBAUD, NOUVEAU LYCEE	-	-
5	PERIPHERIE NORD EST	0.73 ha	1.57 m ² /ml
6	PERIPHERIE NORD (CAVE LA ROMAINE)	1.44 ha	4.68 m ² /ml
7	PERIPHERIE NORD OUEST	1.25 ha	1.39 m ² /ml
8	NOUVELLE GENDARMERIE	0.46 ha	2.74 m ² /ml
9	HAUTE VILLE	1.25 ha	5.02 m ² /ml
10	AVAL HAUTE VILLE, LA GRAVIERE	8.73 ha	28.1 m ² /ml
11	AVAL CENTRE VILLE	-	-
12	HLM, PETIT AUZON	2.32 ha	6.8 m ² /ml
13	CENTRE VILLE, QUAI PASTEUR	4.14 ha	42.81 m²/ml
14	CENTRE VILLE, JULES FERRY, PLACE MONTFORT	2.96 ha	4.29 m ² /ml
15	GALERIE ROMAINE	23.07 ha	49.67 m²/ml
16	QUARTIER LES ROMARINS, LES CHENES	0.18 ha	0.87 m ² /ml
TOTAL		47.04 ha	9.85 m²/ml

La campagne de mesures effectuée en 2009 montre :

- ✓ La présence de **47,04 ha** de surfaces actives sur l'ensemble du système d'assainissement ;
- ✓ Près de 50 % des surfaces actives sont issues du **bassin n°15 : GALERIE ROMAINE** ;
- ✓ Les **bassins n°15 : GALERIE ROMAINE** et **n° 13 : CENTRE-VILLE, QUAI PASTEUR** disposent du plus gros ratio de surface active au m².

3.1.4 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES – FONCTIONNEMENT DES DEVERSOIRS D'ORAGE

Au cours de la campagne de mesure, 12 déversoirs d'orage ont été suivis. Les résultats des volumes déversés en fonction de l'évènement pluvieux sont présentés ci-après.

Tableau 13 : Résultats de la campagne de mesures SCE 2009 – Déversoirs d'orage

	Nom du DO	Evènement 1 17.2 mm	Evènement 2 21.0 mm	Evènement 3 5.6 mm	Evènement 4 40.6 mm
D010	DO HAUTE VILLE	0.3 m ³	0.7 m ³	-	0.2 m ³
D09	DO POINT P	-	-	-	-
D06	DO SIPHON	307 m ³	391 m ³	-	1 234.0 m ³
D02	DO OUVEZE	350 m ³	480 m ³	-	1 557.0 m ³
D04	DO BRIAND	2.5 m ³	12.8 m ³	-	8.8 m ³
D020	DO MAZEN	-	6.0 m ³	-	-
D011	DO QUAI PASTEUR 1	Non installé	1 900.0 m ³	313.0 m ³	4 128.0 m ³
D018	DO GONTARD	9.6 m ³	56.1 m ³	-	18.4 m ³
D014	DO DDE	Non installé	2.3 m ³	-	0.4 m ³
D016	DO ROMARINS	Non installé	3.4 m ³	1.1 m ³	34.1 m ³
D015	DO CHENES	Non installé	108 m ³	-	139.7 m ³
D017	DO PONT ROMAIN	0.1 m ³	0.1 m ³	-	0.2 m ³
TOTAL		669.5 m³	2 960.4 m³	341.1 m³	7 120.8 m³

L'ensemble des déversoirs d'orage suivis (hormis le DO Point P et dans une moindre mesure le DO Mazen) semble fonctionner à partir de pluie 24 h de fréquence d'apparition bimensuelle à mensuelle (12 à 24 fois par an).

Le DO Quai Pasteur 1 et le DO Romarins fonctionnent en revanche plus fréquemment, à partir de pluie hebdomadaire à bimensuelle (24 à 52 fois par an).

D'un point de vue quantitatif, le **DO Quai Pasteur 1** est le plus impactant (plus de 50 % des déversements sont observés en ce point).

3.2 MESURES COMPLEMENTAIRES – SUEZ 2018

3.2.1 PREAMBULE – POINTS D'AUTOSURVEILLANCE

Dans le cadre de son contrat d'affermage, SUEZ procède à des mesures d'autosurveillance au niveau de la station d'épuration, des postes de refoulement et de 5 déversoirs d'orage.

Une analyse a été effectuée sur ces points du 01 au 30/04/2018 pour les points de mesures sur réseau et du 01/01 au 30/04/2018 pour les DO, afin de vérifier le fonctionnement hydraulique du réseau, 8.5 ans après la réalisation de la campagne de mesures par SCE.

3.2.2 ANALYSE DES DONNEES DE TEMPS SEC

Les résultats pour les **5 bassins versants** caractérisés au cours de l'analyse des données d'autosurveillance, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Synthèse des données de temps sec par bassin versant

Bassins versants	Calcul	Q journalier	Q ECPP			Q EU strictes	
CRESTET	PR CŒUR JOIE – PR PETIT AUZON	90.0 m³/j	29.0 m³/j	1.2 m³/h	32%	61.1 m³/j	400 EH
PETIT AUZON	PR PETIT AUZON	87.3 m³/j	4.8 m³/j	0.2 m³/h	5%	82.5 m³/j	550 EH
AYGUETTE	PR AYGUETTE	151.7 m³/j	115.0 m³/j	4.8 m³/h	76%	36.7 m³/j	250 EH
ROMARINS/CHENES	PR PONT ROMAIN – PR CŒUR JOIE	125.3 m³/j	43.4 m³/j	1.8 m³/h	35%	81.8 m³/j	550 EH
VAISON/ST ROMAIN	STEP – PR PONT ROMAIN – PR AYGUETTE	875.2 m³/j	352.0 m³/j	14.7 m³/h	40 %	523.2 m³/j	3 500 EH
TOTAL		1 329.5 m³/j	544.2 m³/j	22.7 m³/h	41%	785.3 m³/j	5 250 EH

L'analyse des données d'autosurveillance en 2018 montre que :

- ✓ La présence de **544 m³/j d'ECPP**, représentant 41 % du volume total produit sur le système d'assainissement, soit 313 m³/j de moins qu'en 2009 ;
- ✓ Le **bassin AYGUETTE** présente un fort taux d'intrusions d'ECPP (76 %) ;
- ✓ Le **bassin n°16 : ROMARINS ET CHENES** présente une incohérence par rapport aux résultats de la campagne de 2009. En effet, au cours de cette dernière, le volume mesuré était de 8.8 m³/j contre 125.3 m³/j en 2018. Cet écart peut provenir d'une part d'une sous-estimation en 2009 des volumes transités, et d'autre part d'un débit réel des pompes au niveau du PR Pont Romain surestimé par rapport à la réalité. En effet, sur la base du nombre de logements présents sur ce bassin, la pollution domestique devrait être d'environ 250 EH, pour 50 EH selon la campagne SCE de 2009 et 550 EH selon les données SUEZ 2018.

3.2.3 ANALYSE DES DONNEES DE TEMPS DE PLUIE

En l'absence de données pluviométriques à un pas de temps fin (uniquement journalier), l'estimation des surfaces actives apparentes est réalisée en effectuant une régression linéaire sur les volumes transités en fonction des hauteurs précipitées.

A noter que les surfaces actives associées aux volumes déversés sont prises en compte dans l'estimation par point de mesures.

Les résultats pour les **5 bassins versants** caractérisés au cours de l'analyse des données d'autosurveillance, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 15 : Synthèse des données de temps sec par bassin versant

Bassins versants	Calcul	Surface active
CRESTET	PR CŒUR JOIE – PR PETIT AUZON	2 000 m ²
PETIT AUZON	PR PETIT AUZON	5 100 m ²
AYGUETTE	PR AYGUETTE	4 300 m ²
ROMARINS/CHENES	PR PONT ROMAIN – PR CŒUR JOIE	10 000 m ²
VAISON/ST ROMAIN	STEP – PR PONT ROMAIN – PR AYGUETTE	85 400 m ²
TOTAL		104 000 m ²

L'analyse des données d'autosurveillance en 2018 montre :

- ✓ La présence d'une surface active apparente de **104 000 m²**, soit 37 ha de moins qu'en 2009. L'estimation effectuée à 10 ha correspond en revanche au calcul effectué en Phase 1. Pour mémoire, la différence entre les données de 2009 et des données actuelles est due à :
 - La réalisation des mesures en 2009 pendant une période de pluie exceptionnelle ;
 - La non prise en compte dans le calcul précédent des volumes déversés non comptabilisés au niveau des 17 autres ouvrages de déversements, dont le DO12.
- ✓ Le **bassin n°16 : ROMARINS ET CHENES** présente la même incohérence que pour le temps sec par rapport aux résultats de la campagne de 2009 ;
- ✓ Les **bassins PETIT AUZON, AYGUETTE et ROMARINS/CHENES** présentent des surfaces actives non négligeables compte tenu de leur taille.

3.2.4 FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES DE DEVERSEMENT

3.2.4.1 Préambule

Pour rappel, **5 déversoirs d'orage** font l'objet d'un suivi par l'exploitant du réseau. Il s'agit :

- ✓ **DO 2** : DO Ouvèze ;
- ✓ **DO 6** : DO Siphon ;
- ✓ **DO 11** : DO Quai Pasteur 1 ;
- ✓ **DO 14** : DO DDE ;
- ✓ **DO 17** : DO Pont Romain.

A noter que l'équipement de ces ouvrages a été accompagné par une augmentation de la hauteur de surverse. Ces ouvrages devraient donc moins fonctionner par rapport à la campagne de mesures de 2009.

De plus, au cours de la Phase 1, le DO12 (Quai Pasteur 2), non soumis à autosurveillance, a été identifié comme responsable de nombreux déversements à cause d'une mise en charge du réseau suite à la mise en place de la vanne DEOMATIC sur le DO11 (Quai Pasteur 1).

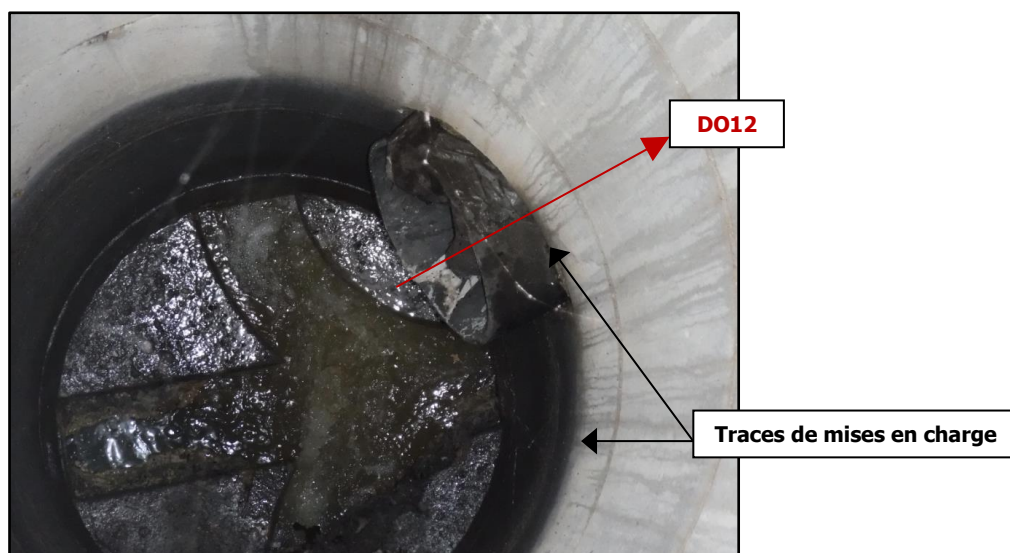


Figure 4 : Photographie du DO12 : DO Quai Pasteur 2

SUEZ a ainsi procédé à une obturation partielle de ce DO du 09/04/2018 au 13/04/2018 afin de mesurer les volumes réels déversés au milieu naturel au niveau du Quai Pasteur.

L'analyse du fonctionnement des différents ouvrages de déversements est ainsi réalisée en deux temps :

- ✓ **Sans période d'obturation du DO12** : du 01/01 au 08/04/2018 puis du 14 au 30/04/2018 ;
- ✓ **Période d'obturation du DO12** : du 09/04/2018 au 13/04/2018.

3.2.4.2 Volumes déversés hors période d'obturation du DO12

Le fonctionnement des DO faisant l'objet d'une autosurveillance est décrit ci-après :

Tableau 16 : Résultats des volumes déversés - Campagne SUEZ

Date	Pluviométrie	DO 17	DO 11	DO 14	DO 2	DO 6
01/01/2018	7.6 mm	47 m ³	382 m ³	0 m ³	39 m ³	0 m ³
08/01/2018	38.6 mm	1 168 m ³	1 872 m ³	0 m ³	542 m ³	0 m ³
26/01/2018	53.6 mm	356 m ³	1 498 m ³	0 m ³	843 m ³	0 m ³
27/01/2018	9.4 mm	9 m ³	206 m ³	0 m ³	71 m ³	0 m ³
01/03/2018	22.6 mm	70 m ³	0 m ³	0 m ³	0 m ³	0 m ³
02/03/2018	28.2 mm	215 m ³	1 088 m ³	0 m ³	230 m ³	0 m ³
03/03/2018	10.4 mm	53 m ³	307 m ³	0 m ³	84 m ³	0 m ³
11/03/2018	21.4 mm	15 m ³	578 m ³	0 m ³	30 m ³	0 m ³
12/03/2018	4.8 mm	28 m ³	0 m ³	0 m ³	33 m ³	0 m ³
15/03/2018	37.2 mm	45 m ³	671 m ³	0 m ³	76 m ³	0 m ³
17/03/2018	21.6 mm	134 m ³	295 m ³	0 m ³	268 m ³	0 m ³
30/03/2018	43.6 mm	71 m ³	634 m ³	0 m ³	75 m ³	10 m ³
29/04/2018	29.4 mm	116 m ³	1 917 m ³	0 m ³	146 m ³	0 m ³
TOTAL	328 mm	2 327 m³	9 447 m³	0 m³	2 435 m³	10 m³

Globalement sur cette période, les déversoirs d'orage DO Quai Pasteur 1 (DO11), Ouvèze (DO2) et Pont Romain (DO17) ont déclenché à partir d'une **pluie journalière de 7 mm** (pluie 24h entre l'hebdomadaire et la bimensuelle).

Une régression linéaire est ensuite réalisée pour chaque DO sur les volumes déversés en fonction de la pluviométrie observée.

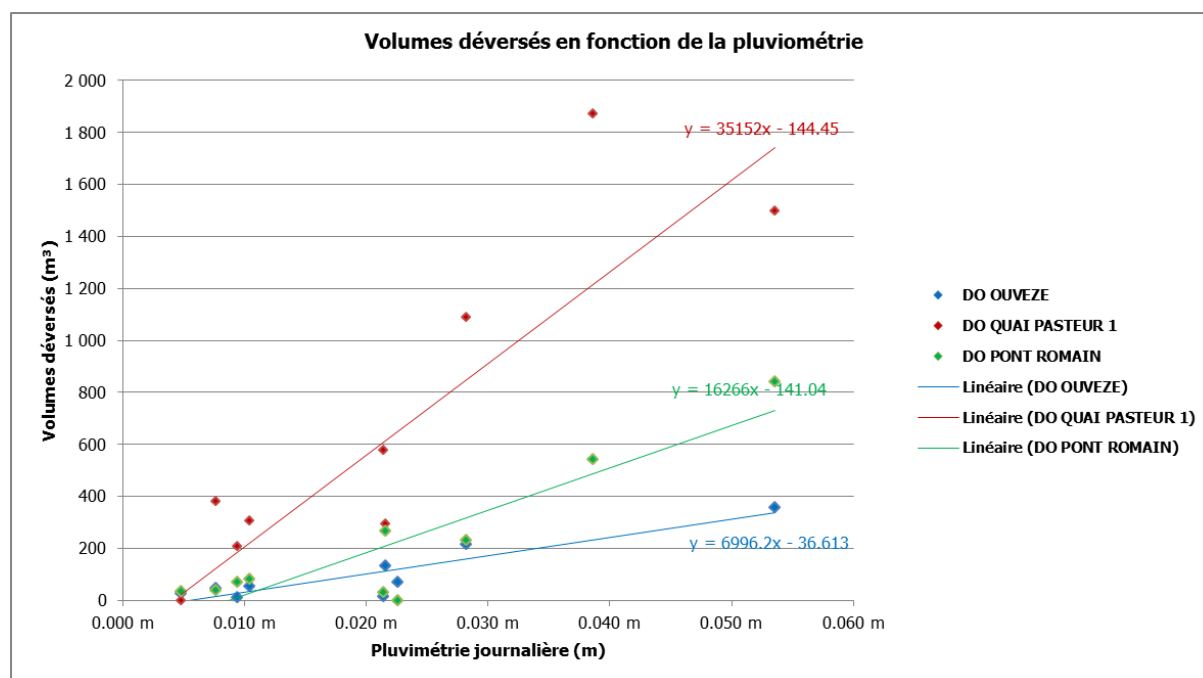


Figure 5 : Evolution des volumes déversés (DO 17, DO11 et DO2) en fonction de la pluviométrie

Cette régression permet de déterminer les surfaces actives théoriques associées aux déversements par ouvrage :

- ✓ **DO2** : Ouvèze : 7 000 m² ;
- ✓ **DO11** : Quai Pasteur 1 : 35 000 m² ;
- ✓ **DO17** : Pont Romain : 16 000 m².

3.2.4.3 Volumes déversés lors de la période d'obturation du DO12

Le fonctionnement des DO faisant l'objet d'une autosurveillance est décrit ci-après :

Tableau 17 : Résultats des volumes déversés - Campagne SUEZ

Date	Pluviométrie	DO 17	DO 11	DO 14	DO 2	DO 6
10/04/2018	29.2 mm	104 m ³	1 715 m ³	0 m ³	103 m ³	0 m ³
11/04/2018	35.2 mm	267 m ³	1 251 m ³	0 m ³	400 m ³	0 m ³
12/04/2018	12.6 mm	149 m ³	0 m ³	0 m ³	45 m ³	0 m ³
13/04/2018	2.8 mm	171 m ³	0 m ³	0 m ³	0 m ³	0 m ³
TOTAL	79.8 mm	691 m³	2 966 m³	0 m³	548 m³	0 m³

L'obturation du DO12 est censée entrainer une augmentation des déversements au niveau du DO11 en amont direct de ce dernier, voire au niveau du DO2 en aval.

La régression linéaire est appliquée durant cette période pour chaque DO pouvant être influencé par l'obturation du DO12 sur les volumes déversés en fonction de la pluviométrie observée.

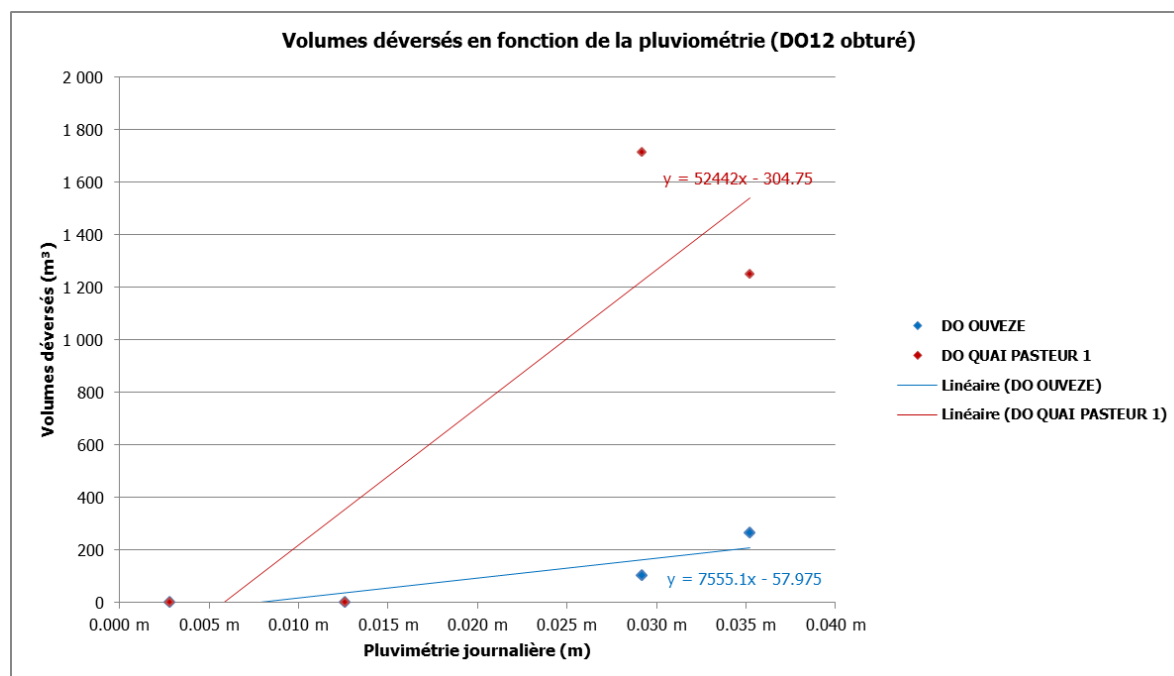


Figure 6 : Evolution des volumes déversés (DO11 et DO2) en fonction de la pluviométrie après obturation du DO12

Cette régression permet de déterminer les surfaces actives théoriques associées aux déversements par ouvrage :

- ✓ **DO2** : Ouvèze : 10 100 m² ;
- ✓ **DO11** : Quai Pasteur 1 : 52 400 m² ;

On constate une augmentation de la surface active théorique d'environ **15 000 m²** pour le DO11 et de **3 000 m²** pour le DO2, ce qui entraîne une hausse du volume déversé de 300 m³ pour une pluie théorique de 20 mm au niveau du DO11 et de 60 m³ pour le DO2.

3.2.4.4 Comparaison avec les volumes déversés en 2009

Le tableau suivant récapitule les surfaces actives théoriques associées aux déversoirs d'orage en 2009 et en 2018.

Tableau 18 : Comparaison des volumes déversés 2009 - 2018

Déversoir d'Orage	Surface active 2009	Surface active 2018 (sans obturation)	Surface active 2018 (avec obturation)
DO2 : Ouvèze	53 000 m ²	7 000 m ²	10 100 m ²
DO6 : Siphon	41 000 m ²	-	-
DO11 : Quai Pasteur 1	109 000 m ²	35 000 m ²	52 400 m ²

Parmi les DO soumis à autosurveillance, on constate une **diminution des volumes déversés** entre 2009 et 2018 pour le DO2, 6 et 11. Cette diminution est liée à la mise en place de vannes DEOMATIC qui permettent d'augmenter de manière significative la hauteur de déversement de ces ouvrages.

4 CONSTRUCTION DU MODELE INFORMATIQUE DE VAISON-LA-ROMAINE

4.1 PRESENTATION DU LOGICIEL UTILISE : EPA-SWMM 5.0

L'analyse du fonctionnement des réseaux de collecte des eaux usées a été réalisée à l'aide du logiciel EPA SWMM5.

Le logiciel EPASWMM est un logiciel de modélisation de réseaux d'assainissement développé par l'Environmental Protection Agency (EPA, USA) qui permet de simuler

- ✓ les problématiques de ruissellement,
- ✓ les écoulements dans les conduites,
- ✓ la qualité des eaux,
- ✓ et le transport de sédiments sur des bassins versants ruraux et urbains et dans des systèmes d'assainissement.



Le réseau est construit avec un ensemble de canalisations et de nœuds ainsi que différents ouvrages tels que les pompes, les déversoirs d'orage ou les bâches. Des bassins versants sont ensuite délimités qui, associés à plusieurs événements pluviométriques, permettent de calculer grâce à une transformation pluie-débit différents paramètres tels que le débit et le niveau d'eau dans le réseau pour le pas de temps choisi.

SWMM s'articule autour de deux types de modélisation :

- ✓ **une partie hydrologique** (Hydrology) :

Le ruissellement de surface peut être modélisé par différentes méthodes – Horton, Green Ampt, Curve Number - avec prise en compte d'événements pluvieux théoriques, ou d'événements pluvieux réels ou encore de longues séries de données pluviométriques réelles. Il est également possible d'intégrer des données climatiques comme la température, l'évaporation, l'influence du vent,...

- ✓ **une partie hydraulique** (Hydraulics) :

La modélisation des écoulements dans le réseau est obtenue à partir d'une résolution complète des équations de Barré de Saint Venant. Tous les types de singularités rencontrées en réseau d'assainissement peuvent être représentés : sections quelconques, chute, siphon, pompe, vanne, déversoir, pertes de charge singulières...

La modélisation des réseaux d'assainissement est réalisée en trois étapes :

- ✓ collecte des données et construction du modèle,
- ✓ calage du modèle en fonction des désordres recensés sur le secteur,
- ✓ simulation des pluies de projet.

4.2 PRINCIPE ET CONSTRUCTION DU MODELE

4.2.1 OBJECTIFS DE LA MODELISATION

La modélisation numérique des réseaux d'eaux usées a pour objet de fournir un **outil de calcul** performant permettant de tenir compte au mieux de la géométrie des réseaux, des modes de contrôle et d'exploitation, des conditions de rejet d'eaux usées et de l'influence des événements météorologiques sur les volumes transités dans les réseaux.

Les simulations à un pas de temps de 5 minutes, permettent d'analyser le comportement des réseaux d'assainissement au cours d'une journée moyenne en réponse à un événement pluvieux. Les paramètres étudiés sont les suivants :

- ✓ les hauteurs d'eau dans les canalisations et les regards,
- ✓ les volumes déversés au milieu récepteur,
- ✓ les conditions de fonctionnement des postes de refoulement.

Ainsi, plusieurs épisodes pluvieux sont choisis pour faire concorder d'une part les résultats obtenus lors de la campagne de mesures avec le modèle et réaliser d'autre part les différentes simulations pour les pluies de projets choisies.

Les épisodes pluvieux utilisés pour le calage correspondent à des pluies d'intensité et de durée différentes, observées au cours de la campagne de mesures où les données de volumes transités et déversés sont disponibles à un pas de temps fin allant d'un épisode classique (pluie de fréquence d'apparition hebdomadaire) à un événement plus exceptionnel (au-delà d'une mensuelle).

4.2.2 PARTICULARITES DU MODELE DE VAISON

Dans le cadre du modèle de la commune de Vaison-la-Romaine, deux modèles ont été utilisés pour simuler le fonctionnement du réseau :

- ✓ Modèle 2009 : Basé sur la campagne de mesures effectuée par SCE dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement.
- ✓ Modèle 2018 : Prise en compte des évolutions sur le réseau, notamment l'équipement de vannes DEOMATIC modifiant les conditions de surverse des DO2, DO6 et DO11. Le modèle est par ailleurs basé sur les données d'autosurveillance de SUEZ.

A noter que les fichiers sources de la campagne de SCE et les données à pas de temps fin n'étaient pas disponibles. Plusieurs hypothèses ont dûes être posées afin de construire le modèle :

- ✓ Etablissement d'un modèle simplifié sur la base des données disponibles et des levés topographiques réalisées dans le cadre de la Phase 1 ;
- ✓ Reconstitution de courbes de modulation afin de simuler les écoulements de temps sec, sur la base des données de la campagne de mesures de 2009, en l'absence de données à un pas de temps fin (données journalières et statistiques uniquement disponibles) ;
- ✓ Reconstitution des pluies observées sur la base des données disponibles (hauteur précipitée, durée et intensité maximum uniquement) en 2009 et en 2018.
- ✓ Calage du modèle uniquement sur les volumes déversés au niveau des DO.

Ces différents points sont explicités dans les parties suivantes.

4.2.3 ELEMENTS CONSTITUTIFS DU RESEAU ET CONSTRUCTION DU MODELE

4.2.3.1 Nœuds

Les nœuds sont les points de jonction entre les canalisations du réseau du modèle. Ils peuvent ainsi correspondre à un départ d'une antenne, un raccord ou un regard.

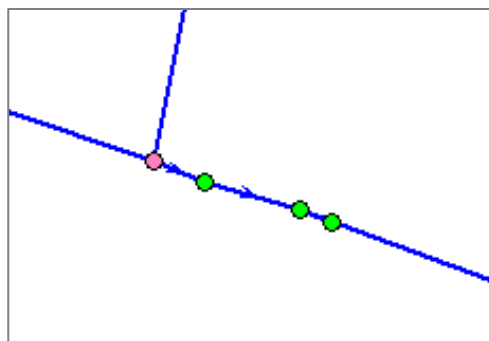


Figure 7 : Exemple de nœud sous SWMM

En plus de ses points de coordonnées, chaque nœud se voit attribuer, entre autres, les caractéristiques présentées ci-après.

- ✓ « **Invert elevation** » : correspond au fil d'eau NGF au radier du regard,
- ✓ « **Max depth** » : correspond à la profondeur du regard, c'est-à-dire, la différence entre la côte NGF du tampon et la côte NGF du fil d'eau (Invert Elevation),

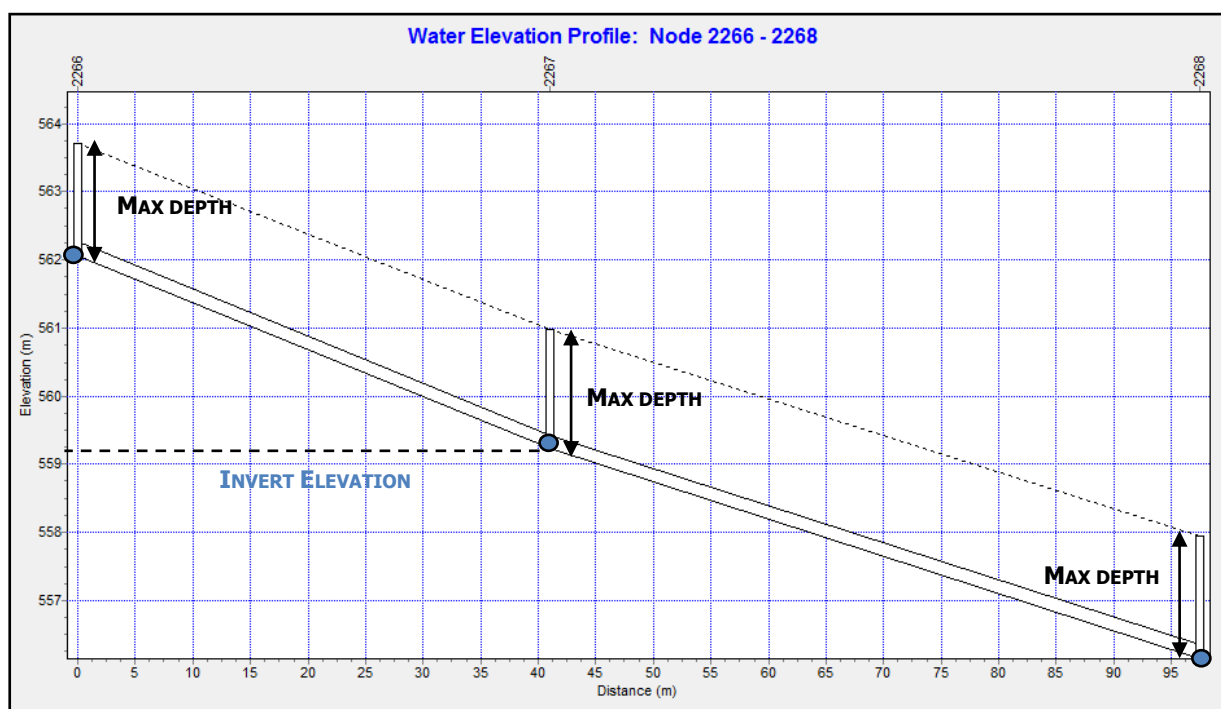


Figure 8 : Exemple d'un profil en long illustrant les caractéristiques d'un nœud

- ✓ « **Inflows** » : correspond au débit que l'on injecte au niveau du nœud. Ce débit peut correspondre :
 - au débit **d'eaux usées de temps sec** : dans ce cas le débit moyen journalier mesuré est renseigné, pondéré par les coefficients d'une courbe de modulation,
 - au débit lié au ruissellement d'un bassin versant dit « **Hydrogramme Unitaire** » : ce paramètre est préconisé et utilisé en zone urbaine où le coefficient de ruissellement est supérieur à 8% (considéré comme étant le cas pour le modèle de Vaison). Dans ce cas, les paramètres du bassin versant drainé sont renseignés, à savoir :
 - la surface active correspondante,
 - le coefficient de ruissellement,
 - le temps de concentration,
 - le facteur de récession de l'hydrogramme,
 - les pertes initiales,
 - à un débit continu « **direct** » pouvant représenter les eaux claires parasites permanentes si celles-ci sont dissociées du volume d'eaux usées de temps sec.

4.2.3.2 Conduites

Les conduites représentent les tronçons (canalisations ou fossés) qui relient les différents nœuds du modèle et présentent les paramètres décrits ci-après.

- ✓ « **Shape** » correspondant à la forme de la conduite considérée (circulaire, triangulaire, trapézoïdale, personnalisée, etc.) ;
- ✓ « **Max Depth** » correspondant à la hauteur du tronçon avant mise en charge. Ainsi, pour les canalisations, ce paramètre correspond au diamètre intérieur ;
- ✓ « **Length** » correspondant à la longueur de la conduite. Cette dernière est soit calculée automatiquement à partir du logiciel, soit importée du SIG ;
- ✓ « **Roughness** » correspondant au coefficient de rugosité de Manning « K ». en pratique ce dernier vaut 70 pour les conduites circulaires, 60-65 pour les cadres et 25-30 pour les fossés ;
- ✓ « **Inlet Offset** » et « **Outlet Offset** » correspondant au décalage en entrée et en sortie de conduite comparé au fil d'eau du nœud.

Property	Value
Name	C238
Inlet Node	2010
Outlet Node	2013
Description	
Tag	
Shape	CIRCULAR
Max. Depth	0.2
Length	107.7783
Roughness	0.014
Inlet Offset	0
Outlet Offset	1.14
Initial Flow	0
Maximum Flow	0
Entry Loss Coeff.	0
Exit Loss Coeff.	0
Avg. Loss Coeff.	0
Flap Gate	NO
Culvert Code	

Click to edit the conduit's cross section geometry

Figure 9 : Paramètres à renseigner sous SWMM pour une conduite

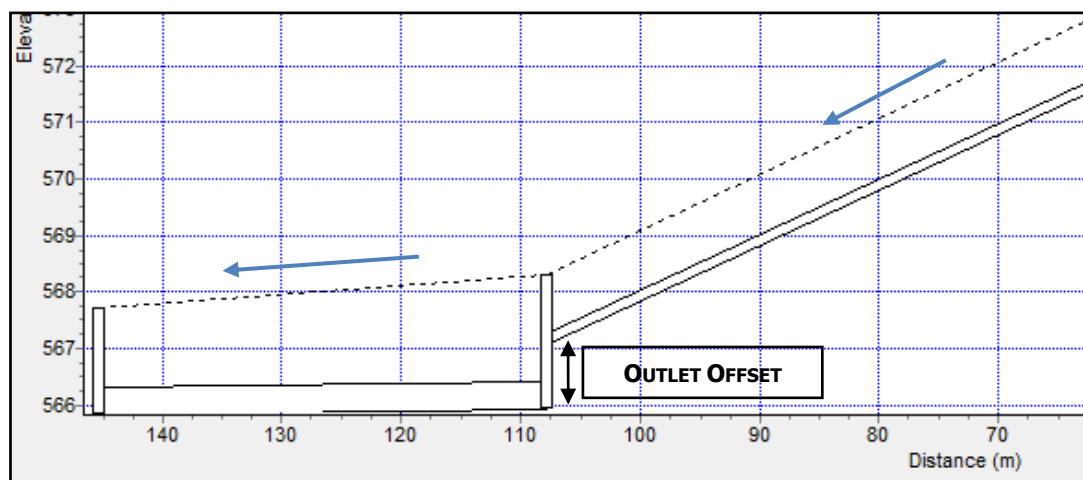


Figure 10 : Illustration du paramètre « Offset »

4.2.3.3 Bassins

Les bassins sont des nœuds particuliers ayant une capacité de stockage de l'eau et auxquels on rajoute les caractéristiques géométriques du bassin. Ils peuvent ainsi représenter des bâches de Poste de Relevage (PR), des bassins d'orage et des bassins de rétention/infiltration.

Le volume du bassin peut être déterminé :

- ✓ soit en renseignant simplement la surface du bassin,
- ✓ soit en assignant une courbe de volume.

A noter que le paramètre « **Max depth** » correspond à la profondeur maximale avant débordement. Dans le cas d'une sortie du bassin par débordement, la hauteur h_u est utilisée pour le calcul du volume utile du bassin à laquelle on addition la hauteur du tronçon de débordement d .

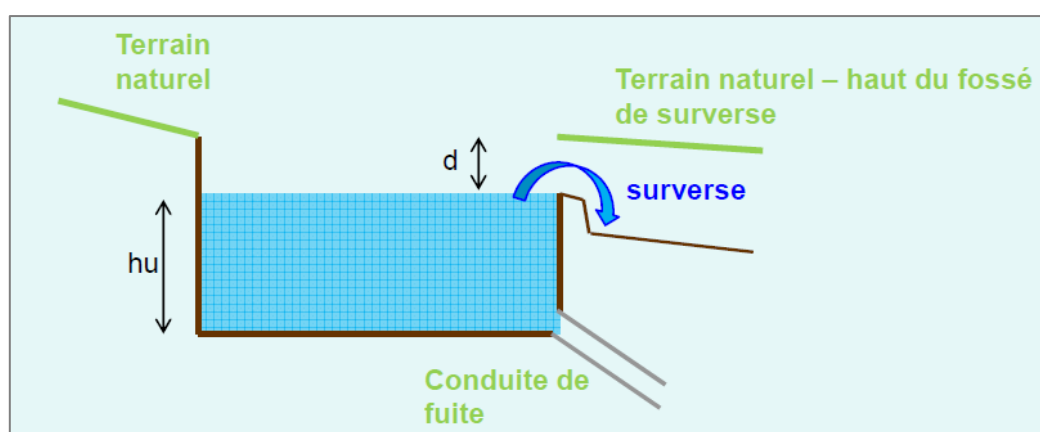


Figure 11 : Représentation d'un bassin

Le tableau suivant présente les caractéristiques des bâches renseignées dans le modèle informatique :

Tableau 19 : Caractéristiques des bâches sous SWMM

Ouvrage	Invert Elevation (Fil d'eau radier)	Max Depth (Profondeur)	Fonctionnal Curve (Surface)
PR AYGUETTE	213.0 m	3.4 m	1.13 m ²
PR CŒUR JOIE	202.0 m	4.0 m	2.27 m ²
PR PONT ROMAIN	192.5 m	4.0 m	2.32 m ²
PR PETIT AUZON	203.3 m	3.5 m	1.60 m ²
PR STEP	176.3 m	3.5 m	13.85 m ²

4.2.3.4 Pompes

Les pompes permettent d'augmenter la charge hydraulique de l'eau entre le nœud d'aspiration et le nœud de décharge et fonctionnent sous SWMM en fonction du niveau d'eau dans le nœud d'aspiration (bâche dans le cas d'un poste de relevage).

Ainsi, les différents paramètres à renseigner sont :

- ✓ « **Pump Curve** » qui correspond à la courbe de fonctionnement de la pompe où le débit en fonction de la hauteur dans la bâche du PR est renseigné ;
- ✓ « **Startup Depth** » qui correspond au seuil haut de la bâche à partir duquel les pompes se mettent fonctionnent ;
- ✓ « **Shutoff Depth** » qui correspond au seuil bas de la bâche à partir duquel les pompes s'arrêtent de fonctionner.

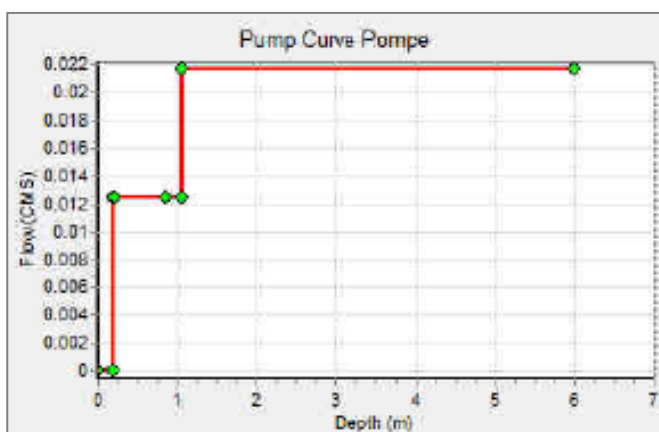


Figure 12 : Exemple de courbe de fonctionnement de pompe

Le tableau suivant présente les caractéristiques des pompes modélisées :

Tableau 20 : Caractéristiques des pompes sous SWMM

Ouvrage	Startup Depth (Seuil haut)	Shutoff Depth (Seuil bas)
PR AYGUETTE	0.3 m	0.2 m
PR CŒUR JOIE	1.2 m	0.3 m
PR PONT ROMAIN	1.1 m	0.6 m
PR PETIT AUZON	0.8 m	0.2 m
PR STEP	1.2 m	0.4 m

4.2.3.5 Exutoires

Les exutoires représentent les nœuds avec une sortie de l'eau du modèle. Ces exutoires représentent ainsi soit un rejet dans un cours d'eau, soit un rejet dans le réseau d'eaux pluviales. Hormis les caractéristiques communes à celles des nœuds présentées précédemment, il convient de préciser la condition d'écoulement à l'exutoire. Plusieurs options se présentent :

- ✓ « **Free** » : la hauteur d'eau dans l'exutoire correspond au minimum entre la hauteur d'eau critique et la hauteur d'eau normale dans la conduite ;
- ✓ « **Normal** » : la hauteur d'eau dans l'exutoire correspond à la hauteur d'eau normale dans la conduite ;
- ✓ « **Fixed** » : la hauteur d'eau est fixée à une certaine valeur ;
- ✓ « **Tidal** » : la hauteur d'eau varie chaque jour ;
- ✓ « **Timeseries** » : la hauteur d'eau varie en fonction des séries chronologiques préalablement renseignées.

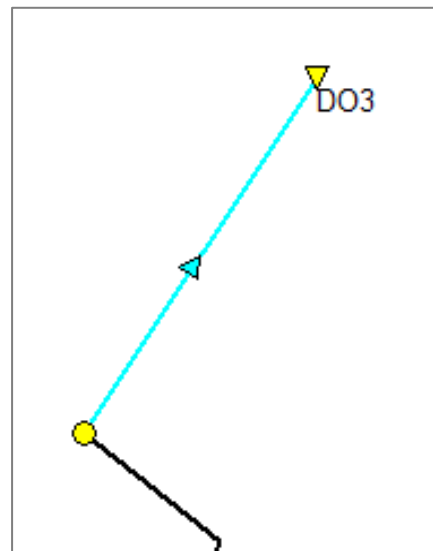


Figure 13 : Représentation d'un exutoire sous SWMM

4.2.3.6 Déversoirs d'orage

Les déversoirs d'orage peuvent être représentés par les outils SWMM suivants :

- ✓ « **Weir** », correspondant à une lame déversante. Sont ainsi renseignées :
 - « **Type** » : Déversoir frontal ou latéral,
 - « **Height** » : Hauteur d'ouverture du DO,
 - « **Length** » : Longueur de la lame,
 - « **Inlet Offset** » : Hauteur du seuil,
 - « **Discharge Coeff** » : Coefficient du calcul du débit pour le déversoir compris généralement entre 1,68 et 1,77,
 - « **Flap gate** » : Présence ou non d'un clapet anti-retour.



Figure 14 : Exemple de lame déversante

- ✓ « **Orifice** », correspondant à une canalisation :
- « **Type** » : Déversoir implanté sur le côté ou dans le fond de la canalisation
 - « **Shape** » : Orifice circulaire ou rectangulaire ;
 - « **Height** » : Diamètre de la canalisation ou hauteur
 - « **Width** » : Largeur de l'orifice si de forme rectangulaire ;
 - « **Discharge Coeff** » : Coefficient de pertes de charge
 - « **Flap gate** » : Présence ou non d'un clapet anti-retour



Figure 15 : Exemple de DO en trop-plein

Le tableau suivant présente les caractéristiques des déversoirs d'orage modélisés.

Tableau 21 : Caractéristiques des déversoirs d'orage sous SWMM

Type de déversoir	Ouvrage	Height	Length/Width	Inlet Offset
ORIFICE	DO1	0.30 m	-	0.73 m
	DO2	0.30 m	-	0.85 m
	DO4	0.25 m	-	0.40 m
	DO5	0.25 m	-	0.40 m
	DO6	0.30 m	-	0.60 m
	DO8	0.50 m	-	0.21 m
	DO12	0.40 m	-	1.35 m
	DO15	0.50 m	-	0.09 m
	DO16	0.40 m	-	0.07 m
	DO18	0.30 m	-	0.55 m
	DO19	0.30 m	-	0.23 m
	DO20	0.20 m	-	0.68 m
	DO21	0.20 m	-	0.22 m
	DO22	0.25 m	-	0.75 m
	TP24	0.50 m	-	1.04 m
	TP25	0.25 m	-	2.00 m
	TP STEP	0.50 m	-	3.12 m

Type de déversoir	Ouvrage	Height	Length/Width	Inlet Offset
WEIR	DO7	0.96 m	0.42 m	0.46 m
	DO9	1.07 m	1.50 m	0.20 m
	DO10	0.66 m	0.92 m	0.24 m
	DO11	3.0 m	1.7 m	0.20 m
	DO13	1.30 m	0.25 m	0.30 m
	DO14	1.57 m	0.36 m	0.35 m
	DO17	1.00 m	0.40 m	0.20 m

A noter que des commandes ont été ajoutées au modèle 2018 afin de prendre en compte l'équipement de vannes DEOMATIC au niveau des DO 2 (Ouvèze), 6 (Siphon) et 11 (Quai Pasteur 1).

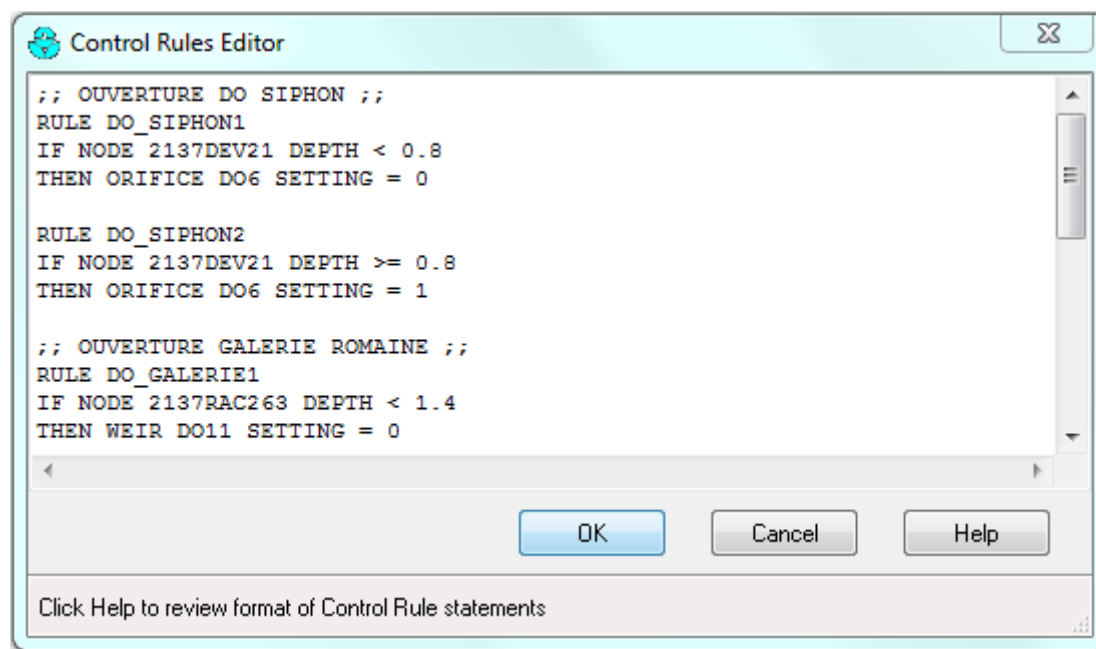


Figure 16 : Extrait des commandes renseignées dans le modèle « Vaison 2018 »

4.2.3.7 Modèle SWMM de la commune de Vaison-la-Romaine

Afin d'établir le modèle et au vu des caractéristiques demandées pour chaque ouvrage, seules les parties de réseaux où toutes les caractéristiques, dont notamment les fils d'eau et les points géoréférencés, sont renseignées sont modélisées.

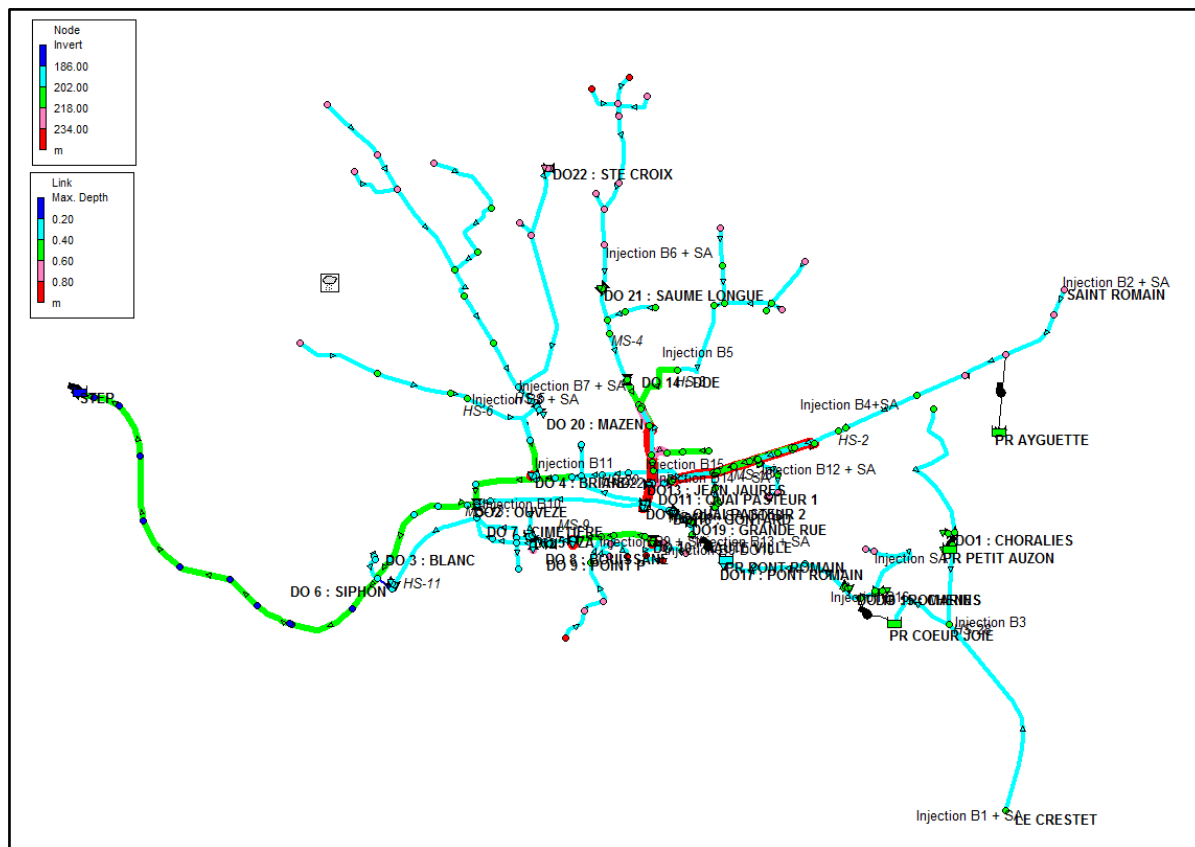


Figure 17 : Modèle SWMM du réseau de la commune de Vaison-la-Romaine

Les caractéristiques du modèle mis en œuvre sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Synthèse des du modèle informatique de la commune de Vaison-la-Romaine

Raingages	1
Subcatchments	0
Aquifers	0
Snowpacks	0
RDII Hydrographs	15
Infiltration	HORTON

Junction Nodes	205
Outfall Nodes	24
Flow Divider Nodes	0
Storage Unit Nodes	5

Conduit Links	206
Pump Links	5
Orifice Links	17
Weir Links	7
Outlet Links	0

4.2.4 INTEGRATION DES DEBITS

Plusieurs points d'entrée du modèle ont été choisis afin d'injecter les volumes d'eaux usées strictes et les volumes d'eaux claires météoriques. Ces derniers correspondent aux points de mesures de la campagne de SCE en 2009, afin de disposer de données fiables dans le calage du modèle.

Les points d'injection du modèle comprennent :

✓ **L'intégration des volumes journaliers de temps sec :**

Afin de prendre en compte le rejet d'eaux usées strictes dans le réseau. Ce volume est injecté au niveau de chaque point en renseignant :

Constituent: FLOW

Average Value (CMS): 0.000871527777778

Time Patterns: COURBEP12

Inflow = (Average Value) x (Pattern 1) x (Pattern 2) x (Pattern 3) x (Pattern 4)

If Average Value is left blank its value is 0. Any Time Pattern left blank defaults to a constant value of 1.0.

← Le débit moyen en m³/s

← La courbe de modulation correspondante

Figure 18 : Injection du volume d'eaux usées strictes

Dans le cadre du modèle de Vaison, la reconstitution des débits de temps sec a été opérée de la manière suivante :

- **Modèle 2009** : Prise en compte des données statistiques de temps sec et reconstitution d'une courbe de modulation par bassin sur la base des variations horaires observées en situation actuelle à partir des données d'autosurveillance de la STEP.

Tableau 23 : Données de temps sec de la campagne de mesures de 2009

Bassin	Point de mesures	Volume journalier	Débit moyen	Débit de pointe horaire	Coefficient de pointe	Débit min
BASSIN 1	HS28	31.60 m ³ /j	1.30 m ³ /h	2.60 m ³ /h	2	0.50 m ³ /h
BASSIN 2	HS27	51.90 m ³ /j	2.20 m ³ /h	11.20 m ³ /h	5.2	0.70 m ³ /h
BASSIN 3	PR1-HS28	2.00 m ³ /j	0.10 m ³ /h	0.10 m ³ /h	1.2	0.03 m ³ /h
BASSIN 4	HS2	12.40 m ³ /j	0.50 m ³ /h	1.02 m ³ /h	2	0.40 m ³ /h
BASSIN 5	HS3	43.20 m ³ /j	1.80 m ³ /h	4.20 m ³ /h	2.3	0.70 m ³ /h
BASSIN 6	MS4	88.40 m ³ /j	3.70 m ³ /h	8.10 m ³ /h	2.2	1.00 m ³ /h
BASSIN 7	HS5	130.80 m ³ /j	5.50 m ³ /h	12.40 m ³ /h	2.3	2.60 m ³ /h
BASSIN 8	HS6	23.30 m ³ /j	1.00 m ³ /h	2.50 m ³ /h	2.6	0.30 m ³ /h
BASSIN 9	MS10	56.10 m ³ /j	2.30 m ³ /h	2.80 m ³ /h	1.2	2.10 m ³ /h
BASSIN 10	HS11-MS10	29.40 m ³ /j	1.20 m ³ /h	2.20 m ³ /h	1.8	0.00 m ³ /h
BASSIN 11	MS13-HS6-HS5-HS20-HS19-HS22	748.00 m ³ /j	31.20 m ³ /h	42.20 m ³ /h	1.4	24.00 m ³ /h
BASSIN 12	MS18	85.30 m ³ /j	3.60 m ³ /h	5.00 m ³ /h	1.4	2.50 m ³ /h
BASSIN 13	HS19-PR23	181.30 m ³ /j	7.60 m ³ /h	11.50 m ³ /h	1.5	4.40 m ³ /h

PHASE 3

MODELISATION INFORMATIQUE ET MISE A JOUR DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Bassin	Point de mesures	Volume journalier	Débit moyen	Débit de pointe horaire	Coefficient de pointe	Débit min
BASSIN 14	HS20-MS4-MS27-HS2	226.10 m ³ /j	9.40 m ³ /h	16.00 m ³ /h	1.7	4.60 m ³ /h
BASSIN 15	HS22-HS3-MS18	105.90 m ³ /j	4.40 m ³ /h	4.80 m ³ /h	1.1	3.60 m ³ /h
BASSIN 16	PR23-PR1	8.80 m ³ /j	0.40 m ³ /h	0.60 m ³ /h	1.6	0.25 m ³ /h

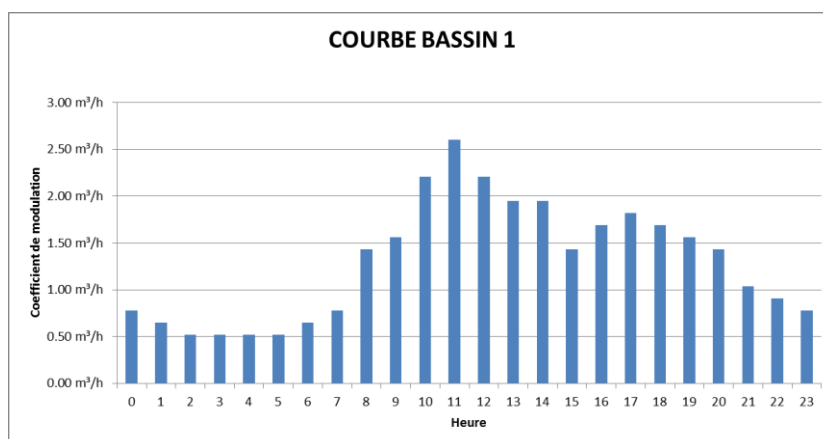


Figure 19 : Exemple de courbe de modulation reconstituée

- Modèle 2018 : Application des mêmes variations horaires que le modèle 2009, prise en compte des mesures disponibles (notamment le bassin 16 correspondant au PR Pont Romain) et application d'un coefficient de 0.66 sur les autres bassins afin de disposer des données transitées en 2018 (500 m³ de moins observés en 2018 par rapport à 2009 sur l'ensemble du système d'assainissement).

Tableau 24 : Données de temps sec de la campagne de mesures de 2009

Bassin	Point de mesures	CAMPAGNE SCE 2009		CAMPAGNE 2018	
		Débit moyen	Débit m ³ /s	Débit moyen	Débit m ³ /s
BASSIN 1	HS28	1.30 m ³ /h	0.00036	0.86 m ³ /h	0.00024
BASSIN 2	HS27	2.20 m ³ /h	0.00061	1.46 m ³ /h	0.00041
BASSIN 3	PR1-HS28	0.10 m ³ /h	0.00003	0.07 m ³ /h	0.00002
BASSIN 4	HS2	0.50 m ³ /h	0.00014	0.33 m ³ /h	0.00009
BASSIN 5	HS3	1.80 m ³ /h	0.00050	1.19 m ³ /h	0.00032
BASSIN 6	MS4	3.70 m ³ /h	0.00102	2.46 m ³ /h	0.00068
BASSIN 7	HS5	5.50 m ³ /h	0.00153	3.65 m ³ /h	0.00101
BASSIN 8	HS6	1.00 m ³ /h	0.00028	0.66 m ³ /h	0.00018
BASSIN 9	MS10	2.30 m ³ /h	0.00064	1.53 m ³ /h	0.00042
BASSIN 10	HS11-MS10	1.20 m ³ /h	0.00033	0.80 m ³ /h	0.00022
BASSIN 11	MS13-HS6-HS5-HS20-HS19-HS22	31.20 m ³ /h	0.00867	20.70 m ³ /h	0.00575
BASSIN 12	MS18	3.60 m ³ /h	0.00100	2.39 m ³ /h	0.00066
BASSIN 13	HS19-PR23	7.60 m ³ /h	0.00211	5.04 m ³ /h	0.00140
BASSIN 14	HS20-MS4-MS27-HS2	9.40 m ³ /h	0.00261	6.24 m ³ /h	0.00173
BASSIN 15	HS22-HS3-MS18	4.40 m ³ /h	0.00122	2.92 m ³ /h	0.00081
BASSIN 16	PR23-PR1	0.40 m ³ /h	0.00011	5.22 m ³ /h	0.00145

✓ **L'intégration des volumes d'Eaux Claires Parasites Météoriques :**

Afin de prendre en compte le volume d'ECPM, il est renseigné au niveau de chaque point :

Le bassin versant correspondant

Name of UH Group: **BV_P12**

Rain Gage Used: **Pluvio_Piscine**

Le pluviographe associé

Hydrographs For: **All Months (*)**

Unit Hydrographs: Initial Abstraction Depth

Response	R	T	K
Short-Term	1	0.22	1.67
Medium-Term			
Long-Term			

R = fraction of rainfall that becomes I&I
T = time to hydrograph peak (hours)
K = falling limb duration / rising limb duration

Months with UH data have a (*) next to them.

Unit Hydrograph Group: **BV_P12**

Sewershed Area, (hectares): **0.47** **La surface active en ha**

Leave the Unit Hydrograph Group field blank to remove any RDII inflow at this node.

Le coefficient de ruissellement
Le temps de concentration (h)
Le facteur de récession

Figure 20 : Injection du volume d'ECPM

✓ **L'intégration des volumes d'Eaux Claires Parasites Permanentes :**

Afin de prendre en compte la part d'ECPP et l'influence des travaux sur le fonctionnement du réseau, les ECPP sont injectées directement dans le modèle par point de mesures. Ce volume est injecté au niveau de chaque point en renseignant :

Constituent: **FLOW**

Baseline: **0.003346875659**

Baseline Pattern: []

Time Series: []

Scale Factor: **1.0**

Volume constant d'ECPP en m³/s

Figure 21 : Injection du volume d'ECPP

4.3 CALAGE DU MODELE

4.3.1 PRINCIPES ET HYPOTHESES PRISES EN COMPTE LORS DU CALAGE

L'objectif du calage est de rendre le modèle le plus fidèle possible, notamment aux mesures de débits et des déversements effectuées au cours de la campagne de terrain.

Le calage s'effectue ainsi :

- ✓ En **hydrologie** par ajustements des coefficients de ruissellement, des surfaces actives, des temps de concentration et des coefficients d'infiltration,
- ✓ En **hydraulique** par ajustement de la rugosité, des consignes, des courbes de pompes, etc.

En l'absence des données sources de la campagne de mesures de 2009, le calage s'est effectué uniquement sur la base des volumes déversés observés pour une pluie reconstituée de la campagne de mesures de 2009, puis de 2018.

La reconstitution s'est effectuée par application d'une pluie de **projet double triangle**. Ces pluies, construites par Desbordes & Raous en 1976, sont généralement utilisées pour le dimensionnement des réseaux d'assainissement urbain.

Les pluies de projet utilisées pour le calage du modèle ont été créées à partir :

- ✓ De l'épisode pluvieux du 02/11/2009 (21 mm en 5 h) ;
- ✓ De l'épisode pluvieux du 29/04/2018 (28 mm en 8 h).

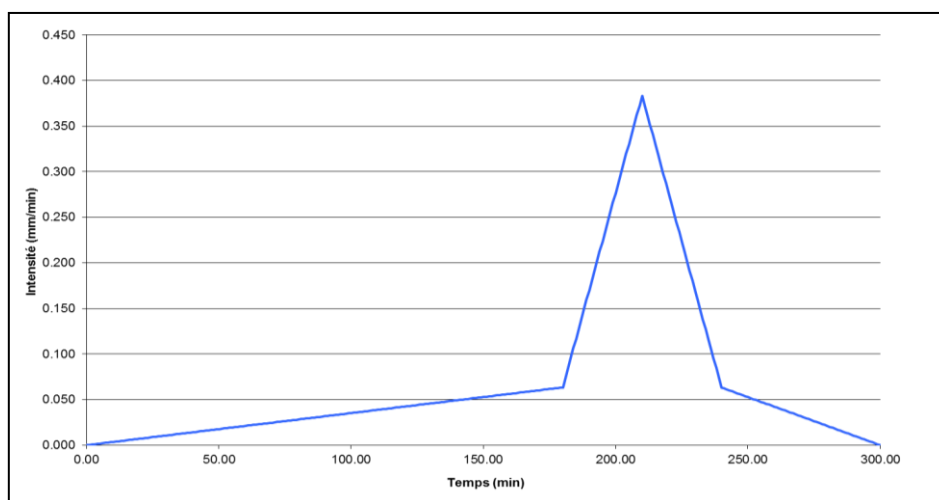


Figure 22 : Hyétogramme de la pluie de projet utilisée pour le calage du modèle 2009

Le calage est ensuite confirmé par l'injection d'une chronique de pluie annuelle afin de vérifier si les volumes déversés annuellement dans le modèle correspondent à ce qui est observé au niveau des données d'autosurveillance des 5 ouvrages équipés.

La chronique annuelle utilisée correspond à celle la station météorologique de Carpentras. Les données annuelles pluviométriques de 2007 à 2015 sur cette dernière sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 25 : Cumul de précipitations - Station Carpentras

Année	Pluie (mm)
2007	462.8
2008	950.6
2009	679.8
2010	666.7
2011	591.1
2012	724.7
2013	693.9
2014	875.0
2015	688.5
moyenne	689.0
max	950.6
min	174.0

L'année 2009 a été choisie comme chronique de pluie annuelle car elle est la plus représentative de la moyenne observée au cours des 10 dernières années.

Les données pluviométriques de la station météorologique de Carpentras pour l'année 2009 ont ainsi été injectées dans le modèle à un pas de temps **6 minutes**.

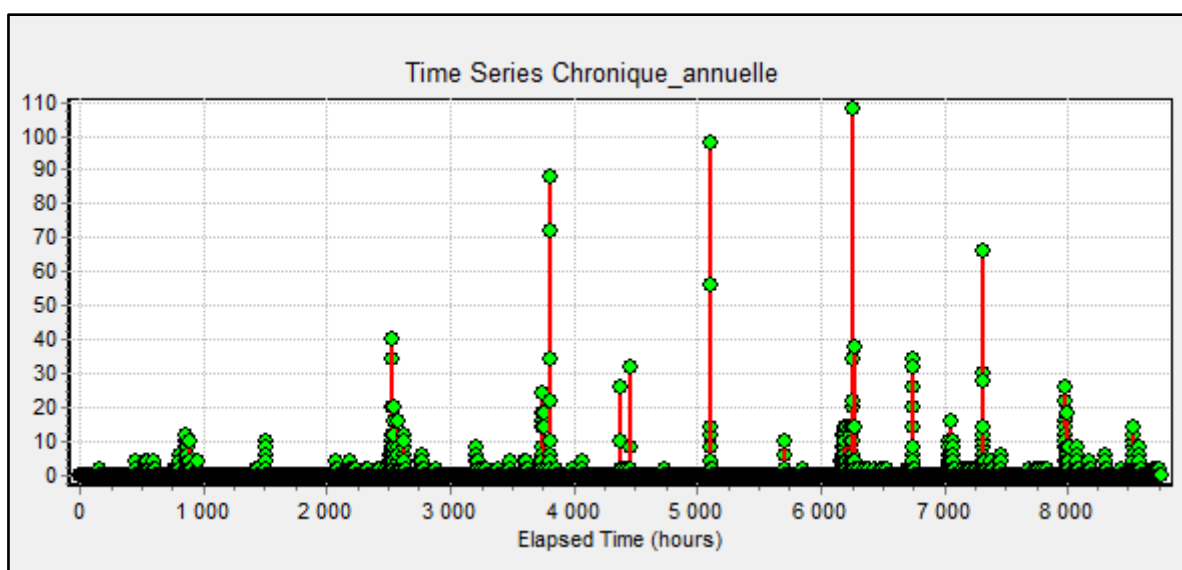


Figure 23 : Chronique de pluie annuelle (Carpentras 2009) injectée dans le modèle

HYPOTHESES DE CALAGE

Le calage informatique du modèle de Vaison ne peut être réalisé de manière complète, de par l'absence de données de calage sur le réseau.

Il est ainsi rappelé que les résultats du modèle sont donc théoriques et que les résultats constituent des ordres de grandeur.

4.3.2 CALAGE DES VOLUMES DEVERSES

4.3.2.1 Calage sur les pluies de projet

✓ Modèle 2009

Le calage du modèle a été réalisé dans un premier temps sur le modèle 2009 sur la base des volumes déversés lors de la pluie significative (reconstituée) du 02/11/2009 au niveau des 10 ouvrages suivis pendant la campagne de mesures SCE.

Les données de calage sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 26 : Calage du modèle 2009 sur l'épisode du 02/11/2009

DO	Nom	Mesure	Modèle	Ecart	Remarques
DO2	Ouvèze	391.0 m ³	549.0 m ³	40 %	
DO4	Briand	12.8 m ³	55.0 m ³	330 %	
DO6	Siphon	391.0 m ³	408.0 m ³	4 %	Réduction de la Surface active mesurée et injection en amont direct du DO
DO9	Point P	0.0 m ³	0.0 m ³	0 %	
DO10	Haute Ville	0.7 m ³	0.0 m ³	100 %	
DO11	Pasteur 1	1 900.0 m ³	2 369.0 m ³	25 %	Réduction de moitié de la surface active mesurée
DO14	DDE	2.3 m ³	0.0 m ³	100 %	
DO15	Chênes	108.0 m ³	104.0 m ³	4 %	Augmentation de la surface active mesurée et de la rugosité des conduits en aval
DO16	Romarins	3.4 m ³	0.0 m ³	100 %	
DO17	Pont Romain	0.1 m ³	0.0 m ³	100 %	
DO18	Gontard	56.1 m ³	45.0 m ³	20 %	Réduction de moitié de la surface active mesurée
DO20	Mazen	6.0 m ³	0.0 m ³	100 %	Augmentation de la rugosité et répartition en plusieurs points de la surface active mesurée

Malgré de forts écarts constatés pour certains points (dû aux faibles volumes déversés) et compte tenu des nombreuses hypothèses prises pour construire le modèle (reconstitutions de courbes de modulation et des épisodes pluvieux notamment), le **modèle est considéré comme calé** car les déversements simulés respectent les ordres de grandeur observés durant la campagne de mesures de 2009.

✓ Modèle 2018

Le modèle 2018 a ensuite été recalé sur la base des 5 points d'autosurveillance (autosurveillance SUEZ) afin de prendre en compte l'évolution du réseau.

Les données de calage sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 27 : Calage du modèle 2018 sur l'épisode du 29/04/2018

DO	Nom	Mesure	Modèle	Ecart	Remarques
DO2	Ouvèze	146.0 m ³	594.0 m ³	306 %	
DO6	Siphon	0.0 m ³	0.0 m ³	0 %	Réduction de la surface active
DO11	Pasteur 1	1 917.0 m ³	2 135.0 m ³	11 %	
DO14	DDE	0.0 m ³	0.0 m ³	0 %	
DO17	Pont Romain	116.0 m ³	81.0 m ³	30 %	Augmentation de la surface active

De la même manière que pour le modèle 2009, malgré de forts écarts constatés pour certains points, le **modèle est considéré comme calé** car les déversements simulés respectent les ordres de grandeur observés en 2018.

4.3.2.2 Simulation de la chronique annuelle

Une chronique annuelle de pluie a été injectée à la fois dans le modèle de 2009 et dans le modèle de 2018 afin de valider le calage et de voir l'impact des aménagements réalisés depuis 2009 (Vanne DEOMATIC notamment).

Les données du modèle 2018 sont comparées avec celles d'autosurveillance de 2015 où le total précipité avoisine celui de la chronique annuelle utilisée dans le modèle.

Tableau 28 : Simulation d'une chronique annuelle sur les différents modèles

DO	Nom	Modèle 2018	Autosurveillance 2015	Ecart	Modèle 2009	Différence 2009/2018
DO2	Ouvèze	13 849 m ³	16 692 m ³	21 %	17 204 m ³	-3 355 m ³
DO4	Briand	1 378 m ³	-	-	1 455 m ³	-77 m ³
DO5	ZA	1 435 m ³	-	-	1 724 m ³	-289 m ³
DO6	Siphon	46 m ³	0 m ³	100 %	7 129 m ³	-7 083 m ³
DO9	Point P	879 m ³	-	-	824 m ³	55 m ³
DO10	Haute Ville	0 m ³	-	-	0 m ³	0 m ³
DO11	Pasteur 1	34 488 m ³	39 584 m ³	15 %	52 088 m ³	-17 600 m ³
DO12	Pasteur 2	15 915 m ³	-	-	9 270 m ³	6 645 m ³
DO14	DDE	0 m ³	0 m ³	0 %	0 m ³	0 m ³
DO15	Chênes	2 062 m ³	-	-	1 665 m ³	397 m ³
DO16	Romarins	0 m ³	-	-	0 m ³	0 m ³
DO17	Pont Romain	1 127 m ³	1 714 m ³	52 %	0 m ³	1 127 m ³
DO18	Gontard	2 973 m ³	-	-	411 m ³	2 562 m ³
DO20	Mazen	0 m ³	-	-	0 m ³	0 m ³

TOTAL	74 152 m³	57 990 m³	-	91 770 m³	-17 618 m³
--------------	-----------------------------	-----------------------------	----------	-----------------------------	------------------------------

On constate au travers des simulations avec la chronique annuelle que :

- ✓ Les ordres de grandeur des volumes déversés sont respectés entre le modèle 2018 et les données d'autosurveillance, **confirmant le calage** malgré les nombreuses hypothèses prises pour construire le modèle ;
- ✓ Les vannes DEOMATIC ont permis de diminuer de 19 % les volumes déversés, soit **17 618 m³ de moins** par rapport à 2009 ;
- ✓ En revanche les déversements au niveau du DO12 (Quai Pasteur 2), situé en aval direct du DO11 (Quai Pasteur 1) – cf. Figure 4, ont augmenté de 72 %, **soit 6 645 m³ de plus** par rapport à 2009. A noter que cet ouvrage n'a pas été suivi au cours de la campagne de mesures de 2009.

4.3.3 CONFORMITE DU SYSTEME DE COLLECTE SUR LA BASE DU MODELE

La conformité du système de collecte est recalculée sur la base des données d'autosurveillance 2015, en prenant en compte l'ensemble des déversements modélisés sur le réseau d'assainissement de la commune de Vaison-la-Romaine.

Pour rappel, le calcul est effectué selon la note technique du 07/09/2015, de la manière suivante :

$$\frac{\sum \text{Volumes ou flux de pollution au niveau des A1}}{\sum \text{Volumes ou flux de pollution au niveau des A1 et A2 et A3}} \times 100 \leq 5 \% *$$

*Avec :

A1 = Volumes déversés au niveau des déversoirs d'orages

A2 = Volumes déversés en entrée de station d'épuration

A3 = Volumes entrant en station d'épuration

Dans le cas du calcul de la conformité des ouvrages, seuls les 5 ouvrages de déversements disposant d'un dispositif d'autosurveillance sont pris en compte.

Tableau 29 : Evaluation de la conformité des déversements au milieu naturel

Année	A1	A2	A3	A1 + A2 + A3	Pourcentage A1	Conformité
2015	57 990 m ³	548 m ³	480 299 m ³	538 837 m ³	10,8 %	Non
Modèle	74 152 m ³	548 m ³	480 299 m ³	554 999 m ³	13,4 %	Non

VALEUR DE REFERENCE

Les valeurs de 74 152 m³ et de 13,4 % de non-conformité sont prises comme référence pour la suite des simulations.

5 REALISATION DE SIMULATIONS EN SITUATION PROJETEE – PLUIE MENSUELLE

5.1 DEFINITION DE LA PLUIE DE PROJET

Afin de réaliser les simulations en situation projetée, une **pluie de projet double triangle** a été utilisée. Cette pluie de projet a été créée à partir des fréquences d'apparition de précipitation de la station météorologique de Carpentras (1987 – 2008) fournies par Météo France.

La pluie de projet retenue est **de type double triangle de coefficient de décentrage 0,75 de durée totale 6 heures, avec une période intense choisie égale à 15 minutes.**

De telles pluies sont préconisées par le Laboratoire d'Hydrologie Mathématique de Montpellier (guide de construction des pluies de projet, 1983) car elles offrent une bonne représentativité de la structure réelle des précipitations.

Par ailleurs, l'utilisation des périodes intenses de 15 minutes permettent d'être relativement proche des temps de concentration des bassins versant modélisés.

Le décentrage du pic pénalise les systèmes puisque la période intense intervient après une longue période de pluies, lorsque les collecteurs et les ouvrages de rétention sont déjà fortement sollicités.

La pluie de projet utilisée pour les simulations en situation projetée du réseau de la commune de Vaison-la-Romaine dispose des caractéristiques suivantes :

- ✓ Durée totale : 360 minutes ;
- ✓ Hauteur totale précipitée : 16,5 mm ;
- ✓ Période intense : 15 minutes ;
- ✓ Hauteur précipitée pendant la période intense : 4,8 mm ;
- ✓ Intensité maximale : 33,32 mm/h.

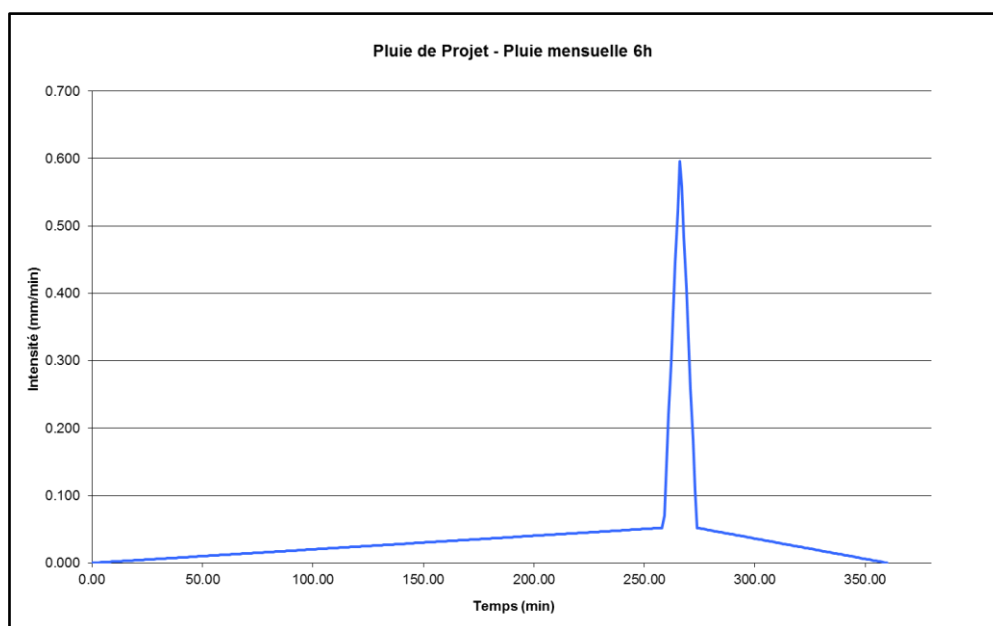


Figure 24 : Hyétoqramme de la pluie de projet utilisée

5.2 REALISATION DE SIMULATIONS

5.2.1 PREAMBULE

L'objectif des différentes simulations est d'étudier les solutions pour réduire les déversements au niveau des principaux ouvrages de surverse, à savoir le DO2 Ouvèze et les DO11 et 12 Quai Pasteur 1 et 2. Cette réduction des déversements doit permettre de **rendre conforme le système de collecte**, sur la base d'un volume total déversé inférieur à 5 % du volume total d'eaux usées produit sur le système d'assainissement.

Dans le cadre du précédent SDA, il avait été préconisé initialement la mise en œuvre d'un bassin d'orage enterré de 2 500 m³ sous le Quai Pasteur. Cette solution n'a pas été retenue par la commune de Vaison-la-Romaine compte tenu de l'impossibilité technique de cette dernière.

Il est ainsi proposé une solution de redimensionnement du réseau en aval du DO Quai Pasteur 1 et 2 afin de réduire les déversements de ces derniers et de mettre en œuvre un ouvrage de stockage au niveau du DO Ouvèze.

Des opérations de mise en séparatif complémentaires seront ensuite proposées afin d'atteindre le seuil des 5 % pour la mise en conformité.



Figure 25 : Solution proposée pour réduire les déversements

5.2.2 SIMULATIONS N°1 A 4 : REDIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE DU DO QUAI PASTEUR AU DO OUEZE

5.2.2.1 Simulations sur une pluie mensuelle

Le réseau actuel est décrit ci-dessous :

- ✓ Canalisation DN 200 : 25 ml entre le DO11 et le DO12
- ✓ Canalisation DN 300 : 645 ml entre le DO12 et le DO2.

Quatre simulations sont réalisées à partir de la pluie de projet mensuelle :

- ✓ Simulation 1 : Redimensionnement de la conduite en DN 400 ;
- ✓ Simulation 2 : Redimensionnement de la conduite en DN 400 et suppression du DO12 ;
- ✓ Simulation 3 : Redimensionnement de la conduite en DN 500 ;
- ✓ Simulation 4 : Redimensionnement de la conduite en DN 500 et suppression du DO12.

Le résultat de ces simulations et l'impact sur les déversements des différents ouvrages est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 30 : Résultat des simulations de redimensionnement de la conduite

DO	Nom	Pluie mensuelle initiale	01 - DN 400			02 - DN 400 Suppression DO12			03 - DN 500			04 - DN 500 Suppression DO12		
			Vol	Diff	%	Vol	Diff	%	Vol	Diff	%	Vol	Diff	%
DO2	Ouvèze	776 m³	1 359 m³	583 m³	75%	1 577 m³	801 m³	103%	1 803 m³	1 027 m³	132%	2 084 m³	1 308 m³	169%
DO11	Pasteur 1	900 m³	0 m³	-900 m³	-100%	834 m³	-66 m³	-7%	0 m³	-900 m³	-100%	330 m³	-570 m³	-63%
DO12	Pasteur 2	510 m³	1 208 m³	698 m³	137%				650 m³	140 m³	27%			
TOTAL		2 186 m³	2 567 m³	381 m³	17%	2 411 m³	225 m³	10%	2 453 m³	267 m³	12%	2 414 m³	228 m³	10%

A la lecture des résultats des simulations, le **scénario 4** permet de transiter le plus d'eau possible vers le DO2 : Ouvèze en diminuant de 1 080 m³ les volumes déversés au niveau du Quai Pasteur (DO11 + DO12) afin de pouvoir collecter ces eaux via un unique bassin d'orage.

Ce scénario apparaît donc comme le plus intéressant malgré une légère augmentation globale des déversements suite au redimensionnement du réseau, quel que soit le scénario.

5.2.2.2 Estimation financière

A noter que cette opération de redimensionnement présente plusieurs contraintes :

- ✓ Le réseau actuel est situé à 6 m de profondeur au niveau du Quai Pasteur puis est à 1.5 m de profondeur environ le long de l'Ouvèze ;
- ✓ Une partie des travaux doit s'effectuer à l'intérieure de la galerie romaine.

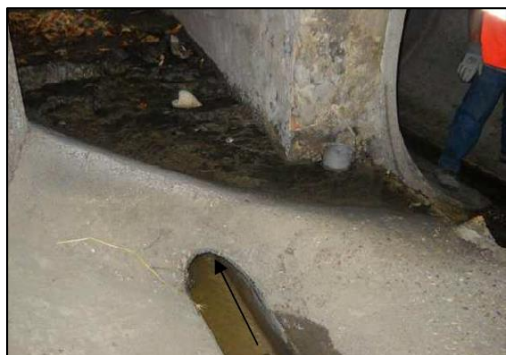


Figure 26 : Photographie de la canalisation dans la galerie romaine (DOE DO Quai Pasteur)

Le montant estimatif de cette opération est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 31 : Estimation du coût de l'opération de redimensionnement de la conduite en DN 500

Opération	Montant à financer
Redimensionnement DN500 du DO Quai Pasteur au DO Ouvèze	
Travaux préparatoires (Installation de chantier, circulation alternée, pompage eau de nappe, etc.)	665 000 € HT
670 ml de réseau en FONTE DN 500	
Plus-value surprofondeur Quai Pasteur et travaux manuels dans la galerie	
Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)	135 000 € HT
TOTAL	800 000 € HT

Il est indispensable de réaliser une étude de faisabilité afin de prendre en compte les différentes contraintes et affiner le chiffrage estimatif présenté ci-avant.

5.2.3 SIMULATIONS N°5 A 7 : DIMENSIONNEMENT D'UN BASSIN D'ORAGE

5.2.3.1 Simulations sur une pluie mensuelle

Trois simulations sont réalisées à partir de la pluie de projet mensuelle afin de dimensionner un bassin d'orage pour stocker les effluents déversés au niveau du DO2 : Ouvèze.

- ✓ Simulation 5 : Bassin d'orage 1 500 m³ ;
- ✓ Simulation 6 : Bassin d'orage 2 000 m³.
- ✓ Simulation 7 : Bassin d'orage 1 000 m³ ;

A noter que suite au redimensionnement en DN500 de la canalisation en amont et compte tenu de la taille du réseau présent en aval (DN400), il apparaît nécessaire de **redimensionner la conduite du déversoir d'orage du DO2 Ouvèze de DN300 à DN400**.

Les hypothèses prises dans le modèle pour les simulations concernant le bassin d'orage sont :

- ✓ Connexion du DO2 Ouvèze à un bassin d'orage enterré de 4.5 m de profondeur sur une surface variant de 250 m² à 500 m² via une conduite de 80 ml en DN400 ;
- ✓ Création d'un trop-plein du bassin d'orage en DN300 et rejet dans l'Ouvéze à une cote de 4.0 m ;
- ✓ Vidange du bassin d'orage dans la conduite existante en DN400 en fonction de la hauteur d'eau dans la canalisation via une pompe d'un débit de 100 m³/h permettant la vidange du bassin en moins de 24h quelle que soit la taille du bassin.

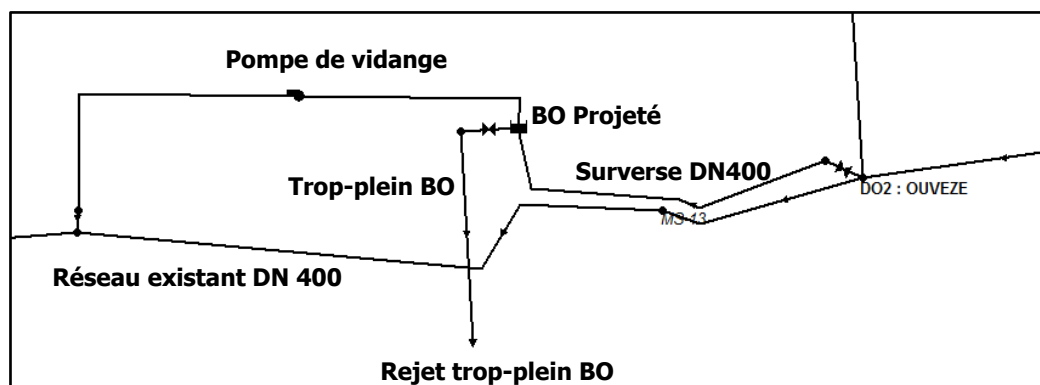


Figure 27 : Localisation envisagée et modélisation du bassin d'orage

Le résultat de ces simulations et l'impact sur les déversements des différents ouvrages est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 32 : Résultat des simulations de création de bassins d'orage

DO	Nom	Pluie mensuelle initiale	05 - SC 04 + BO 1 500 m³			06 - SC 04 + BO 2 000 m³			07 - SC 04 + BO 1 000 m³		
			Vol	Diff	%	Vol	Diff	%	Vol	Diff	%
DO2	Ouvèze	776 m³	2 087 m³			2 090 m³			2 081 m³		
TPBO	BO		524 m³	-252 m³	-32%	69 m³	-707 m³	-91%	800 m³	24 m³	3%
DO11	Pasteur 1	900 m³	379 m³	-521 m³	-58%	379 m³	-521 m³	-58%	451 m³	-449 m³	-50%
DO12	Pasteur 2	510 m³									
TOTAL		2 186 m³	903 m³	-1 283 m³	-60%	448 m³	-1 738 m³	-80%	1 251 m³	-935 m³	-45%

A la lecture des résultats des simulations, les **scénarii 5 et 6** (1 500 et 2 000 m³) permettent de réduire de manière significative les déversements.

Ces deux scénarii sont donc retenus pour effectuer une simulation avec chronique de pluie annuelle afin de vérifier l'évolution des déversements sur une année et réévaluer la conformité du système de collecte.

5.2.3.2 Simulations sur une chronique annuelle

La chronique annuelle de 2009, présentée précédemment est utilisée pour réaliser les simulations dans le modèle informatique.

Les résultats de ces deux simulations (bassin d'orage 1 500 et 2 000 m³) sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 33 : Résultat de la simulation 05 (BO 1 500 m³) avec la chronique annuelle

DO	Nom	Chronique annuelle initiale	05 - SC 04 + BO 1 500 m³		
			Vol	Diff	%
DO2	Ouvèze	13 849 m³	44 641 m³		
TPBO	BO		13 365 m³	-484 m³	-3%
DO4	Briand	1 378 m³	1 378 m³	0 m³	0%
DO5	ZA	1 435 m³	1 470 m³	35 m³	2%
DO6	Siphon	46 m³	97 m³	51 m³	111%
DO9	Point P	879 m³	879 m³	0 m³	0%
DO10	Haute Ville	0 m³	0 m³	0 m³	0%
DO11	Pasteur 1	34 488 m³	17 469 m³	-17 019 m³	-49%
DO12	Pasteur 2	15 915 m³			
DO14	DDE	0 m³	0 m³	0 m³	0%
DO15	Chênes	2 062 m³	2 064 m³	2 m³	0%
DO16	Romarins	0 m³	0 m³	0 m³	0%
DO17	Pont Romain	1 127 m³	1 127 m³	0 m³	0%
DO18	Gontard	2 973 m³	2 602 m³	-371 m³	-12%
DO20	Mazen	0 m³	0 m³	0 m³	0 m³
TOTAL		74 152 m³	40 451 m³	-33 701 m³	-45%

Tableau 34 : Résultat de la simulation 06 (BO 2 000 m³) avec la chronique annuelle

DO	Nom	Chronique annuelle initiale	06 - SC 04 + BO 2 000 m³		
			Vol	Diff	%
DO2	Ouvèze	13 849 m³	44 160 m³		
TPBO	BO		10 510 m³	-3 339 m³	-24%
DO4	Briand	1 378 m³	1 334 m³	-44 m³	-3%
DO5	ZA	1 435 m³	1 461 m³	26 m³	2%
DO6	Siphon	46 m³	67 m³	21 m³	46%
DO9	Point P	879 m³	879 m³	0 m³	0%
DO10	Haute Ville	0 m³	0 m³	0 m³	0%
DO11	Pasteur 1	34 488 m³	15 349 m³	-19 139 m³	-55%
DO12	Pasteur 2	15 915 m³			
DO14	DDE	0 m³	0 m³	0 m³	0%
DO15	Chênes	2 062 m³	2 065 m³	3 m³	0%
DO16	Romarins	0 m³	0 m³	0 m³	0%
DO17	Pont Romain	1 127 m³	1 127 m³	0 m³	0%
DO18	Gontard	2 973 m³	2 587 m³	-386 m³	-13%
DO20	Mazen	0 m³	0 m³	0 m³	0 m³
TOTAL		74 152 m³	35 379 m³	-38 773 m³	-52%

La conformité du système de collecte est ainsi recalculée, sur la base des volumes déversés par ouvrage après application des différents scénarii.

Tableau 35 : Evaluation de la conformité des déversements au milieu naturel en fonction des scénarii retenus

Scénario	A1	A2	A3	A1 + A2 + A3	Pourcentage A1	Conformité
Situation Actuelle	74 152 m³	548 m³	480 299 m³	554 999 m³	13,4 %	Non
Scénario 5 BO 1 500 m³	40 451 m³	548 m³	480 299 m³	521 298 m³	7,8 %	Non
Scénario 6 BO 2 000 m³	35 379 m³	548 m³	480 299 m³	516 226 m³	6,9 %	Non

Malgré les aménagements proposés, le système de collecte demeure toujours non conforme. Une poursuite de la mise en séparatif est donc nécessaire.

Afin d'atteindre le seuil de 5 %, il est nécessaire de diminuer de 15 200 m³ les volumes déversés pour le scénario 5 et de 10 200 m³ les volumes déversés pour le scénario 6.

En prenant en compte, une précipitation annuelle de 689 mm (année 2015), cette diminution des volumes déversés correspond à **22 000 m²** de surface active pour le scénario 5 et **15 000 m²** de surface active pour le scénario 6.

5.2.3.3 Estimation financière

Le montant estimatif des deux scénarii proposés est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 36 : Estimation du coût de l'opération de bassin d'orage enterré

Opération	Montant à financer
Scénario 05 - Bassin d'orage 1 500 m³	
<i>Travaux préparatoires (Installation de chantier, pompage eau de nappe, etc.)</i>	1 840 000 € HT
<i>Création d'un bassin d'orage enterré 1 500 m³ et organes associés</i>	
<i>Prolongement sur 80 ml en DN 400 du DO2 – Ouvèze</i>	
<i>Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)</i>	370 000 € HT
TOTAL	2 210 000 € HT
Scénario 06 - Bassin d'orage 2 000 m³	
<i>Travaux préparatoires (Installation de chantier, pompage eau de nappe, etc.)</i>	2 440 000 € HT
<i>Création d'un bassin d'orage enterré 1 500 m³ et organes associés</i>	
<i>Prolongement sur 80 ml en DN 400 du DO2 – Ouvèze</i>	
<i>Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)</i>	490 000 € HT
TOTAL	2 930 000 € HT

Il est indispensable de réaliser une étude de faisabilité afin de prendre en compte les différentes contraintes, étudier la possibilité de mettre en œuvre un bassin d'orage enterré au niveau de la parcelle proposée et d'affiner le chiffrage estimatif présenté ci-avant.

6 DEFINITION DES TRAVAUX DE MISE EN SEPARATIF

6.1 TRAVAUX COURS TAULIGNAN

Dans le cadre d'une requalification du Cours Taulignan, des travaux de mise en séparatif des réseaux sont prévus sur plusieurs tranches jusqu'en 2021 pour un linéaire total d'environ 670 ml.

La première tranche des travaux est en cours de réalisation (fin des travaux prévu au 1^{er} trimestre 2019) pour un montant de **240 000 € HT**.

Le gain en surface active associée à cette opération de mise en séparatif est estimé à 12 000 m².

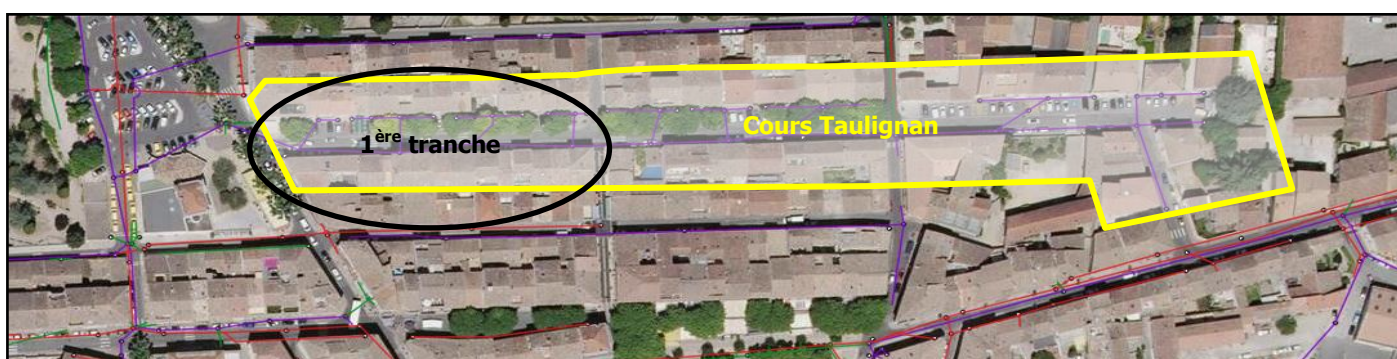


Figure 28 : Localisation Cours Taulignan

Le montant estimatif des travaux (première tranche comprise) est présenté ci-après.

Tableau 37 : Estimation du coût de l'opération Cours Taulignan

Opération	Montant à financer	Gain en surface active
Mise en séparatif Cours Taulignan		
<i>Travaux préparatoires (Installation de chantier, circulation alternée, etc.)</i>		
<i>Mise en séparatif 670 ml DN200 et plus-value pour prise en compte contraintes divers (encombrement, archéologie, etc.)</i>	590 000 € HT	12 000 m ²
<i>Renouvellement 65 branchements</i>		
<i>Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)</i>	120 000 € HT	-
TOTAL	710 000 € HT	12 000 m²

A noter que la mise en séparatif ne pourra être effective qu'à partir du moment où un exutoire sera créé (cf. 6.3).

6.2 TRAVAUX RUE BURRUS ET SABINE

Dans la continuité des travaux du Cours Taulignan, il est proposé la mise en séparatif des rues Burrus et Sabine sur environ 840 ml de réseau.

Le gain en surface active associée à cette opération de mise en séparatif est estimé à 17 000 m².

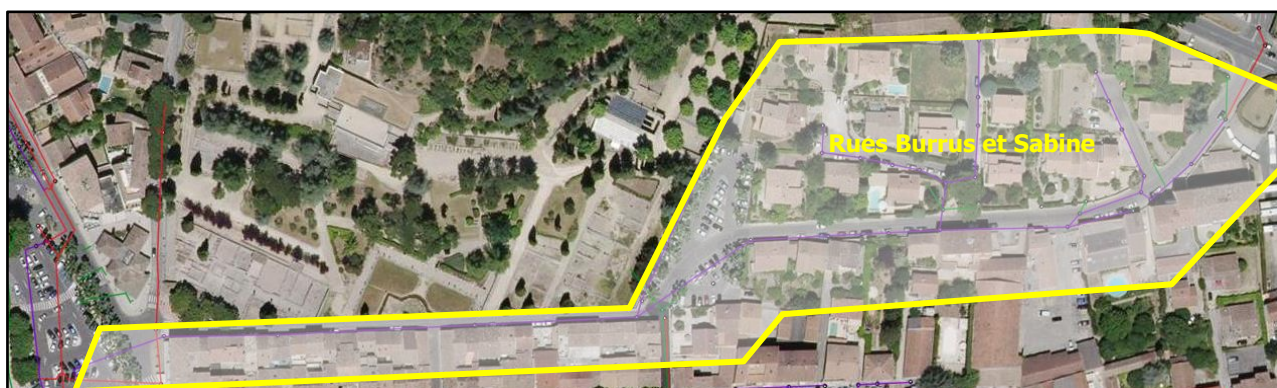


Figure 29 : Localisation Rue Burrus et Sabine

Le montant estimatif des travaux est présenté ci-après.

Tableau 38 : Estimation du coût de l'opération Rue Burrus et Sabine

Opération	Montant à financer	Gain en surface active
Mise en séparatif Rue Burrus et Sabine <i>Travaux préparatoires (Installation de chantier, circulation alternée, etc.)</i> <i>Mise en séparatif 840 ml DN200</i> <i>Renouvellement 60 branchements</i>	650 000 € HT	17 000 m ²
<i>Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)</i>	130 000 € HT	-
TOTAL	780 000 € HT	17 000 m²

A noter que la mise en séparatif ne pourra être effective qu'à partir du moment où un exutoire sera créé (cf. 6.3).

6.3 TRAVAUX JEAN JAURES

Afin que la mise en séparatif du Cours Taulignan et des rues Burrus et Sabine soit effective, il est nécessaire de créer un exutoire aux anciens réseaux unitaires qui seront exclusivement dédiés à l'assainissement des eaux pluviales.

La création de cet exutoire pour collecter les eaux pluviales du Cours Taulignan et des Rues Burrus et Sabine nécessite la mise en œuvre d'un réseau en DN 800 traversant le parking de la Poste et rejoignant l'Ouvèze (en parallèle de la galerie romaine) via la rue Jean Jaurès jusqu'au Quai Pasteur.

Il est par ailleurs proposé en option la mise en place d'un réseau en DN 2 000 à partir de l'Avenue Jules Ferry, afin de prendre en compte les mises en séparatif qui pourront avoir lieu ultérieurement en amont de l'Avenue Victor Hugo. Cette option dépendra de la faisabilité de l'opération, notamment à cause de l'encombrement lié à la présence de réseaux et de la galerie romaine.

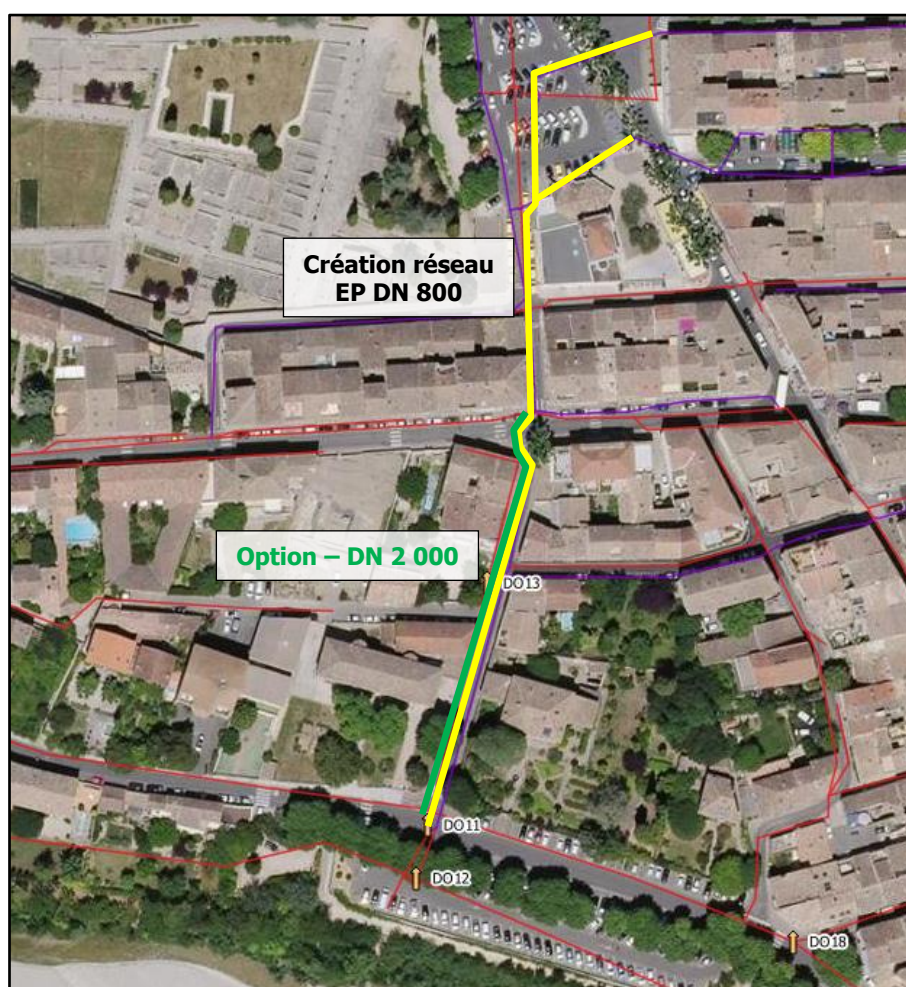


Figure 30 : Localisation Rue Jean Jaurès

Cette opération nécessite la réalisation d'une étude de faisabilité afin de prendre en compte l'encombrement des réseaux pour mettre en place des conduites de tels diamètres, déterminer la profondeur envisageable du réseau et définir les différentes contraintes (galerie).

Le montant estimatif des travaux est présenté ci-après.

Tableau 39 : Estimation du coût de l'opération Rue Jean Jaurès

Opération	Montant à financer	Gain en surface active
Création réseau EP Rue Jean Jaurès DN 800 <i>Travaux préparatoires (Installation de chantier, circulation alternée, etc.)</i> <i>240 ml réseau EP BETON 800</i>	420 000 € HT	Mise en séparatif effective
<i>Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)</i>	80 000 € HT	-
TOTAL	500 000 € HT	Mise en séparatif effective

Opération	Montant à financer	Gain en surface active
Création réseau EP Rue Jean Jaurès DN 800 et 2 000 <i>Travaux préparatoires (Installation de chantier, circulation alternée, etc.)</i> <i>120 ml réseau EP BETON 800</i> <i>120 ml réseau EP BETON 2 000</i>	605 000 € HT	Mise en séparatif effective
<i>Frais divers et maîtrise d'œuvre (20 %)</i>	120 000 € HT	-
TOTAL	725 000 € HT	Mise en séparatif effective

6.4 TRAVAUX EN DOMAINE PRIVE

Dans le cadre des tests à la fumée réalisés depuis 2011 et synthétisés en Phase 2 de la présente étude, un certain nombre d'anomalies a été décelé sur le domaine privé et public.

Ces anomalies sont rappelées ci-dessous.

Tableau 40 : Synthèse des résultats des tests à la fumée sur la commune de Vaison-la-Romaine

Secteur	Année de réalisation	Linéaires inspectés	Anomalies	Surface active associée
Nord-Est Vaison	2011	5 270 ml	40 37 gouttières 2 grilles 1 trou sur chaussée	3 095 m ²
Est Vaison	2012	4 910 ml	38 32 gouttières 2 grilles 4 regards	3 010 m ²
Rue Saume Longue, Rue Martet	2013	1 600 ml	8 7 gouttières 1 trou sur chaussée	805 m ²
Rue de la République/ Avenue Louis Blanc	2014	315 ml	10 8 gouttières 1 regard 1 avaloir	630 m ²
Rue Roumanille	2016	850 ml	13 12 gouttières 1 avaloir	1 000 m ²
TOTAL	-	12 945 ml	109 anomalies	8 540 m²

L'essentiel des surfaces actives (7 140 m²) proviennent du privé (grille, regard et gouttières). Les travaux de correction de ces anomalies sont ainsi **à la charge des particuliers**.

La correction de ces anomalies est à la charge des particuliers. Un courrier du maire sera ainsi adressé aux propriétaires concernés afin de les inciter à mettre en conformité leur installation.

Lorsque le réseau d'eaux pluviales existe, il suffit de raccorder les eaux de toiture ou de ruissellement à ce réseau. Quand il n'existe pas, les propriétaires doivent prévoir la création d'un puits ou d'une tranchée d'infiltration en fonction des résultats d'une étude de la perméabilité des sols.

Les coûts sont de l'ordre de **2 000 à 5 000 € HT** pour les privés.

Tableau 41 : Déconnexion en partie privative

Opération	Montant à financer	Gain en surface active
Déconnexion en partie privative <i>Travaux à la charge des privés</i>	pm.	7 140 m ²
TOTAL	pm.	Mise en séparatif effective

7 SYNTHÈSE DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Afin de mettre en conformité le système de collecte, il est proposé :

- ✓ Le redimensionnement du réseau en DN500 entre le DO11 et 12 Quai Pasteur et le DO 2 Ouvèze ;
- ✓ La création d'un bassin d'orage enterré d'un volume de 1 500 ou 2 000 m³ au niveau du DO2 Ouvèze ;
- ✓ La poursuite de la mise en séparatif des réseaux dans le centre-ville pour atteindre le seuil de conformité (objectif de mise en séparatif variant de 15 000 m² à 22 000 m² en fonction de la taille du bassin d'orage retenue).

La synthèse du programme de travaux est ainsi présentée dans les tableaux ci-après.

- ✓ **Solution 1** : Création d'un BO 1 500 m³ - Objectif mise en séparatif = 22 000 m²

Tableau 42 : Synthèse du programme de travaux – Solution 1

Opération	Montant de l'opération	Gain
Redimensionnement DN 500 Quai Pasteur – DO Ouvèze	800 000 € HT	Stockage 1 500 m ³
Bassin d'Orage 1 500 m ³	2 210 000 € HT	
Mise en séparatif Cours Taulignan	710 000 € HT*	Réduction SA : 12 000 m ²
Mise en séparatif Rues Burrus et Sabine	780 000 € HT	Réduction SA : 17 000 m ²
Création réseau EP Rue Jean Jaurès	500 000 € HT à 725 000 € HT	Réduction SA effective
Anomalies en domaine privé : Mise en conformité**	p.m.	Réduction SA : 7 140 m ²
TOTAL	5 000 000 € HT à 5 125 000 € HT	29 000 m² + stockage 1 500 m³

* 1^{ère} tranche finalisée au 1^{er} trimestre 2019 – 240 000 € HT

** Non nécessaire pour atteindre le seuil de 5 % dans le cas d'un BO de 1 500 m³

- ✓ **Solution 2** : Création d'un BO 2 000 m³ - Objectif mise en séparatif = 15 000 m²

Tableau 43 : Synthèse du programme de travaux – Solution 2

Opération	Montant de l'opération	Gain
Redimensionnement DN 500 Quai Pasteur – DO Ouvèze	800 000 € HT	Stockage 2 000 m ³
Bassin d'Orage 2 000 m ³	2 930 000 € HT	
Mise en séparatif Cours Taulignan	710 000 € HT*	Réduction SA : 12 000 m ²
Mise en séparatif Rues Burrus et Sabine **	780 000 € HT	Réduction SA : 17 000 m ²
Création réseau EP Rue Jean Jaurès	500 000 € HT à 725 000 € HT	Réduction SA effective
Anomalies en domaine privé : Mise en conformité	p.m.	Réduction SA : 7 140 m ²
TOTAL	4 940 000 € HT à 5 065 000 € HT	21 140 m² + stockage 2 000 m³

* 1^{ère} tranche finalisée au 1^{er} trimestre 2019 – 240 000 € HT

** Non nécessaire pour atteindre le seuil de 5 % dans le cas d'un BO de 2 000 m³

Compte tenu du montant des solutions et des contraintes associées, il est préconisé la 2^{ème} solution.

Toutefois, le choix de la solution dépendra des conclusions des études de faisabilité à mener, notamment au niveau de la possibilité de création d'un bassin d'orage enterré.

MONTANT PROGRAMME DE TRAVAUX

Le montant à investir dans les 5 prochaines années, avoisine pour les différentes solutions 5 000 000 € HT, soit un montant de 1 000 000 € HT/an, hors subventions potentielles.

Il est préconisé dès 2019 le lancement des études de faisabilité au niveau du bassin d'orage et de la Rue Jean Jaurès avant de lancer les travaux de 2020 à 2024.

Le plan du programme de travaux est présenté en page suivante.

Légende

Réseau canalisation

- Eaux Usées
- Unitaire
- DO
- Poste de refoulement

TRAVAUX

- Rues Burrus et Sabine
- Cours Taulignan
- Rue Jean Jaurès
- Redimensionnement DO11-DO2
- Bassin d'Orage Ouvèze



Bassin d'orage Ouvèze	
Travaux préparatoires 80 ml Trop-plein DN 400 Bassin d'orage enterré de 1 500 à 2 000 m ³ Etudes, divers et imprévus	2 210 000 € HT à 2 930 000 € HT Réduction dév. - 45 à -52 %

Rue Jean Jaurès	
Travaux préparatoires 240 ml réseau EP BETON DN 800 Etudes, divers et imprévus Option : 120 ml réseau EP BETON DN 2 000	500 000 € HT à 725 000 € HT Mise en séparatif effective

Cours Taulignan	
Travaux préparatoires 670 ml réseau EU PVC DN 200 Reprise 65 branchements Etudes, divers et imprévus	710 000 € HT Mise en séparatif 12 000 m ²

Redimensionnement DO11 - DO2	
Travaux préparatoires Obturation DO12 670 ml réseau EU FONTE DN 500 Etudes, divers et imprévus	800 000 € HT Réduction dév. DO11 - 63 %

Rues Burrus et Sabine	
Travaux préparatoires 840 ml réseau EU PVC DN 200 Reprise 60 branchements Etudes, divers et imprévus	780 000 € HT Mise en séparatif 17 000 m ²