



Schéma directeur d'assainissement

PHASE 2 – DIAGNOSTIC DES RESEAUX

RAPPORT D'ETUDE

Agence de Lyon

Immeuble Le First
2 avenue Lacassagne
69 425 Lyon Cedex 03
Tel. : +33 (0)4 37 65 36 20
Fax : +33 (0)4 37 65 39 70



DATE : 04/03/2015

REF : 4 15 2235

ARTELIA, L'union de Coteba et Sogreah


Immeuble Le First
2 avenue Lacassagne
69425 LYON
Tél. : 04 37 65 36 20
Fax : 04 37 65 39 70

N° Affaire	4 15 2235	Établi et vérifié par
Date	04/03/2015	Jérôme ALBERTIN
Indice	0	

SOMMAIRE

1. CAMPAGNE DE MESURES	3
1.1. PRESENTATION DES POINTS DE MESURE	3
1.1.1. Données d'autosurveillance	3
1.1.2. Points de mesure temporaires	3
1.2. CHOIX DES JOURNEES DE REFERENCE	5
1.3. EAUX CLAIRES DE TEMPS SEC	8
1.3.1. Taux d'eaux claires et phénomènes de chasse	8
1.3.2. Investigations nocturnes	9
1.4. EAUX CLAIRES DE TEMPS DE PLUIE	9
2. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	10
2.1. RAPPEL DES ORIENTATIONS : RELEVÉ DE DECISIONS	10
2.2. BILAN DES TESTS A LA FUMÉE	11
2.2.1. Présentation des tronçons contrôlés	11
2.2.2. Principes et limites des tests à la fumée	12
2.2.3. Résultats	12
2.3. BILAN DES INSPECTIONS TELEVISEES	13
2.3.1. Présentation des tronçons inspectés	13
2.3.2. Résultats	13
3. MODELISATION DU RESEAU	16
3.1. CONSTRUCTION DU MODELE ET METHODOLOGIE	16
3.1.1. Tracé des bassins de collecte	16
3.1.2. Caractéristiques des bassins de collecte	16
3.1.2.1. PARAMETRES DE PRODUCTION	16
3.1.2.2. PARAMETRES DE TRANSFERT	17
3.1.2.3. DEBIT DE TEMPS SEC	19
3.2. CALAGE DU MODELE	21
3.2.1. Calage de temps sec	21
3.2.2. Calage de temps de pluie	23
3.2.2.1. PLUIE DE CALAGE	23
3.2.2.2. TEST SUR D'AUTRES PLUIES	23
4. SIMULATIONS EN SITUATION ACTUELLE	25
4.1. CHARGES FUTURES	25
4.1.1. Temps sec	25
4.1.2. Temps de pluie	25
4.2. PLUIES DE PROJET	25
4.3. RESULTATS	26
5. PERSPECTIVES DU SCHEMA DIRECTEUR	30
5.1. OBJECTIFS DES AMENAGEMENTS	30
5.2. AMELIORER LA CONNAISSANCE SUR LE RESEAU	30
5.2.1. Renseignement et cartographie du réseau pluvial	30
5.2.2. Investigations complémentaires	31
5.2.2.1. RECHERCHE DES ERREURS DE BRANCHEMENT	31
5.2.2.2. POURSUITE DES INSPECTIONS TELEVISEES	31
5.2.3. Redimensionnement du point de contrôle PC10	31
5.3. SUPPRIMER LES REJETS DIRECTS D'EAUX USEES	32
5.4. REDUCTION DES ENTREES D'EAUX CLAIRES	32
5.4.1. Correction des erreurs de branchement sur réseau séparatif	32

5.4.2.	Déconnexion des entrées d'eaux claires ponctuelles	32
5.4.3.	Etanchéification des réseaux dégradés	32
5.4.4.	Gestion des eaux pluviales : zonage et taxe EP	33
5.5.	SUPPRIMER TOUT DEBORDEMENT POUR LA PERIODE DE RETOUR DECENNALE	33

TABLEAUX

TABLEAU N° 1.	LISTE DES POINTS DE MESURES DE DEBIT SUR RESEAU PROPOSES	3
TABLEAU N° 2.	AGENDA METROLOGIQUE	7
TABLEAU N° 3.	DEBITS D'EAUX CLAIRES DE TEMPS SEC	8
TABLEAU N° 4.	TRONÇONS CONCERNES PAR DES APPORTS EN EAUX CLAIRES DE TEMPS SEC	9
TABLEAU N° 5.	CALCUL DES SURFACES ACTIVES – PLUIE DU 15/02/14	9
TABLEAU N° 6.	LISTE DES TRONÇONS CONCERNES PAR LES TESTS A LA FUMEE	11
TABLEAU N° 7.	RECAPITULATIF DES ERREURS DE BRANCHEMENT CONSTATEES	12
TABLEAU N° 8.	LISTE DES TRONÇONS CONCERNES PAR LES INSPECTIONS TELEVISEES	13
TABLEAU N° 9.	SYNTHESE DES RESULTATS DES INSPECTIONS TELEVISEES	14
TABLEAU N° 10.	CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES BASSINS DE COLLECTE	20
TABLEAU N° 11.	PARAMETRES DE PRODUCTION ET DE TRANSFERT DES BASSINS DE COLLECTE	20
TABLEAU N° 12.	CALAGE DE DEBITS DE TEMPS SEC	22
TABLEAU N° 13.	RESULTATS DE CALAGE DE TEMPS DE PLUIE – 10/02/14	24
TABLEAU N° 14.	RESULTATS POUR LA PLUIE DU 07/02/14	24
TABLEAU N° 15.	RESULTATS POUR LA PLUIE DU 15/02/14	24
TABLEAU N° 16.	CARACTERISTIQUES DES PLUIES DE PROJET	25
TABLEAU N° 17.	BILAN DE DEBORDEMENT DU SYSTEME SELON LA PERIODE DE RETOUR	26
TABLEAU N° 18.	PROGRAMME DE RECHERCHE DE DEFAUTS DE MISE EN SEPARATIF	31
TABLEAU N° 19.	PROGRAMME D'INSPECTIONS TELEVISEES	31
TABLEAU N° 20.	RENFORCEMENT DE RESEAU POTENTIEL, EN DERNIER RECOURS	33

FIGURES

FIGURE N°1	SCHEMA DE LOCALISATION DES POINTS DE MESURE DE DEBIT	4
FIGURE N°2	PRECIPITATIONS JOURNALIERES PENDANT LA PERIODE DE MESURES	6
FIGURE N°3	PLUIE DU 10/02/2014	6
FIGURE N°4	LOCALISATION DES TESTS A LA FUMEE	11
FIGURE N°5	VUE PLAN DE LOCALISATION DES INSPECTIONS TELEVISEES	15
FIGURE N°6	VUE EN PLAN DU RESEAU MODELISE ET DES POINTS DE CALAGE	19
FIGURE N°7	PATRONS D'HYDROGRAMMES D'EAUX USEES	22
FIGURE N°8	EXEMPLE DE PLUIE DE PROJET	26
FIGURE N°9	RESULTATS DE SIMULATION PLUIE DE PROJET ANNUELLE	27
FIGURE N°10	RESULTATS DE SIMULATION PLUIE DE PROJET DECENNALE	28
FIGURE N°11	RESULTATS DE SIMULATION PLUIE DE PROJET TRICENNALE	29

ANNEXES

ANNEXE N°1	GRAPHES DE CALAGE DE TEMPS SEC	35
ANNEXE N°2	GRAPHES DE CALAGE DE TEMPS DE PLUIE	37

1. CAMPAGNE DE MESURES

La société ALPEPUR, sous-traitant de l'ex-société EDACERE, a réalisé la campagne de mesures et les investigations nocturnes du 05/02/2014 au 20/02/2014.

Le présent paragraphe reprend et dresse un synthèse du rapport d'étude établi par ALPEPUR.

1.1. PRESENTATION DES POINTS DE MESURE

1.1.1. Données d'autosurveillance

Les données d'autosurveillance à collecter auprès de VEOLIA sont les suivantes, au pas de temps 5 mn :

- Pluviomètre « la Grisière » (point haut)
- Débit : PC10 – Sancé Bataillon
- Débit : PR6 – Camping
- Débit : PR2 – Foire et PR4 – Halage : contrôle de cohérence

1.1.2. Points de mesure temporaires

4 points de mesure de débit, et 1 pluviomètre sont installés. Le Tableau N° 6 présente leurs caractéristiques. Pour des raisons qui ne nous sont pas connues, le pas de temps de 5 mn n'est pas disponible pour les points D1 et PR6.

Tableau N° 1. Liste des points de mesures de débit sur réseau proposés

N°	Nature	Méthode	Localisation	Diamètre	Pas de temps
P1	Pluie	Pluviomètre	PR Mulatière	-	5 mn
D1	Débit	Temps de fonctionnement des pompes (pince ampérométrique), après tarage par mesure de niveau dans la bêche	PR Mulatière	Ø200	2 h
D2	Débit	Seuil triangulaire	Rue du Parc	Ø300	5 mn
D3	Débit	Seuil triangulaire	Rue du Pré des Mares	Ø250	5 mn
D4	Débit	Seuil triangulaire	Rue de la Grange de la Dîme	Ø200 Ø300	5 mn
PR6	Débit	Débitmètre	Rue du km400	Ø200	10 mn
PC10	Débit	Canal Venturi	Rue de la Madone	Ø400 Ø500	5 mn

La localisation des points de mesure est présentée sur le schéma synoptique en Figure n°1 page suivante, et sur la vue cartographique de la Figure n°6 page 19.

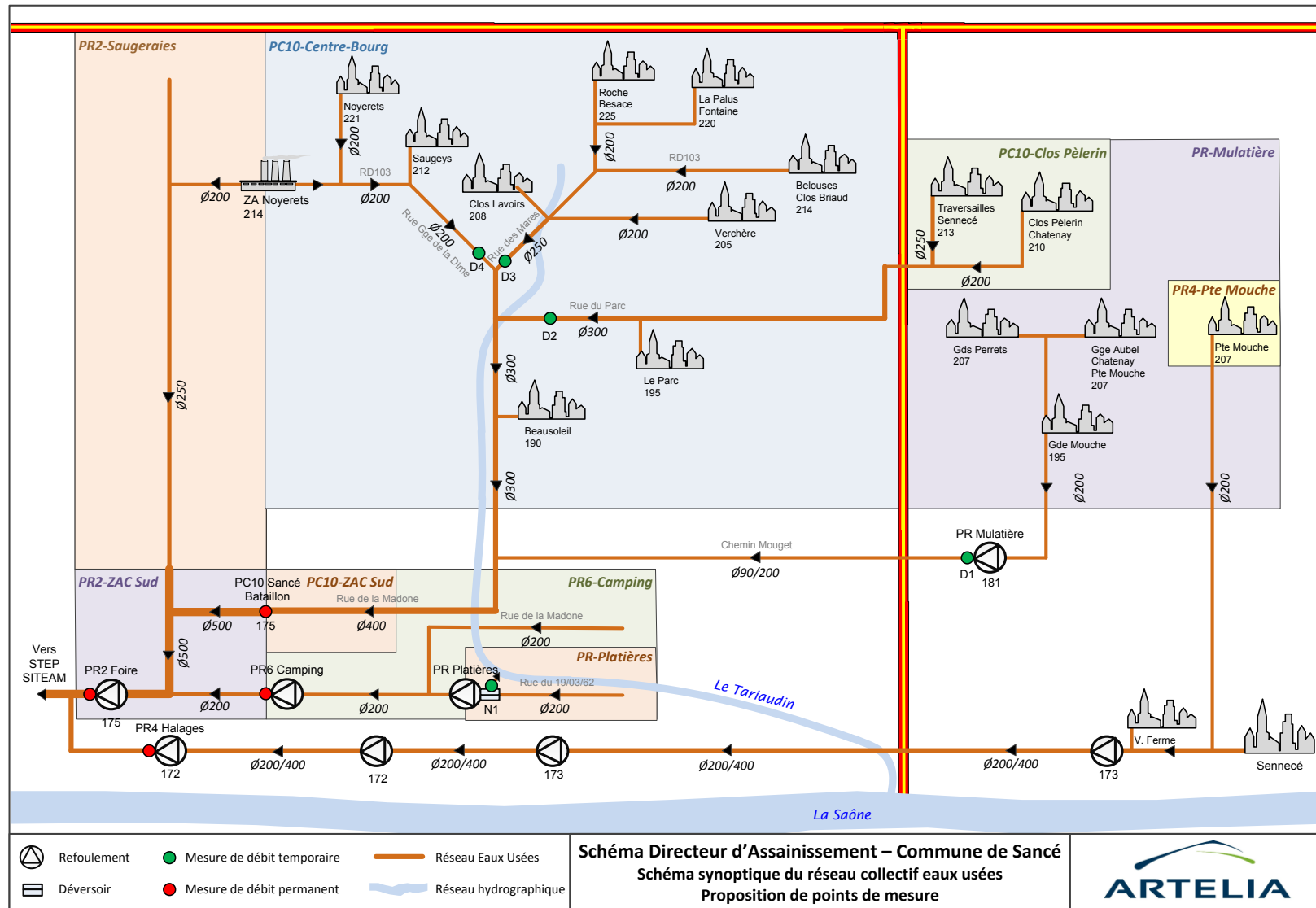


Figure n°1 Schéma de localisation des points de mesure de débit

1.2. CHOIX DES JOURNEES DE REFERENCE

Le Tableau N° 1 présente l'agenda météorologique des 4 points de mesure temporaires et des 2 points de mesure d'autosurveillance utilisés.

On constate une période de ressuyage voisine de 3 jours (durée de retour au débit moyen de temps sec après une pluie).

Quelques périodes d'interruption sont constatées :

- Le point de mesure D4 : les 10/02, 17/02 et 21/02/2014
- Le pluviomètre : du 15 au 19/02/2014

La journée de temps sec choisie est le mardi 19/02/2014 :

- Bien que les données sur le pluviomètre temporaire ne soient pas disponibles, la station Météo-France de Mâcon indique une période de temps sec de 4 jours du 15 au 19/02/2014 ;
- La disponibilité des données de débit est bonne.

L'épisode de temps de pluie retenu pour le calage est le plus important de la période de mesures : le 10/02/2014, bien que :

- Les données du point D4 présente une interruption de 3 h environ (de 7 à 11 h) ;
- La mesure au point PC10 est imparfaite, le canal Venturi s'étant mis en charge – le débit mesuré est saturé à 50 l/s.

La pluie du 15/05/2014 est utilisée pour tester le modèle sur un 2^e événement.

Ces deux pluies sont consécutives à plus de 24 h de temps sec.

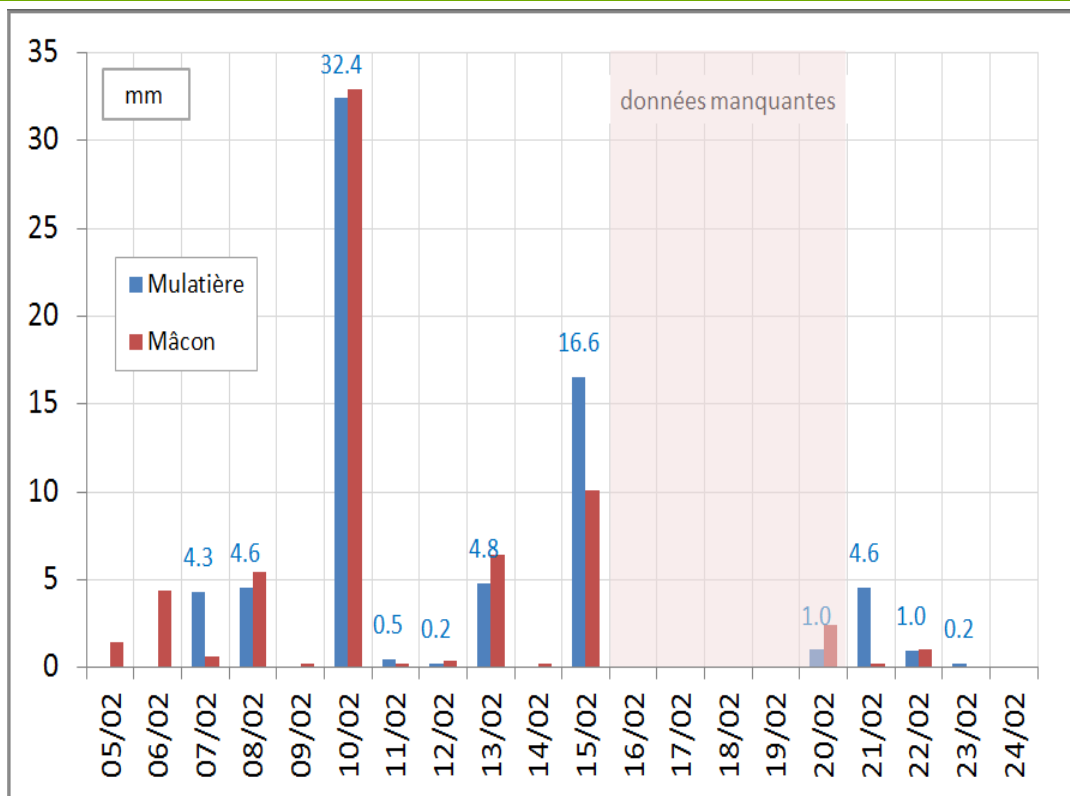


Figure n°2 Précipitations journalières pendant la période de mesures

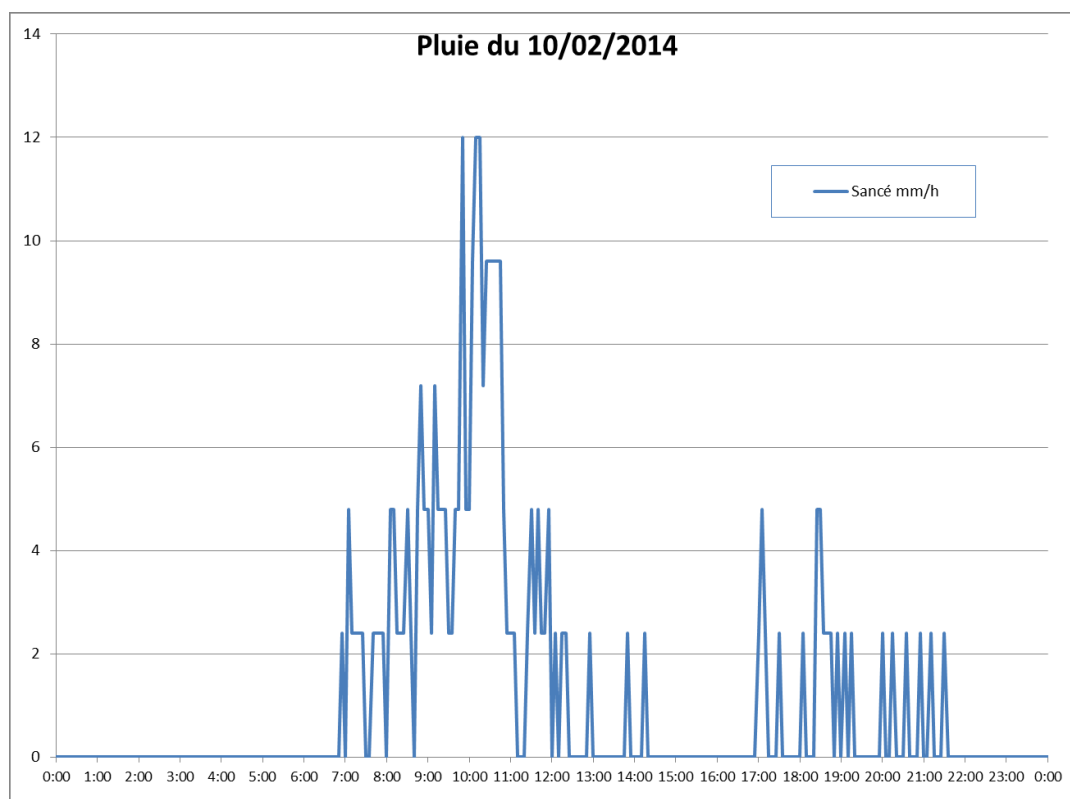


Figure n°3 Pluie du 10/02/2014

Tableau N° 2. Agenda météorologique

pas de données journée incomplète > 1h journée complète

N°	pdt (mn)	Temps sec			Temps de pluie			Moyenne	mer	jeu	ven	sam	dim	lun	mar	mer	jeu	ven	sam	dim	lun	mar	mer	jeu	ven	sam	dim	lun
		Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.		05/02	06/02	07/02	08/02	09/02	10/02	11/02	12/02	13/02	14/02	15/02	16/02	17/02	18/02	19/02	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02
Précipitations (mm)																												
P1	5								0.0	0.0	4.3	4.6	0.0	32.4	0.5	0.2	4.8	0.0	16.6						4.6	1.0	0.2	0.0
Macon									1.4	4.4	0.6	5.4	0.2	32.9	0.2	0.4	6.4	0.2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.2	1.0	0.0	0.0
Campagne de mesures (m³/j)																												
D1	120	24	68	100	49	79	139	74	24	56	69	75	68	126	54	49	63	79	139	100	82	79	77	69	81	75	72	44
D2	5	34	95	160	61	140	388	120	71	95	102	112	107	388	229	142	125	102	177	160	114	89	77	65	74	66	61	34
D3	5	88	136	272	84	209	653	176	88	112	111	106	96	653	437	167	158	131	281	272	192	133	109	96	114	90	84	88
D4	5	0	65	103	60	114	194	92		56	96	106	96	176	194	138	119	101	115	103	15	98	78	88	60	89	71	36
Autosurveillance (m³/j)																												
PC10	5	226	522	941	379	776	1862	661	289	418	466	515	468	1862	1287	858	770	630	1047	941	675	557	495	434	493	421	379	226
PR6	10	22	35	57	33	72	205	56	33	57	57	67	31	205	74	42	36	35	117	27	33	52	27	57	59	49	33	22
Opérations (m³/j)																												
Centre-bourg = D2+D3+D4		158	295	535	215	463	1217	387	159	264	309	325	300	1217	860	446	403	334	573	535	321	321	264	248	248	246	215	158
D0 = PC10-D1-D2-D3-D4		24	159	306	87	234	520	200	105	98	87	115	100	520	373	363	304	217	335	306	272	158	154	118	164	100	92	24

1.3. EAUX CLAIRES DE TEMPS SEC

1.3.1. Taux d'eaux claires et phénomènes de chasse

Sur le Centre-bourg, le débit d'eaux claires parasites de temps sec observé sur les 4 réseaux est de 6.4 m³/h soit 153 m³/j, ce qui représente 45 % du volume total.

Ce débit atteint 10 m³/h soit 240 m³/j au point de contrôle PC10, soit 53 % du total, avec un apport de 3.6 m³/h de la zone « D0 » situé entre les points D1 à D4 et le point PC10. Cet apport est imputable en majorité au collecteur longeant le Tariaudin.

Le taux d'eaux claires est négligeable (1%) sur le bassin de collecte PR6, à relier aux travaux récents de réhabilitation du collecteur principal (injection de résine).

Le taux global observé pendant la campagne est donc supérieur au taux observé annuellement en 2013 par VEOLIA : les taux globaux d'eaux claires de temps sec ET de temps pluie étant le suivants :

- Station intercommunale SITEAM 45 % - dont 36 % temps sec (et ressuyage)
- PC10 Sancé Bataillon : 53% - soit 42 % temps sec (extrapolation SITEAM)
- PR 6 Camping : 13 %

Les données du point D4 comportent des pics réguliers inexplicables s'apparentant au fonctionnement d'une chasse :

- Débit de pointe 0.4 l/s
- Volume « chasse » 1 m³ environ.
- Période régulière 2 h environ.

Le même phénomène est observé au droit du point de comptage PC10, sans corrélation avec celui du point D4 :

- Débit de pointe 4 à 5 l/s
- Volume « chasse » 4 m³ environ.
- Période plus irrégulière de 20' à 01h30', 45' en moyenne (le 19/02/14)

Tableau N° 3. Débits d'eaux claires de temps sec

Point de mesure	D1	D2	D3	D4	Total D1-D4	D0	PC10	PR6	Total
Débit mini (m ³ /h)	1.2	1.7	1.5	2.0	6.4	3.6	10.0	0.02	10.0
Débit moyen (m ³ /h)	2.9	2.9	4.6	3.8	14.2	4.7	18.9	1.8	20.7
EH	273	189	491	292	1 245	174	1 419	289	2 135
% eaux claires / total	41 %	59 %	33 %	52 %	45 %	77 %	53 %	1 %	48 %
Longueur du réseau (km)	3.17	3.25	5.80	2.48	14.70	1.67	16.38	1.76	18.13
Débit d'eaux claires (m ³ /h/km)	0.38	0.52	0.26	0.81	0.44	2.15	0.61	0.01	0.55

1.3.2. Investigations nocturnes

Les Investigations nocturnes menées lors de la campagne de mesures ont permis de mieux identifier les tronçons source d'eaux claires. Le tableau suivant présente les tronçons les plus impactants par ordre d'importance :

Tableau N° 4. Tronçons concernés par des apports en eaux claires de temps sec

Tronçon		caractéristiques	apports (ml/s)	linéaire (m)	ratio (ml/s/m)
①	Rue de la Grange de la Dîme	Suspicion d'un fonctionnement anormal (chasse ?) et / ou apports diffus	1000	410	2.44
x	Clos Briand	Plein champ – Tronçon traversant la future ZAC derrière la mairie	1000	480	2.08
	Tariaudin	Plein champ – suspicion d'apport en eaux claires par le ruisseau	1000	800	1.25
②	Rue de Veyle		270	300	0.90
③	Clos Pèlerin	tronçon en plein champ	150	200	0.75
⑦	Sennecé-les-Macon - Traversailles	Apport extérieur	200	460	0.43
④	Le long de la voie ferrée en amont de D1	tronçon en plein champ	300	1000	0.30
⑤	Vers les lavoirs (Gaudirolles)		80	375	0.21
⑥	Clos Pèlerin et rue de Châtenay	Absence de réseau pluvial	110	640	0.17

1.4. EAUX CLAIRES DE TEMPS DE PLUIE

Le Tableau N° 5 présente le calcul des surfaces actives établi pour la pluie du 15/02/2014 (16.6 mm) avec comme journée de temps sec de référence le 14/02/2014. On obtient :

- Au point PR6 : 0.5 ha environ
 La ZAC des Platières et/ou le Camping doivent comporter des erreurs de branchement ;
- Au point PC10 : 3 ha environ ;
 - Sur les points D1 à D4 : 2 ha environ ;
 - Soit pour la zone « D0 » 1 ha environ.
 Zone correspondant au collecteur longeant le Tariaudin et quelques branchements (hameau Beausoleil, rue de la Madone)

Un tiers de la surface active est donc imputable au trajet du collecteur principal en aval du centre-bourg le long du Tariaudin.

Tableau N° 5. Calcul des surfaces actives – pluie du 15/02/14

Point de mesure			D1	D2	D3	D4	Total D1 à D4	D0	PC10	PR6
Volume collecté (m ³)	Temps sec	14/02/14 13h-24h	36	46	69	45	196	95	292	17
	Temps de pluie	15/02/14 13h-24h	95	125	204	69	493	239	732	87
	Temps sec – Temps de pluie		59	79	135	24	297	144	440	70
Surface active (m ²)			3 991	5 302	9 061	1 582	19 936	9 653	29 589	4703

2. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

2.1. RAPPEL DES ORIENTATIONS : RELEVÉ DE DECISIONS

Suite à la présentation des résultats de la campagne de mesures, lors de la réunion du 17/10/2014, il a été décidé de procéder à des investigations complémentaires selon le bordereau de prix du marché du Schéma Directeur:

- Tests à la Fumée : pour une journée complète de terrain afin de rentabiliser le déplacement du matériel, soit un linéaire de 2 000 m environ
- Inspection télévisée (avec curage préalable et pilotage), pour un linéaire de 1 720 m environ.

La société ALPEPUR, sous-traitant d'ARTELIA, a réalisé la campagne de tests à la fumée le 18/12/2014.

La société ADTEC, sous-traitant d'ARTELIA, a réalisé les inspections télévisées du 12/01/2015 au 14/01/2015.

Le présent paragraphe dresse une synthèse du rapport d'étude établi par ALPEPUR et ADTEC.

2.2. BILAN DES TESTS A LA FUMEE

2.2.1. Présentation des tronçons contrôlés

Le tableau suivant présente la liste des tronçons prioritaires pour les tests à la fumée à hauteur de 2 000 m sur le réseau D3, qui est le plus impacté par les pluies :

Tableau N° 6. Liste des tronçons concernés par les tests à la fumée

Tronçon		caractéristiques	linéaire (m)
①	D3 – Rue du Pré des Mares	Zone urbaine	460
②	D3 – Rue de Veyle, Impasse de Veyle, Impasse de l'église	Zone urbaine	780
③	D3 – Rue du Bourg et rue de la Fontaine	Zone urbaine	650
④	D3 – Début de l'antenne vers la rue des Gaudriolles	Zone urbaine et eaux claires parasites	190
Total			2 080

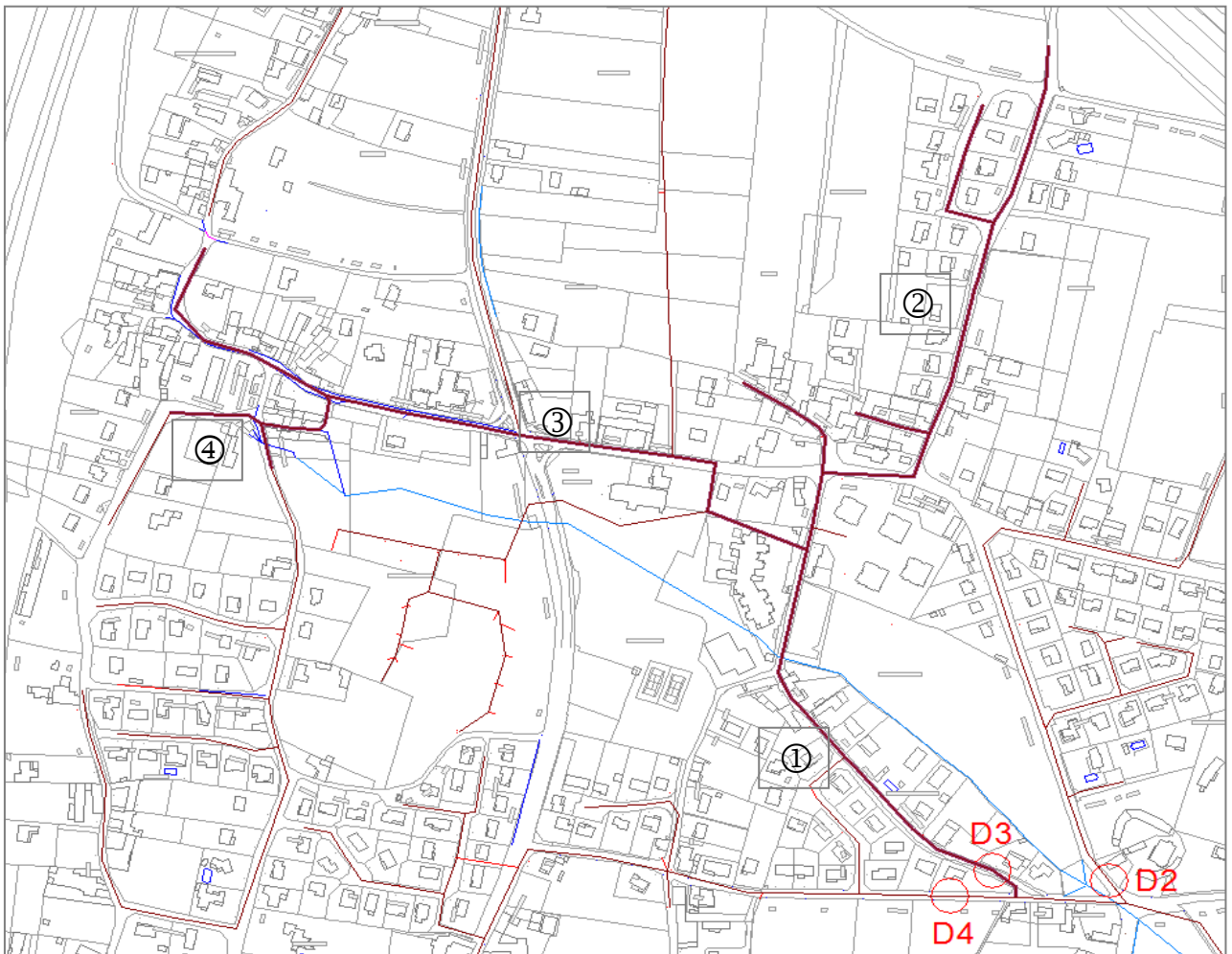


Figure n°4 Localisation des tests à la fumée

2.2.2. Principes et limites des tests à la fumée

Voici les causes d'intrusions d'eaux de pluie dans le réseau d'eaux usées :

- Durant l'événement pluvieux :
 - Branchement de gouttières, d'avaloirs ou de grilles pluviales ;
 - Tampons de visite non étanches ;
 - Drainage des terrains imbibés d'eaux de pluie par des collecteurs non étanches ;
- Après l'événement pluvieux :
 - Ressuyage des terrains humides par des collecteurs non étanches (estimé ici à 3 jours).

L'objectif des tests à la fumée est de localiser les défauts de branchement sur la collecte séparative : raccordement d'eaux de pluie sur les collecteurs d'eaux usées.

Les tests fumigènes permettent de localiser les points pour lesquels des *présomptions d'erreurs de branchement* sont établies.

Généralement l'erreur de branchement doit être confirmée par une vérification au colorant. Il faut dans ce cas avoir accès aux points de réapparition de la fumée, qui sont souvent sur terrain privé.

2.2.3. Résultats

Les tests se sont déroulés le 18 décembre 2014. Le temps était globalement sec.

Le Tableau N° 7 récapitule pour chaque secteur la nature des désordres et la surface active concernée.

Ainsi les tests ont permis d'identifier au total 51 désordres pour une surface active de 6 500 m² environ, ce qui représente 71 % de l'écart à la surface active théorique estimée en phase 2 (9 100 m²).

Plus des 3/4 des désordres sont des gouttières mal raccordées, ce qui est plutôt bénéfique, la déconnexion des gouttières étant généralement plus rapide et moins onéreuse que la déconnexion des grilles.

Tableau N° 7. Récapitulatif des erreurs de branchement constatées

Secteur	Linéaire (m)	Nombre de défauts suspectés			Surface active estimée (m ²)
		Toiture	Grille	Mur	
Rue des Prés	280	2	1		300
Le Bourg	925	13	2	1	2600
La Verchère	310	9	3		1300
La Fontaine	470	11	3		1600
La Besace	95	5	1		700
Total	2080	40	10	1	6500

2.3. BILAN DES INSPECTIONS TELEVISEES

2.3.1. Présentation des tronçons inspectés

Par ordre de priorité, les tronçons suivants ont fait l'objet d'inspections télévisées par la société ADTEC :

- Les tronçons 1, 2, 3 et le collecteur (T) ont été inspectés dans le cadre du schéma directeur ;
- Le tronçon (x) a été inspecté dans le cadre du contrat de délégation.

Tableau N° 8. Liste des tronçons concernés par les inspections télévisées

Tronçon		caractéristiques	apports (ml/s)	ratio (ml/s/m)	linéaire (m)	Date de l'ITV
(x)	Clos Briand	Plein champ – Tronçon traversant la future ZAC derrière la mairie	1000	2.08	480	14/11/14
1	Rue de la Grange de la Dîme	Suspicion d'un fonctionnement anormal (chasse ?) et / ou apports diffus	1000	2.44	410	12/01/15
(T)	Tariaudin	Plein champ – suspicion d'apport en eaux claires par le ruisseau	1000	1.25	800	12- 13/01/15
2	Rue de Veyle		270	0.90	300	13/01/15
3	Clos Pèlerin	tronçon en plein champ	150	0.75	200	14/01/15
Total			3420	1.56	2190	1.56

2.3.2. Résultats

Le Tableau N° 9 présente une synthèse des résultats des 5 rapports d'inspection télévisée réalisés par ADTEC.

Seul le collecteur Tariaudin présente des défauts qualifiés de très importants (niveau 2/6) : il s'agit des réparations par la pose d'une coquille de perforations continuant de fuir. Les autres collecteurs sont plutôt en bon état général, avec quelques défauts qualifiés d'importants (3/6) à risque potentiel (4/6).

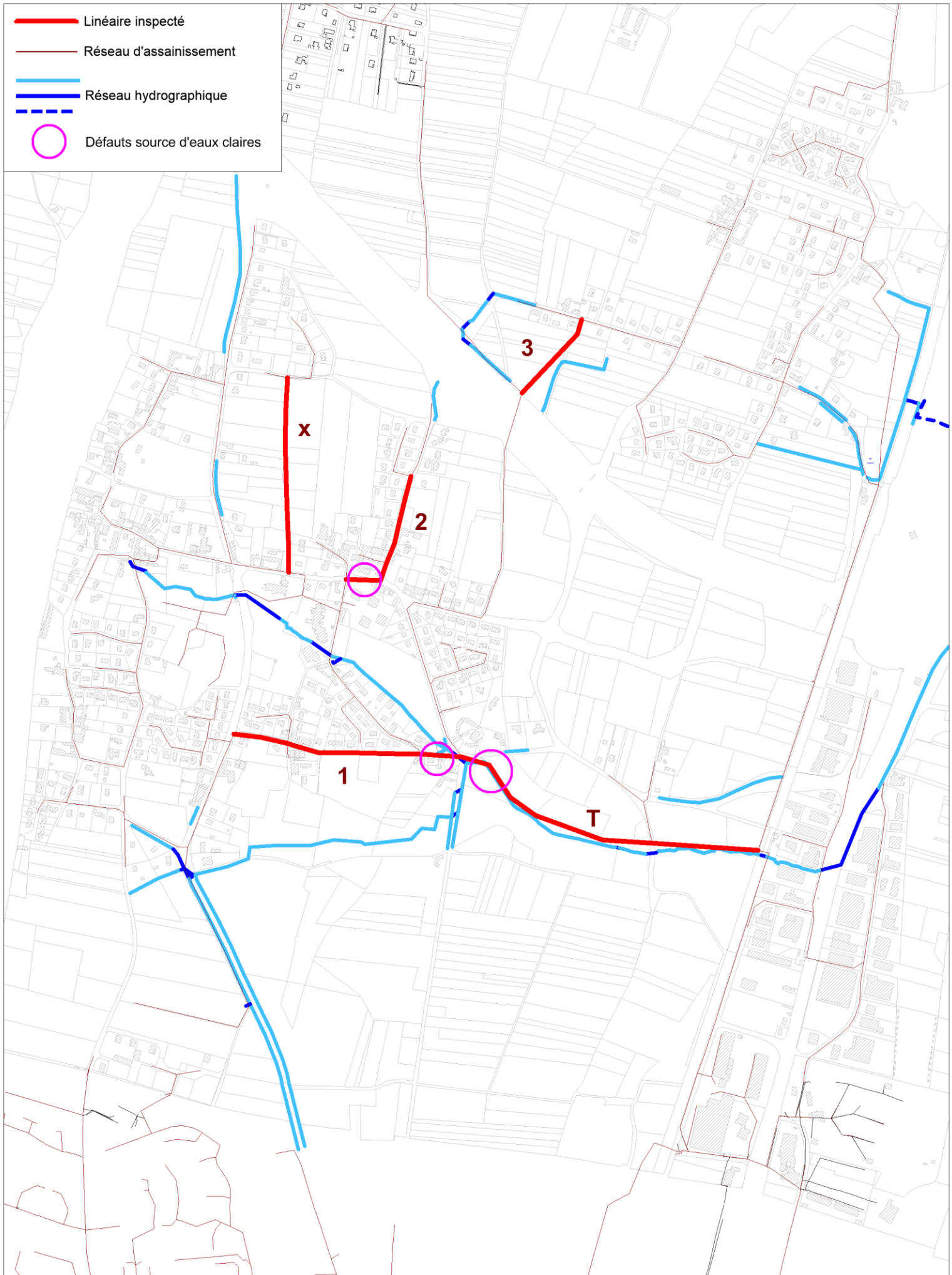
Concernant la localisation des eaux claires :

- Collecteur Clos Briand (x) : aucun signe ou défaut n'a permis d'identifier les eaux claires mesurées à 1 l/s lors de la campagne nocturne. Le plan du réseau nécessite une mise à jour.
- Collecteur Grange de la Dîme (1) : les eaux claires proviennent des défauts localisés sur le tronçon le plus en aval ;
- Collecteur Tariaudin (1) :
 - Les défauts les plus importants et sources d'eaux claires sont situés sur les 100 premiers mètres en amont du collecteur
 - 150 m n'ont pu être inspectés sur la partie centrale du collecteur.
- Collecteur Rue de Veyle (2) : les eaux claires proviennent des défauts localisés sur le tronçon le plus en aval ;
- Collecteur Clos Pèlerin (3) : aucun signe ou défaut n'a permis d'identifier les eaux claires mesurées à 0.15 l/s lors de la campagne nocturne.

Tableau N° 9. Synthèse des résultats des inspections télévisées

Tronçon		Linéaire (m)		Nombre de défauts								Infiltrations				
		réel	ITV	Effondrement	Déboitement, casse perforation, effondrement partiel	Obstruction : racines, joint, branchement	Obstruction : dépôts	Revêtement : Corrosion, érosion,	Fissure	Flache	TOTAL	ratio (nb/km)	Ecoulement continu	Goutte à goutte	Suintement	Source des eaux claires
x	Clos Briand	480	482.3				4		2		6	12.4				Non-trouvée Nota : plan à récoler
1	Grange de la Dîme	410	506.8		1	1			3	6	11	21.7	1	2		11 ^e et dernier tronçon (61.9 m) - surtout sur regard borgne, - perforation et piquage pénétrant
T	Tariaudin	800	641.2		4	4	4	2			14	21.8		12		1er tronçonx2 (25.3 m): - 2 perforations réparées 2 ^e tronçonx4 (36.6 m): - 2 sur regard, - 2 sur effondrement 3e tronçonx1 (51.2 m): - sur regard 5 ^e tronçonx1 (50.3 m): - sur joint /dépot 8 ^e tronçonx2 (48.0 m): - sur joint /dépot 14 ^e tronçonx1 (50.2 m): - sur joint et regard
2	Rue de Veyle	300	283.7			1	4				6	17.6	1		1	6 ^e et dernier tronçon 73.8 m
3	Clos Pèlerin	200	158.5						1	4	5	31.5				Non-trouvée sur linéaire inspecté
Total		2190	2072	0	5	6	12	2	6	10	42	19.8	2	2	13	

La Figure n°5 page suivante présente les tronçons inspectés et la localisation des principaux défauts source d'eaux claires parasites.



3. MODELISATION DU RESEAU

3.1. CONSTRUCTION DU MODELE ET METHODOLOGIE

Le modèle a été construit sous CANOE (v3.8). Il s'agit d'un modèle de transfert comportant :

- 36 nœuds et 35 tronçons (3.3 km de réseau environ)
- 8 bassins de collecte représentant environ 241 ha de surface raccordée.
- 2 stations de pompage (la Mulatière, PR6-Camping).

La Figure n°6 page 19 présente le réseau modélisé.

Le Tableau N° 10 et le Tableau N° 11 présentent le paramétrage des bassins de collecte.

3.1.1. Tracé des bassins de collecte

L'exutoire de chaque bassin de collecte constitue un point de mesure temporaire ou permanent.

Chaque bassin de collecte est tracé à partir de la base de données géographique transmise en suivant approximativement le découpage parcellaire des zones urbanisées.

Les surfaces non-urbanisées sont considérées non-raccordées au réseau.

Le tracé tient compte d'une certaine homogénéité des paramètres :

- Occupation du sol dominante ;
- Nature du réseau : séparatif, pseudo-séparatif
- Pente des terrains.

Dans le cas du bassin de collecte au droit du collecteur Tariaudin, la surface totale est artificiellement augmentée de façon à représenter les entrées d'eaux claires de temps de pluie.

3.1.2. Caractéristiques des bassins de collecte

3.1.2.1. PARAMETRES DE PRODUCTION

Les paramètres de production influent sur les volumes produits à l'exutoire de chaque bassin de collecte.

3.1.2.1.1. Type de raccordement

Le choix d'un type de raccordement particulier conditionne le pourcentage d'eau qui ruisselle en direction du réseau en fonction :

- De 3 différents types de surface :
 - imperméable directement raccordée,
 - imperméable non directement raccordé,

- perméable ;
- De 3 classes de pluie :
 - faible à moyenne : de 0 à 15 mm en 2 h, par exemple : pluie du 15/02/14
 - moyenne à forte : de 15 à 50 mm en 2 h, par exemple : pluie du 10/02/14,
 - forte : pluies de projet de période de retour au moins décennale

Ainsi, pour chaque type de bassin de collecte 9 coefficients traduisant la réponse dynamique du bassin de collecte sont définis. Ces coefficients sont affinés lors du calage.

3.1.2.1.2. Coefficient d'imperméabilisation total (%)

A partir de la surface de bâtiment de chaque bassin de collecte rapportée la surface totale, l'outil SIG de CANOE calcule le coefficient d'imperméabilisation total (voiries, toitures, etc.).

Sous CANOE, le coefficient d'imperméabilisation total se compose :

- Du coefficient indirectement raccordé au réseau, auquel on attribue le pourcentage de surface de bâtiment.
- Du coefficient directement raccordé au réseau

Ces coefficients sont modifiés en dernier recours lors du calage.

3.1.2.1.3. Autres paramètres de production

Les pertes initiales traduisent la part non-ruisselée de la précipitation. On distingue :

- Les pertes initiales (mm), au début de l'événement pluvieux (avant ruissellement) : stockage, évaporation ou infiltration *a posteriori* ;
- Les pertes continues (mm/h) en cours d'événement pluvieux : infiltration ou perte en réseau.

Dans le présent cas de figure, le modèle ne comporte pas de pertes continues.

Les pertes initiales sont ajustables lors du calage.

3.1.2.2. PARAMETRES DE TRANSFERT

Les paramètres de transfert influent sur la forme de l'hydrogramme à l'exutoire de chaque bassin de collecte.

3.1.2.2.1. Chemin hydraulique

Le chemin hydraulique est caractérisé par la longueur du tracé du plus long parcours de l'eau, la cote du point haut et du point bas. Ces paramètres seront estimés à partir des données altimétriques du SIG complétées à l'aide de la carte IGN en l'absence de valeur.

On obtient la pente de ce chemin et l'allongement de bassin.

3.1.2.2.2. Filtres

Les filtres traduisent une limitation des débits admissibles à l'exutoire, causée par :

- Une rétention avec rejet à débit limité (l/s) ;
- Une capacité d'avalement du réseau limitée (mm/h ou l/s/ha)

Les hydrogrammes obtenus sont ainsi écrêtés et le transfert des volumes correspondant aux débits excédentaires sont décalés dans le temps.

Dans le présent cas de figure, le modèle ne comporte pas de filtres.

3.1.2.2.3. **Modèle de transfert**

Le modèle de transfert utilisé est la méthode du réservoir linéaire unique ou multiple (modèle de Nash), associé à une méthode de calcul du temps de réponse du bassin de collecte, ou lag time.

Ce modèle de transfert est fonction du modèle de bassin, CANOE en comportant 3 :

- « Urbain strict » : coefficient d'imperméabilisation supérieur à 35 %
1 seul réservoir et ajustement de Desbordes pour le calcul du lag time
- « Mixte A : Urbain + urbain modifié » : coefficient d'imperméabilisation supérieur à 20 %
2 réservoirs et ajustement de Desbordes pour le calcul du lag time
- « Mixte B : Urbain + rural » : coefficient d'imperméabilisation inférieur à 20 %
2 réservoirs et ajustement de SCS ou de Horton pour le calcul du lag time pour la partie rurale.

Dans le présent cas de figure, le modèle ne comporte que des modèles « Urbain strict » et « Mixte A : Urbain + urbain modifié ».

Le nombre de réservoirs et les lagtimes sont ajustés lors du calage.

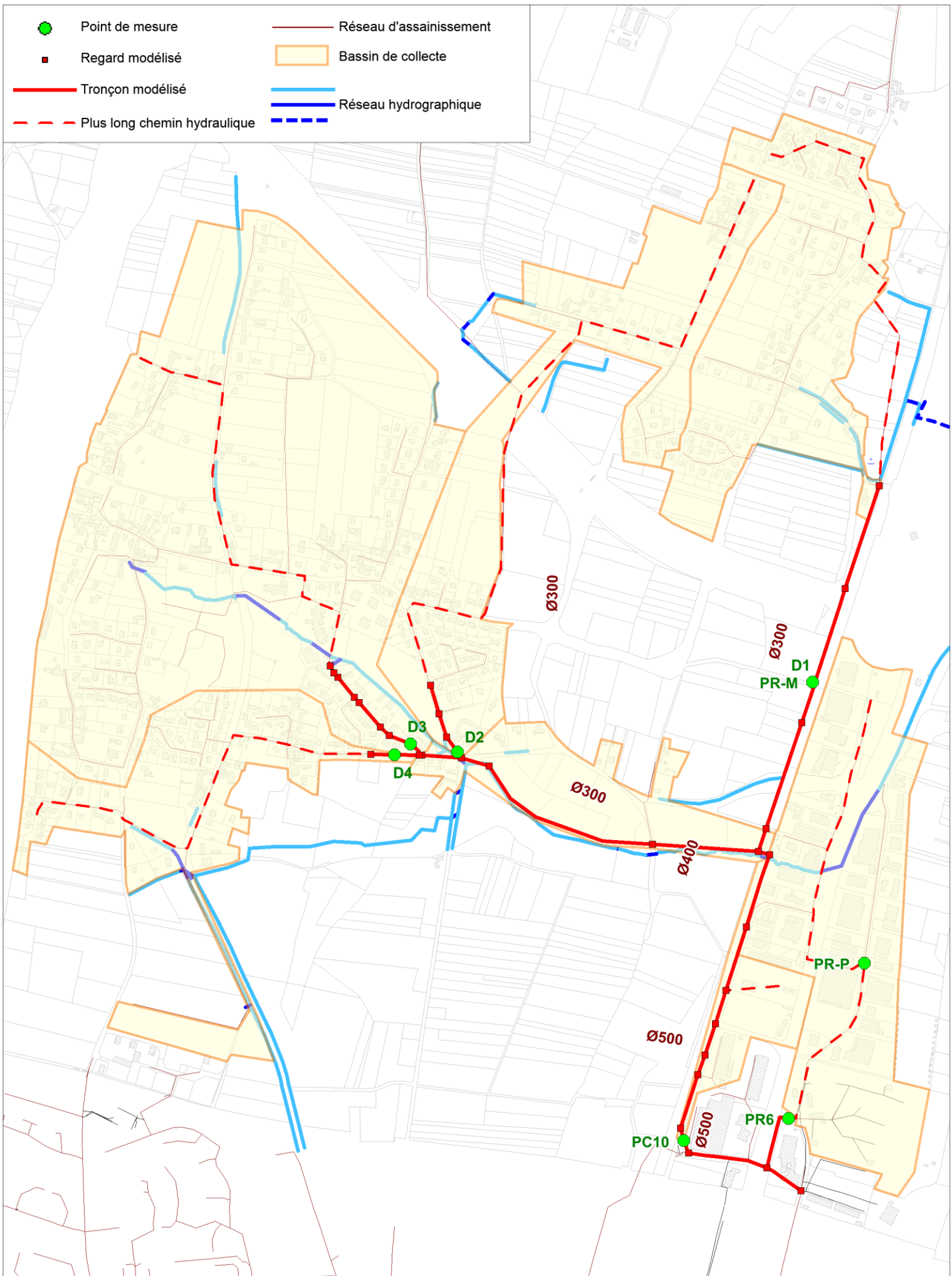


Tableau N° 10. Caractéristiques géométriques des bassins de collecte

Mesure	nom bassin	Géométrie du bassin de collecte					
		surface modèle (ha)	longueur parcours (m)	allongement	cote amont (m)	cote nœud (m)	pente (%)
D1	D1-PR-Mulatière	70.0	973	1.16	248.0	197.0	5.24%
D2	D2-Ctre-Bourg-Pelerin	21.0	1091	2.38	176.0	175.0	0.09%
D3	D3-Centre-Bourg	12.0	968	2.79	212.0	180.0	3.31%
D4	D4-Centre-Bourg	26.2	1630	3.18	217.4	191.3	1.60%
(D0)	D0-D1/4-PC10-Tariaudin	86.0	795	0.86	0.0	178.0	-22.38%
PC10	PC10-ZI	17.6	910	2.17	220.0	198.0	2.42%
PR6	PR6-Camping	4.7	418	1.93	176.3	175.0	0.30%
TOTAL		237.5	1837	1.19	248.0	174.8	3.99%

Tableau N° 11. Paramètres de production et de transfert des bassins de collecte

nom bassin	Point de mesure	Coefficient de ruissellement						Partie principale		Partie complémentaire		Eaux usées		
		total	directement raccordé	non raccordé	Pertes initiales (mm)	Infiltration compl. continues (mm/h)	Pertes continues (mm/h)	nombre réservoirs	lagtime (mn)	nombre réservoirs	lagtime (mn)	Nb abonnés	Dotation (l/j/abo)	m ³ /j
D1-PR-Mulatière	D1	50	42	8	0.5	-	1	100.0	-	-	398	134	53	
D2-Ctre-Bourg-Pelerin	D2	39	30	9	1.0	-	1	100.0	-	-	106	223	24	
D3-Centre-Bourg	D3	34	27	7	0.5	-	1	100.0	-	-	130	313	41	
D4-Centre-Bourg	D4	32	26	6	1.9	-	1	100.0	-	-	120	145	17	
D0-D1/4-PC10-Tariaudin	(D0)	21	18	3	1.7	-	1	100.0	2	100.0	0	0	0	
PC10-ZI	PC10	39	30	9	2.0	-	1	15.5	-	-	0	0	0	
PR6-Camping	PR6	58	39	19	2.0	-	1	34.5	-	-	63	440	28	
TOTAL		37	30	7							817		163	

3.2. CALAGE DU MODELE

Le calage consiste à ajuster au mieux :

- Le débit de pointe : valeur et simultanéité
- Le volume écoulé.

Les résultats du calage sont évalués comme suit :

- De 0 à 10 % d'écart : bon
- De 10 à 20 % d'écart : satisfaisant
- De 20 à 30 % d'écart : moyen – résultats marqués en orange
- Au-delà de 30 % : médiocre – résultats marqués en rouge.

Les simulations sont effectuées sur une durée de 24 h.

3.2.1. Calage de temps sec

Les graphes de la Figure n°7 présentent les patrons d'hydrogramme d'eaux usées obtenus.

Les graphiques de calage présentent pour chacun des points de mesure les débits modélisés et mesurés pour les pas de temps de 5 mn et de 1 h. Ils sont présentés en Annexe n°1.

Le Tableau N° 12 présente les résultats de calage des volumes journaliers et du débit de pointe pour la journée du 19/02/2014.

Les résultats sont satisfaisants, à l'exception d'un résultat médiocre en termes de débit de pointe pour le point PC10, causé par le phénomène de chasse qui augmente ponctuellement le débit de pointe. Ce phénomène n'est pas représenté dans le modèle.

Tableau N° 12. Calage de débits de temps sec

N°	Bassin de collecte	Volume				Débit de pointe			
		mesure (m³)	modèle (m³)	Différence		mesure (l/s)	modèle (l/s)	Différence	
				(%)	(m³)			(%)	(l/s)
D1	D1-PR-Mulatière	77	81	5.6%	4.3	1.2	1.2	-2.0%	0.0
D2	D2-Ctre-Bourg-Pelerin	77	80	4.1%	3.2	1.5	1.2	-18.4%	-0.3
D3	D3-Centre-Bourg	109	109	0.4%	0.4	2.2	2.2	-2.1%	0.0
D4	D4-Centre-Bourg	78	75	-3.9%	-3.0	1.5	1.1	-27.0%	-0.4
PC10	D1;D2;D3;D4;D0	495	527	6.5%	32.2	11.1	7.5	-32.1%	-3.5
PR6	PR6-Camping	27	24	-11.6%	-3.1	9.1	8.3	-8.3%	-0.8

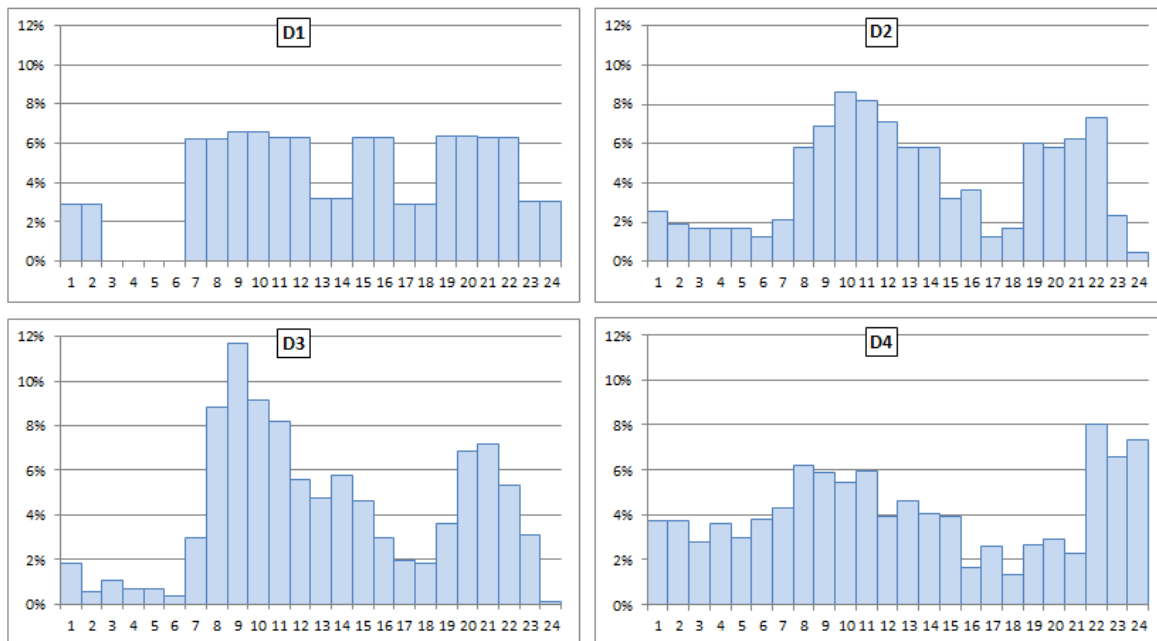


Figure n°7 Patrons d'hydrogrammes d'eaux usées

3.2.2. Calage de temps de pluie

Les graphiques de calage présentent pour chacun des points de mesure les débits modélisés et mesurés pour les pas de temps de 5 mn et de 1 h. Ils sont présentés en Annexe n°2.

3.2.2.1. PLUIE DE CALAGE

Le Tableau N° 13 présente les résultats de calage des volumes journaliers et du débit de pointe pour la journée du 10/02/2014.

Les résultats sont satisfaisants, à l'exception d'un résultat médiocre en termes de débit de pointe pour le point PC10, causé par le débordement du canal Venturi, dont la capacité de mesure est limitée à 50 l/s. Il s'agit donc d'un défaut de mesure.

Concernant la forme des hydrogrammes, on constate que le ressuyage n'est pas très bien représenté par le modèle, les débits calculés décroissant plus rapidement après la crue que dans la réalité. En effet, les facteurs influents du ressuyage, tels que les conditions d'écoulement en sous-sol, ne sont pas représentés dans le modèle.

En dehors de la mise en charge normale en aval du poste de refoulement de la Mulatière, l'ensemble du système fonctionne à surface libre.

3.2.2.2. TEST SUR D'AUTRES PLUIES

Le Tableau N° 15 présente les résultats de calculs des volumes journaliers et du débit de pointe pour la pluie du 15/02/2014.

Sur cette pluie plus faible, les débits de pointe ont tendance à être surestimés par le modèle, et le phénomène de ressuyage sous-estimé de façon similaire. On retrouve cependant une bonne représentation de l'hydrogramme général au point PC10.

Le Tableau N° 14 présente les résultats de calculs des volumes journaliers et du débit de pointe pour la pluie du 07/02/2014.

Sur cette pluie beaucoup plus faible et plus courte, les débits de pointe ont tendance à être sous-estimés par le modèle, et le phénomène de ressuyage surestimé, a contrario des pluies précédentes.

Tableau N° 13. Résultats de calage de temps de pluie – 10/02/14

N°	Bassin de collecte	Volume				Débit de pointe			
		mesure (m³)	Modèle (m³)	Différence		mesure (l/s)	modèle (l/s)	Différence	
				(%)	(m³)			(%)	(l/s)
D1	D1-PR-Mulatière	126	124	-1.1%	-1.4	5.1	5.2	1.5%	0.1
D2	D2-Ctre-Bourg-Pelerin	388	372	-4.1%	-15.8	18.5	19.6	6.2%	1.1
D3	D3-Centre-Bourg	653	659	0.9%	5.8	37.9	35.4	-6.8%	-2.6
D4	D4-Centre-Bourg	176	183	4.1%	7.1	7.6	7.8	2.1%	0.2
PC10	D1;D2;D3;D4;D0	1862	1838	-1.3%	-24.5	50.1	86.8	73.4%	36.8
PR6	PR6-Camping	205	206	0.6%	1.2	11.8	11.8	-0.2%	0.0

Tableau N° 14. Résultats pour la pluie du 07/02/14

N°	Bassin de collecte	Volume				Débit de pointe			
		mesure (m³)	Modèle (m³)	Différence		mesure (l/s)	modèle (l/s)	Différence	
				(%)	(m³)			(%)	(l/s)
D1	D1-PR-Mulatière	69	88	26.6%	18.4	1.4	1.7	16.7%	0.2
D2	D2-Ctre-Bourg-Pelerin	102	98	-4.4%	-4.5	3.5	2.9	-17.4%	-0.6
D3	D3-Centre-Bourg	111	167	49.9%	55.6	9.1	7.8	-15.2%	-1.4
D4	D4-Centre-Bourg	96	85	-11.0%	-10.5	2.8	2.2	-23.1%	-0.7
PC10	D1;D2;D3;D4;D0	466	637	36.8%	171.3	24.6	17.8	-27.6%	-6.8
PR6	PR6-Camping	57	36	-37.0%	-21.3	8.9	8.3	-6.1%	-0.5

Tableau N° 15. Résultats pour la pluie du 15/02/14

N°	Bassin de collecte	Volume				Débit de pointe			
		mesure (m³)	modèle (m³)	Différence		mesure (l/s)	modèle (l/s)	Différence	
				(%)	(m³)			(%)	(l/s)
D1	D1-PR-Mulatière	144	110	-23.5%	-33.8	4.9	3.9	-20.3%	-1.0
D2	D2-Ctre-Bourg-Pelerin	200	204	1.9%	3.7	6.6	8.9	35.3%	2.3
D3	D3-Centre-Bourg	332	357	7.5%	24.9	8.6	16.6	91.6%	7.9
D4	D4-Centre-Bourg	127	125	-2.0%	-2.5	3.2	4.0	25.7%	0.8
		803	795						
PC10	D1;D2;D3;D4;D0	1194	1128	-5.5%	-65.4	38.6	41.3	7.2%	2.8
PR6	PR6-Camping	112	111	-1.3%	-1.5	9.5	8.3	-12.6%	-1.2

4. SIMULATIONS EN SITUATION ACTUELLE

4.1. CHARGES FUTURES

4.1.1. Temps sec

Le rapport de phase 1 estime à 90 EH supplémentaires sur les bassins de collecte du point de contrôle PC10, soit 30 à 40 abonnés.

Cette évolution n'a pas d'influence notable sur le fonctionnement du système.

4.1.2. Temps de pluie

Concernant les charges hydrauliques futures par temps de pluie, on considère que tout nouveau projet n'engendrera aucune surface active supplémentaire, que ce soit sur la ville de Mâcon ou sur les communes extérieures raccordées.

Au contraire, la mise en œuvre d'une politique de gestion des eaux pluviales à la parcelle et d'un programme pluriannuel de travaux d'amélioration des réseaux doit permettre une réduction des surfaces actives et des débits de pointe ruisselés.

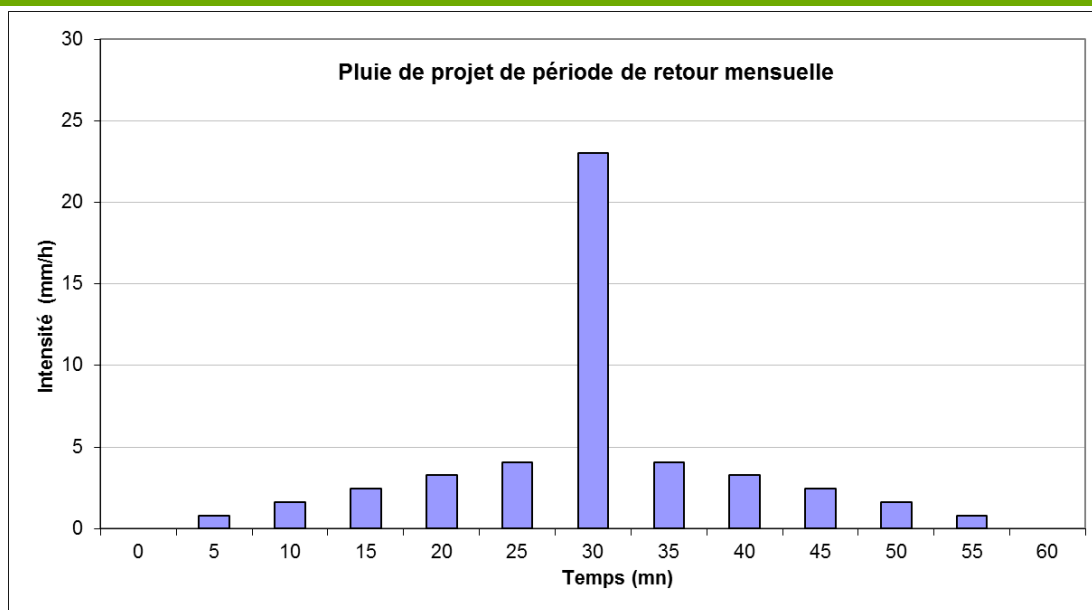
4.2. PLUIES DE PROJET

Les pluies de projet sont construites à partir des coefficients de Montana de la région de Mâcon :

- Forme double triangle symétrique
- Durée 1 heure, voisine du temps de réponse du système au point PC10
- Durée de la pluie intense 5 mn ($1/10^e$ de la durée totale)
- Périodes de retour 1 mois, 6 mois, 1 an et 10ans.

Tableau N° 16. Caractéristiques des pluies de projet

Période de retour		1 mois	6 mois	1 an	10 ans
Coefficients de Montana	<i>a</i>	0.685	2.695	3.473	5.998
	<i>b</i>	-0.612	-0.612	-0.611	-0.607
Intensité maximale	mm/h	23.0	90.7	117.0	202.9
Hauteur d'eau	mm	4.0	15.6	20.1	35.3

**Figure n°8 Exemple de pluie de projet**

4.3. RESULTATS

Le calcul conduit à un état de mise en charge du système, à partir :

- De la période de retour annuelle pour le réseau en amont du poste PR6 (ZAc des Platières) ;
- De la période de retour décennale pour le réseau en amont du point PC10 (Centre-Bourg).

Le Tableau N° 17 présente le bilan des calculs de débordement, localisés rue des Prés des Mares, rue du Parc et rue de la Madone. Aucun débordement n'est constaté en deçà de la période de retour annuelle.

Les Figure n°9 à Figure n°11 présente pour les vues cartographiques de la mise en charge et du débordement du réseau en pointe pour les pluies de projet simulées.

Tableau N° 17. Bilan de débordement du système selon la période de retour

Nœud	Période de retour	T1an		T10ans		T30ans	
		Volume deborde (m³)	Debit de pointe (m³/s)	Volume deborde (m³)	Debit de pointe (m³/s)	Volume deborde (m³)	Debit de pointe (m³/s)
2028	PR6	14.3	0.017	140.0	0.074	208.0	0.095
2017	Madone (rue de la)			79.7	0.027	157.0	0.045
	Total Madone (rue de la)	0		79.7		157.0	
1846	Mares (rue des)			30.5	0.019	104.0	0.044
1853	Mares (rue des)			55.8	0.02	92.3	0.024
	Total Mares (rue des)	0		86.3		196.3	
1802	Parc (rue du)					19.2	0.016
1857	Parc (rue du)			0.6	0.056	29.1	0.013
1856	Parc (rue du)			107.0	0.04	199.0	0.048
	Total Parc (rue du)	0		107.6		247.3	
	Total PC10	0		273.6		600.6	

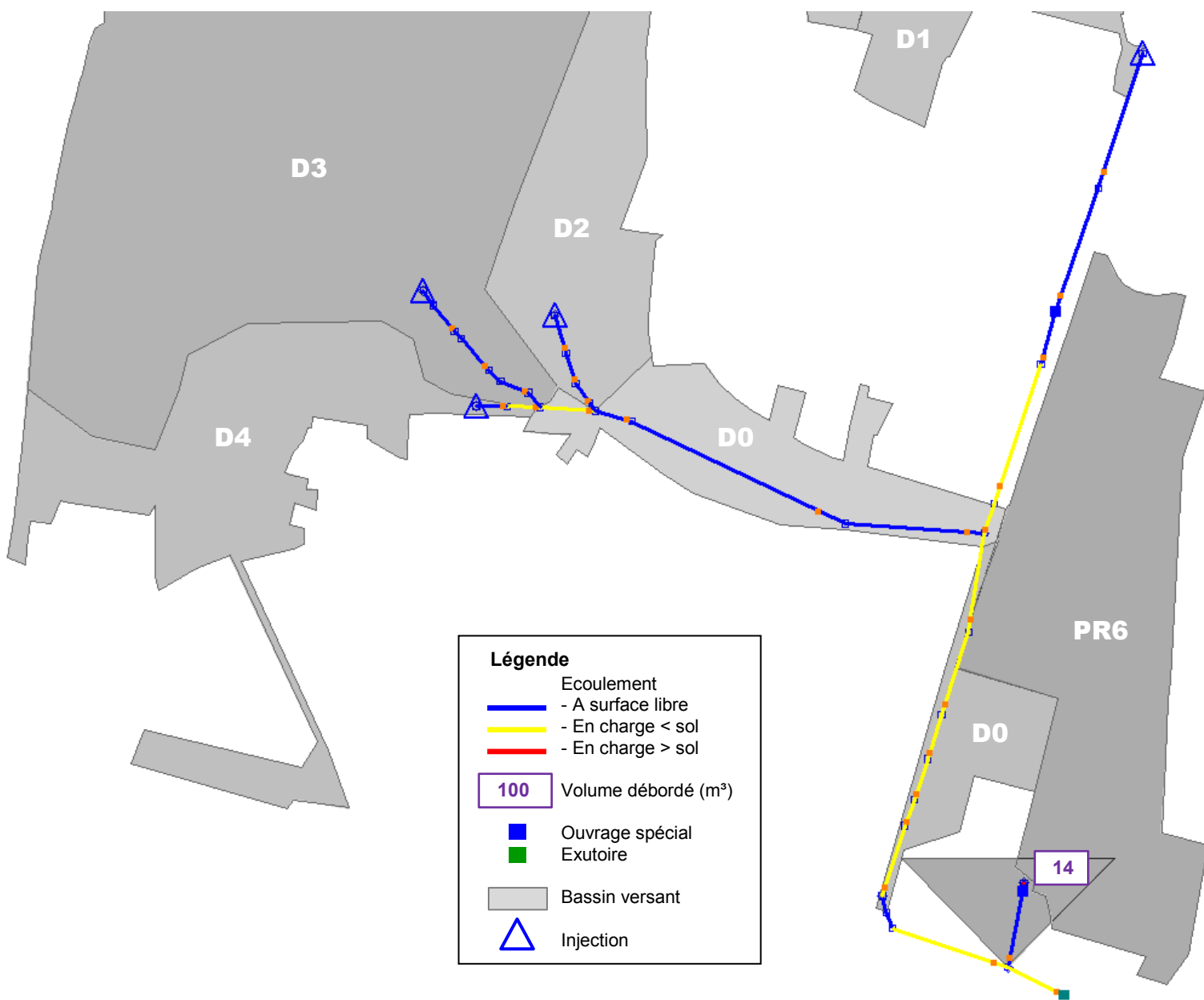


Figure n°9 Résultats de simulation Pluie de projet annuelle

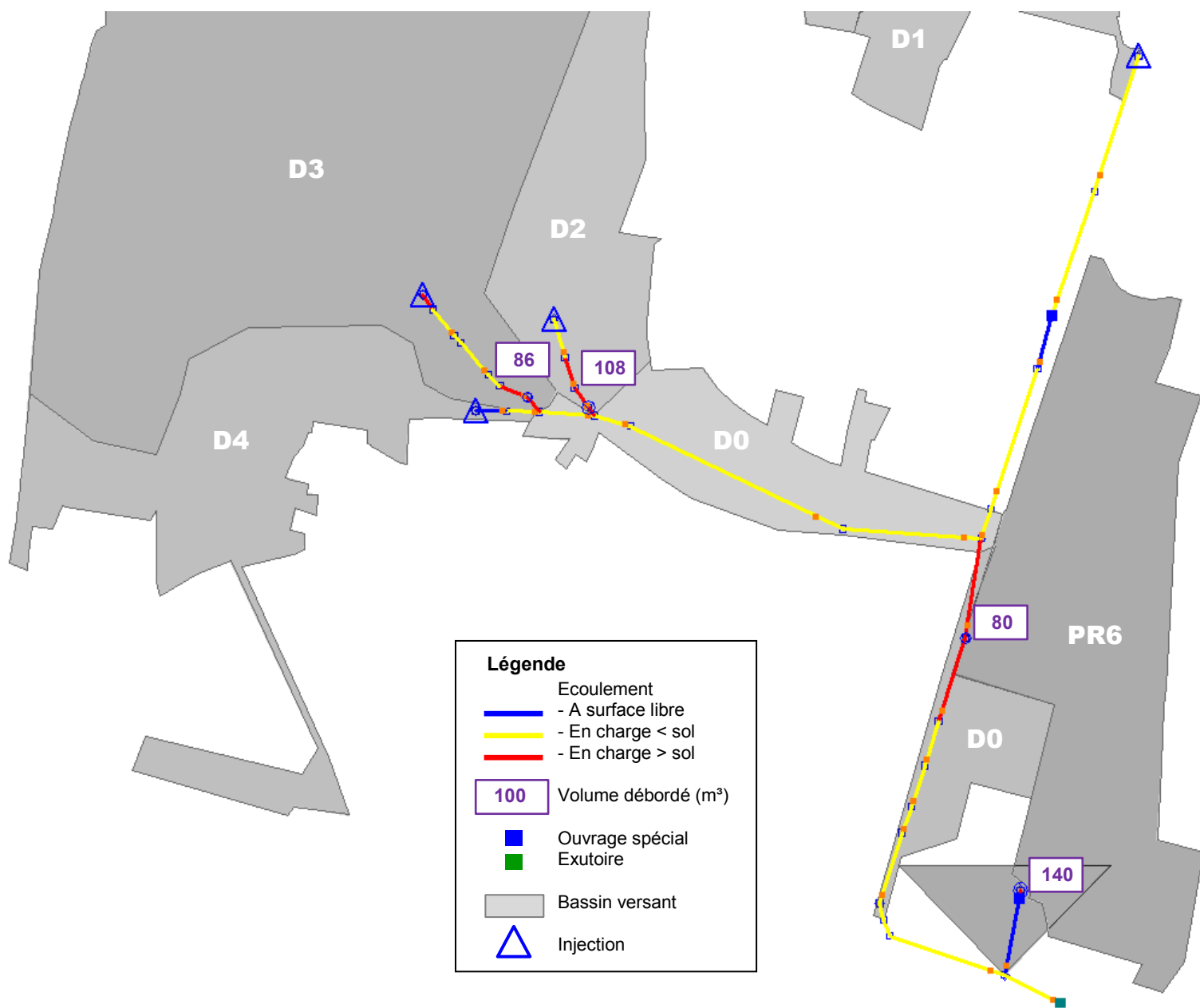


Figure n°10 Résultats de simulation Pluie de projet décennale

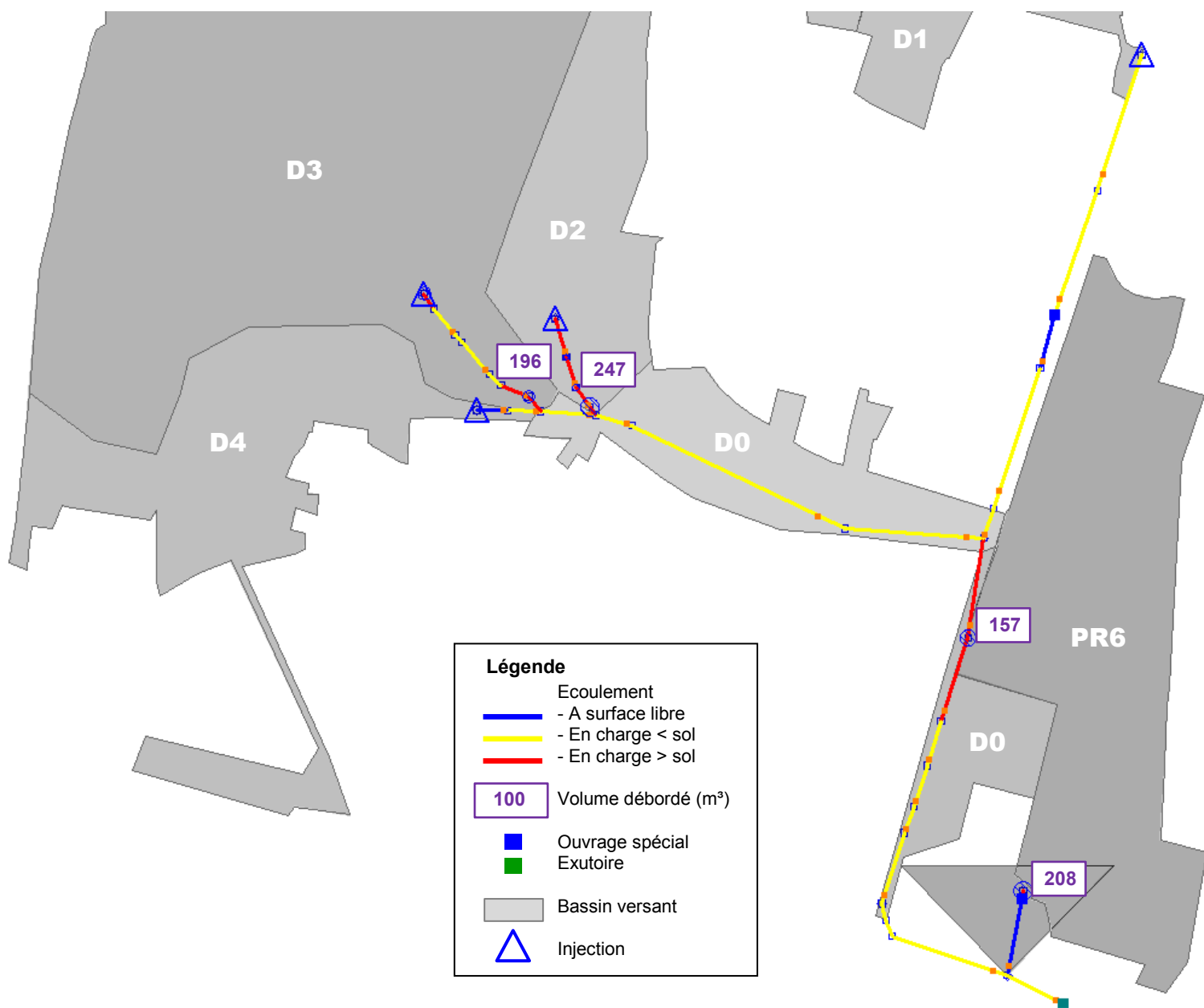


Figure n°11 Résultats de simulation Pluie de projet tricennale

5. PERSPECTIVES DU SCHEMA DIRECTEUR

5.1. OBJECTIFS DES AMENAGEMENTS

L'objectif de ce paragraphe est d'engager les réflexions afin de définir le programme de travaux à élaborer lors de la prochaine phase 3. Les pistes d'amélioration sur le système portent sur le croisement des dysfonctionnements notés dans l'Etat des lieux et les objectifs recherchés.

Les objectifs généraux sont :

- Améliorer la connaissance du réseau
- Supprimer les rejets directs d'eaux usées (erreurs de branchement)
- Réduire les entrées d'eaux claires (permanentes, infiltration)

La réalisation de ces objectifs doit permettre la suppression de tout débordement pour la période de retour décennale.

5.2. AMELIORER LA CONNAISSANCE SUR LE RESEAU

5.2.1. Renseignement et cartographie du réseau pluvial

Il apparaît nécessaire de disposer des plans de réseaux d'assainissement pluvial, afin de garantir :

- La maîtrise des écoulements par temps de pluie et de leur impact sur le milieu naturel, tant qualitatif que quantitatif,
- La séparation correcte des eaux usées des eaux pluviales.
- Le respect de la réglementation relative au guichet unique des DICT, rappelée ci-après.
- Le programme de travaux prévoit donc une enveloppe relative au relevé topographique et à la saisie du réseau pluvial sous format SIG.

NOTA : en application du décret n° 91-1147 du 14/10/91 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, L'Arrêté du 15 février 2012 a pour objet l'encadrement de la préparation et de l'exécution des travaux effectués à proximité des réseaux.

Les exploitants de réseaux enterrés ont pour obligation :

- A compter du 1^{er} juillet 2013 :
 - De procéder à un enregistrement de « niveau 2 » des zones d'implantation des ouvrages ;
 - d'améliorer en continu les données cartographiques de ces réseaux, notamment par la prise en compte du résultat des investigations complémentaires ;
- De disposer de plans des réseaux géoréférencés fondés sur le meilleur fond de plan
 - Pour les réseaux enterrés non-sensibles (réseaux pluviaux) : l'échéance précisée par un arrêté à venir.

A minima, les exploitants sont tenus de disposer

- De plans de réseaux mentionnant la classe de précision A (± 0.4 m), B (± 0.5 m), ou C (> 1.5 m),
- Des branchements identifiés
- Les modifications prévues dans les 3 mois

A défaut d'information géographique, l'exploitant engage des frais de piquetage et de marquage lors d'une réunion sur site.

5.2.2. Investigations complémentaires

5.2.2.1. RECHERCHE DES ERREURS DE BRANCHEMENT

En complément des investigations menées en phase 2 sur le secteur D3, les bassins de collecte recommandés pour les investigations nocturnes sont les suivants :

Tableau N° 18. Programme de recherche de défauts de mise en séparatif

Bassin de collecte	Surface active (m ²)	Longueur du réseau en m	Indice linéaire de raccordement (m ² /m)	Priorité
D0	9 653	1 672	5.77	
PR6	4703	1 758	2.68	1
D2	5 302	3 253	1.63	2
D1	3 991	3 174	1.26	2
D4	1 582	2 479	0.64	3

Le taux élevé du secteur D0 correspond majoritairement aux interactions avec le Tariaudin.

5.2.2.2. POURSUITE DES INSPECTIONS TELEVISEES

En complément des investigations menées en phase 3 sur les tronçons prioritaires (Tableau N° 8), une inspection télévisée est requise afin de confirmer le caractère perméable des tronçons identifiés lors des investigations nocturnes sur les bassins de collecte suivants :

Tableau N° 19. Programme d'inspections télévisées

Tronçon		caractéristiques	apports (ml/s)	linéaire (m)	ratio (ml/s/m)	Priorité
⑦	Sennecé-les-Macon - Traversailles	Apport extérieur	200	0.43	460	1
④	Le long de la voie ferrée en amont de D1	tronçon en plein champ	300	0.30	1000	1
⑤	Vers les lavoirs (Gaudriolles)		80	0.21	375	2
⑥	Clos Pèlerin et rue de Châtenay	Absence de réseau pluvial	110	0.17	640	2
Total préconisations			490	0.24	2015	

Le tronçon ⑦ des apports de Sennecé est écarté des investigations à ce stade, dans l'éventualité d'un rebasculement sur Mâcon permettant d'abandonner le tronçon.

Le tronçon ⑥ sera peut-être programmé plus tôt dans le cadre du projet de réhabilitation de la rue du Clos Pèlerin.

5.2.3. Redimensionnement du point de contrôle PC10

Le point de contrôle PC10 est limité à 50 l/s, ce qui conduit à une saturation par temps de pluie 1 à 2 fois par mois.

En principe, la suppression des eaux claires devrait permettre une réduction des débits de pointe de la fréquence de saturation du point de mesure. Si cette réduction s'avérait insuffisante, le redimensionnement du canal de comptage sera envisagé.

5.3. SUPPIMER LES REJETS DIRECTS D'EAUX USEES

Les erreurs de branchement de réseau séparatif identifiées sur le réseau eaux usées peuvent se traduire par des rejets directs au milieu naturel s'il s'agit d'une inversion de branchement.

Voir §5.4. suivant.

5.4. REDUCTION DES ENTREES D'EAUX CLAIRES

La réduction des entrées d'eaux claires est assurée par les actions suivantes :

- Corriger les erreurs de branchement sur réseau séparatif,
- Déconnecter les entrées d'eaux claires ponctuelles,
- Etanchéifier les réseaux dégradés.

5.4.1. Correction des erreurs de branchement sur réseau séparatif

En phase 2, nous avons identifié les bassins de collecte sur lesquels réaliser des études complémentaires (cf. §5.2.2). Celles menées dans le cadre de cette étude sur les bassins de collecte « D3 – Centre bourg » ont permis l'identification de 51 branchements à corriger (Cf. Tableau N° 7), qui seront intégrés dans le programme de travaux.

Ces défauts doivent être confirmés en préalable par un contrôle au colorant.

5.4.2. Déconnexion des entrées d'eaux claires ponctuelles

Les investigations menées dans le cadre de cette étude n'ont pas permis l'identification de sources ponctuelles d'eaux claires à déconnecter du réseau. Il s'agit pour l'essentiel d'écoulement diffus et de tronçons dégradés :

5.4.3. Etanchéification des réseaux dégradés

L'étanchéification des réseaux dégradés (réparation, renouvellement) fait partie de la mise en place d'une stratégie de gestion patrimoniale (renouvellement de réseau d'eaux usées) reposant sur une planification de long terme. Le schéma directeur proposera un échéancier de renouvellement du réseau eaux usées fondé sur un taux annuel – par exemple, 1.5%/an (environ 300 m/an) hiérarchisé selon les priorités d'intervention.

Les critères de priorisation sont principalement :

- L'état constaté des tronçons par inspection télévisée – voir Tableau N° 9, qui n'ont pas encore fait l'objet de travaux par l'exploitant
- Le matériau (amiante ciment)
- Les contraintes de terrain (faisabilité) : conditions d'accès, disponibilité souterraine, foncière, en surface.

5.4.4. Gestion des eaux pluviales : zonage et taxe EP

Dans la continuité de la démarche conduisant à l'étude diagnostique du système d'assainissement et d'un schéma directeur d'assainissement, une deuxième étape consiste à établir un zonage d'assainissement pluvial et inclure des dispositions vis-à-vis des eaux pluviales dans le règlement du service public d'assainissement.

La cartographie de zonage d'assainissement pluvial et son règlement associé, permettront :

- D'imposer pour toute nouvelle construction ou tout nouveau projet la mise en œuvre des bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales pour protéger les réseaux, les ouvrages de traitement et les milieux récepteurs ;
- D'aider les particuliers et les activités à concevoir des installations d'assainissement pluvial conformes aux exigences des services techniques ;
- De donner une valeur réglementaire incontournable aux prescriptions des services techniques lors de l'instruction des permis de construire.

En pratique les étapes de l'étude sont les suivantes :

- Découper le territoire de la commune en zones homogènes vis-à-vis des contraintes d'assainissement pluvial ;
- Définir pour ces zones les préconisations applicables pour la gestion des eaux pluviales, en termes d'exutoire ou de débit de rejet, y compris pour les petites parcelles (< 1 ha) ;
- Compléter le règlement du service public d'assainissement par les éléments relatifs au zonage d'assainissement pluvial.

Enfin, les dépenses spécifiques à la gestion des eaux pluviales peuvent faire l'objet d'une taxe eaux pluviales dédiée, dont les modalités peuvent être précisées lors de cette étude.

5.5. SUPPRIMER TOUT DEBORDEMENT POUR LA PERIODE DE RETOUR DECENNALE

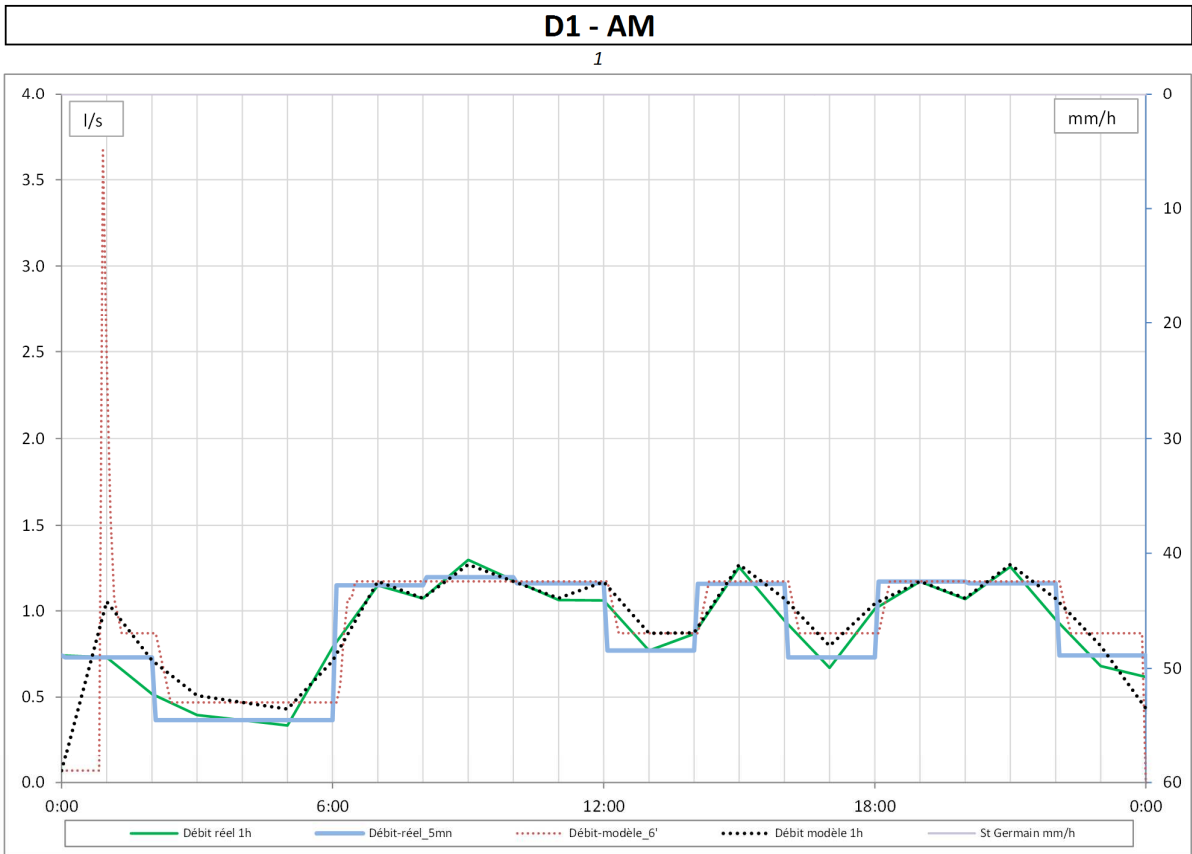
Si l'estimation du gain attendu par la réduction d'eaux claires s'avère insuffisante pour la suppression complète des débordements calculés en période de retour décennale (Figure n°10), Un renforcement du réseau de collecte principal sera préconisé. Les tronçons suivants seront possiblement concernés, d'amont vers l'aval :

Tableau N° 20. Renforcement de réseau potentiel, en dernier recours

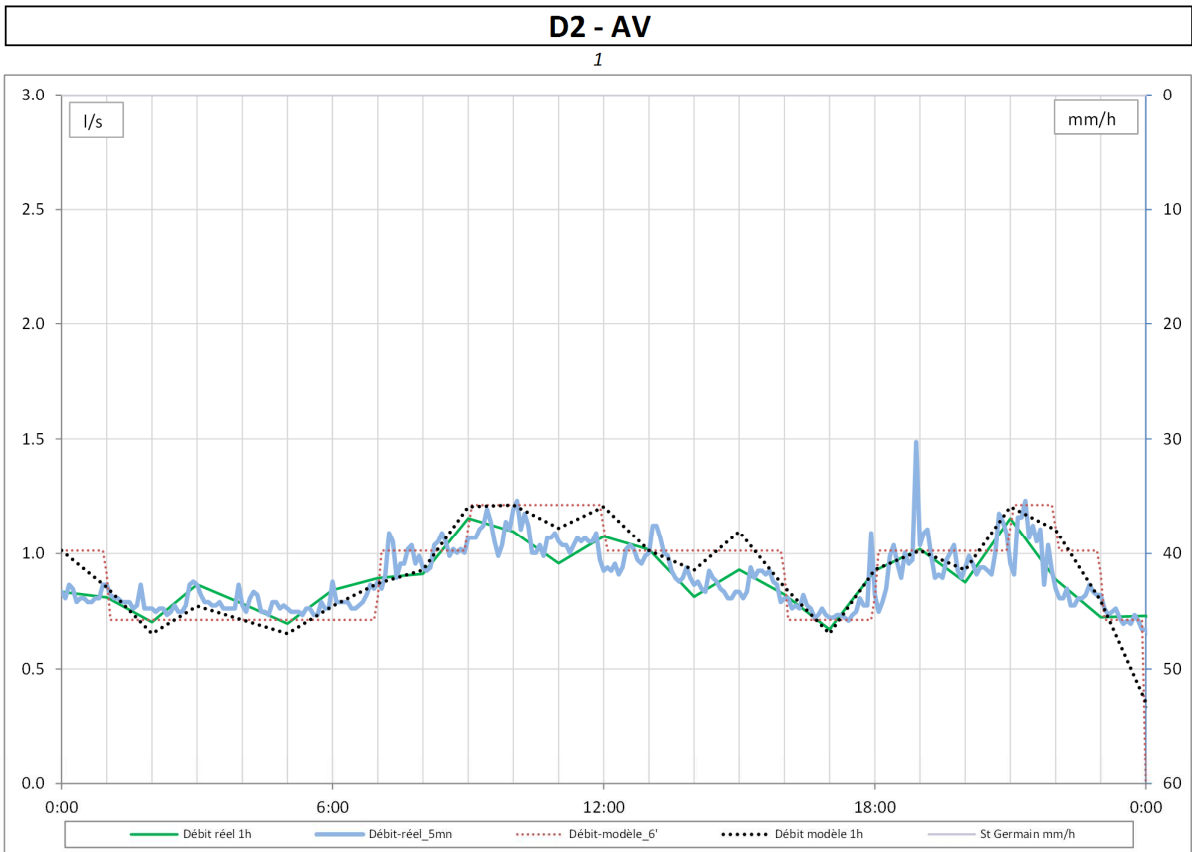
Tronçon	caractéristiques	DN initial	DN renforcé	linéaire (m)	Priorité
Rue Grange de la Dîme	Entre rue des Mares et rue du Parc	AC200	PVC300	89.5	1
Tariaudin (Prés de l'étang)	En plein champ, à renouveler	AC300	F400	712.9	1
Rue de la Madone	Pente très faible	AC400	PVC500	607.5	2
Total				1328.9	

Annexe n°1 **GRAPHES DE CALAGE DE TEMPS SEC**

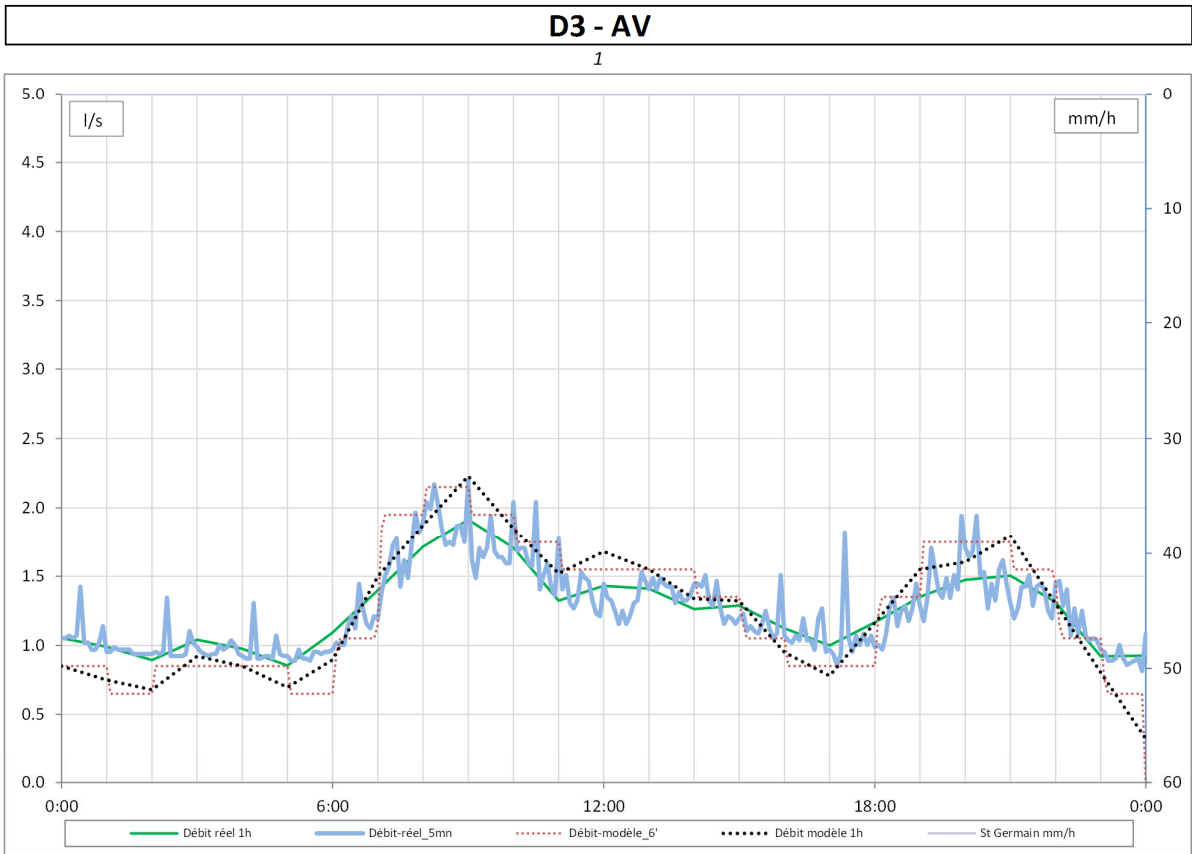
Calage de temps sec - Mercredi 19/02/2014



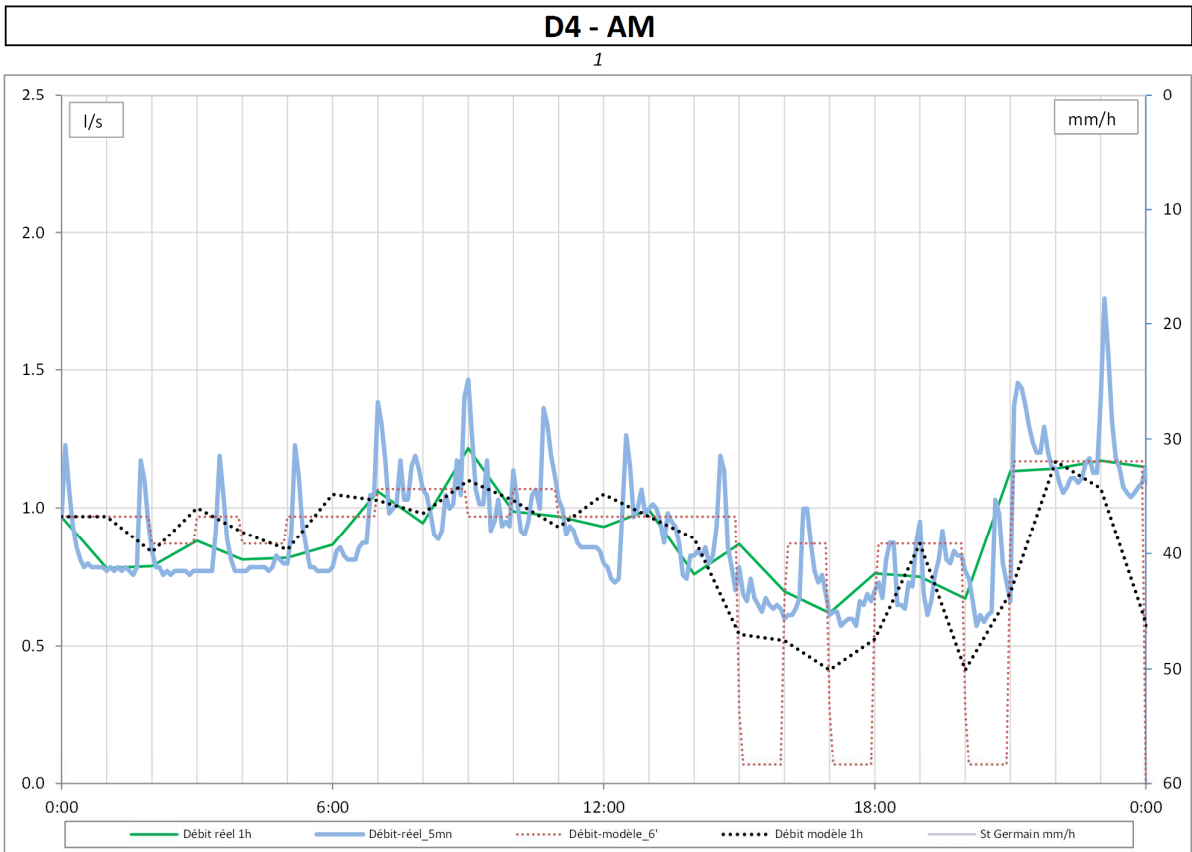
Calage de temps sec - Mercredi 19/02/2014



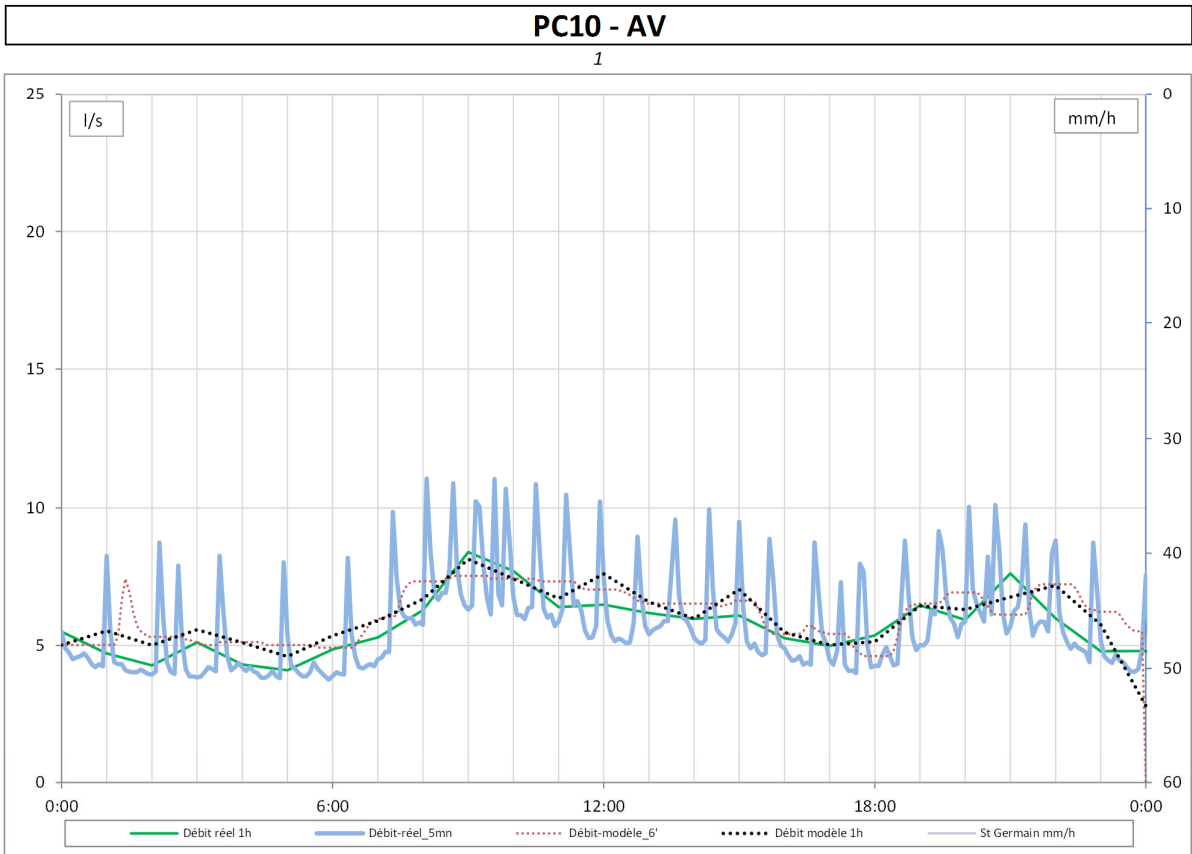
Calage de temps sec - Mercredi 19/02/2014



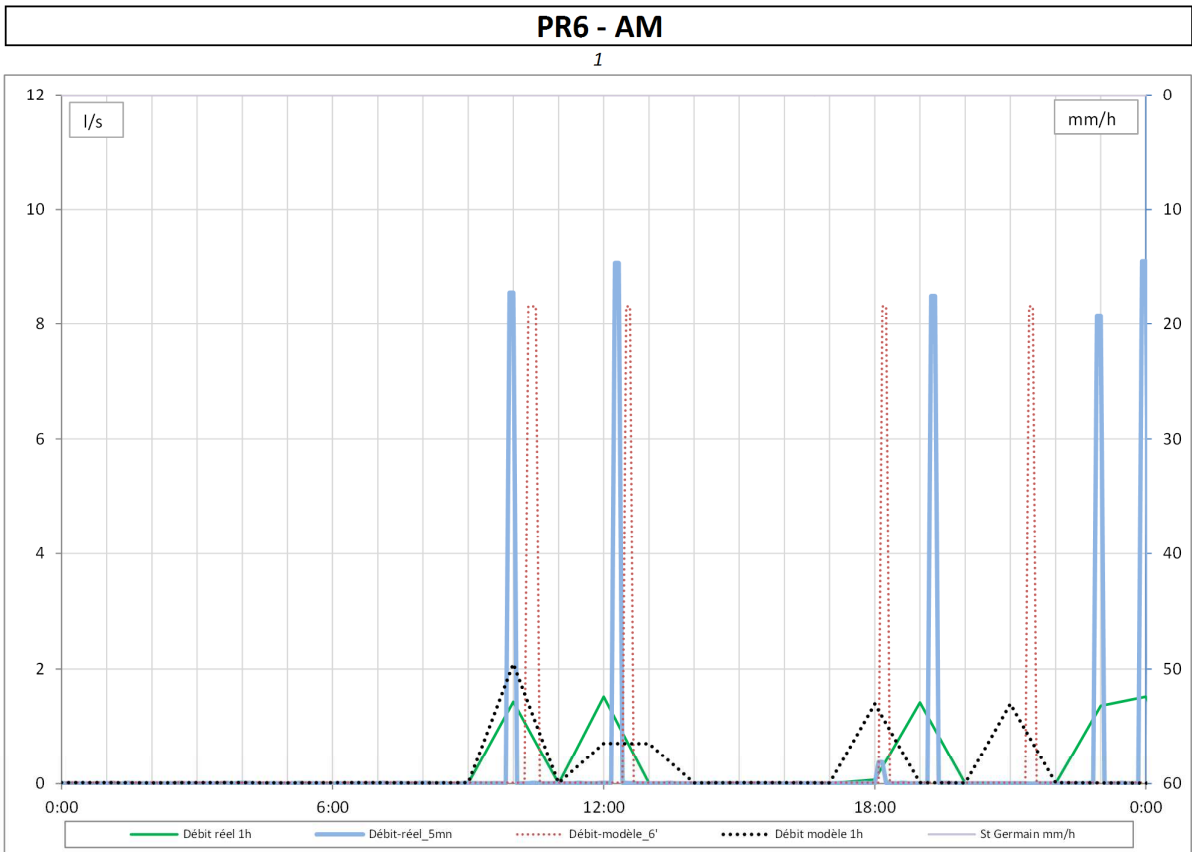
Calage de temps sec - Mercredi 19/02/2014



Calage de temps sec - Mercredi 19/02/2014

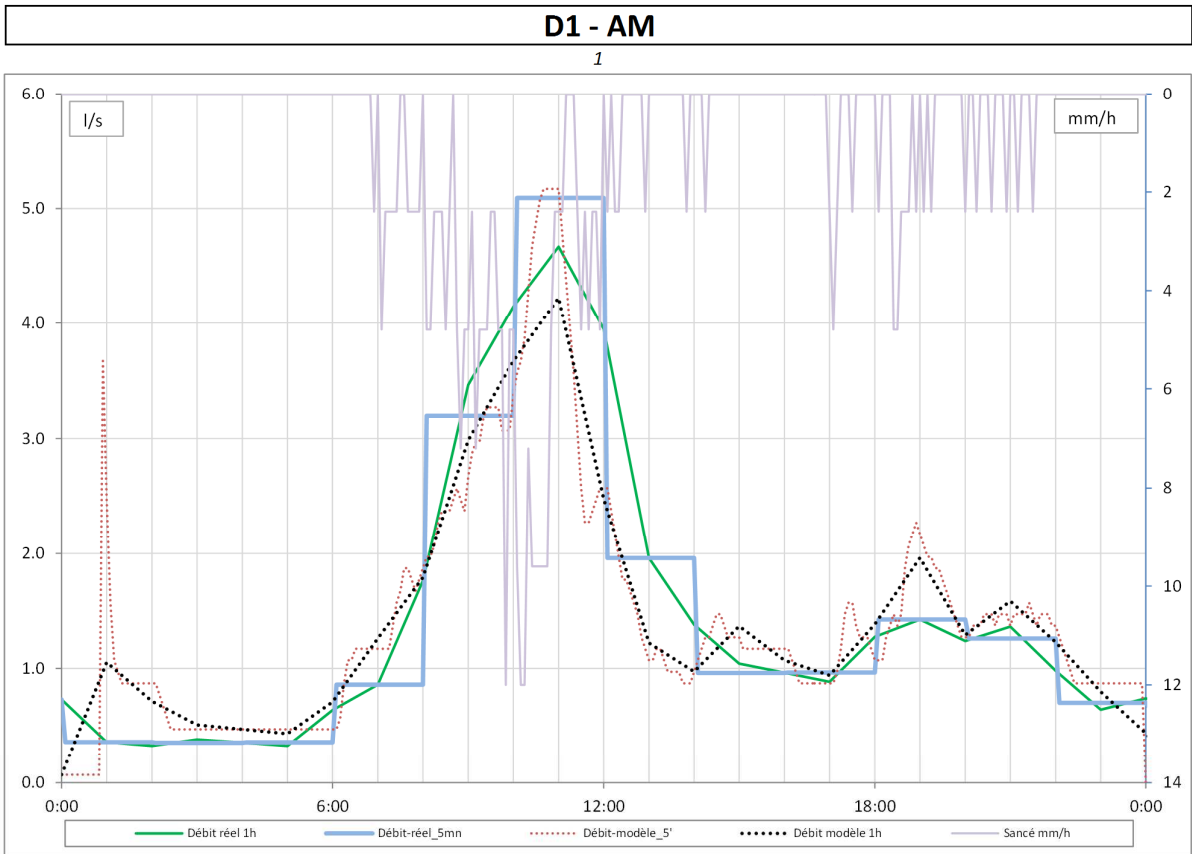


Calage de temps sec - Mercredi 19/02/2014



Annexe n°2 **GRAPHES DE CALAGE DE TEMPS DE
PLUIE**

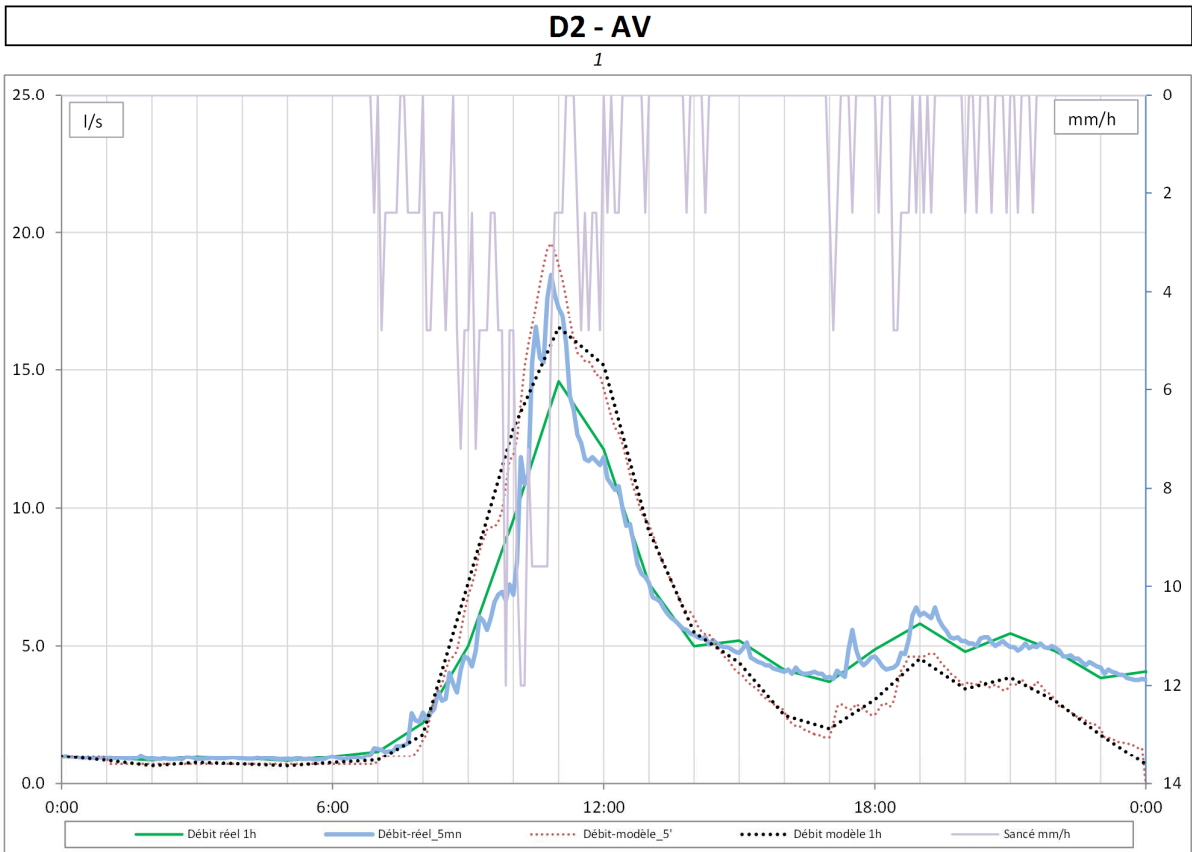
Calage de temps de pluie - Lundi 10/02/2014



4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



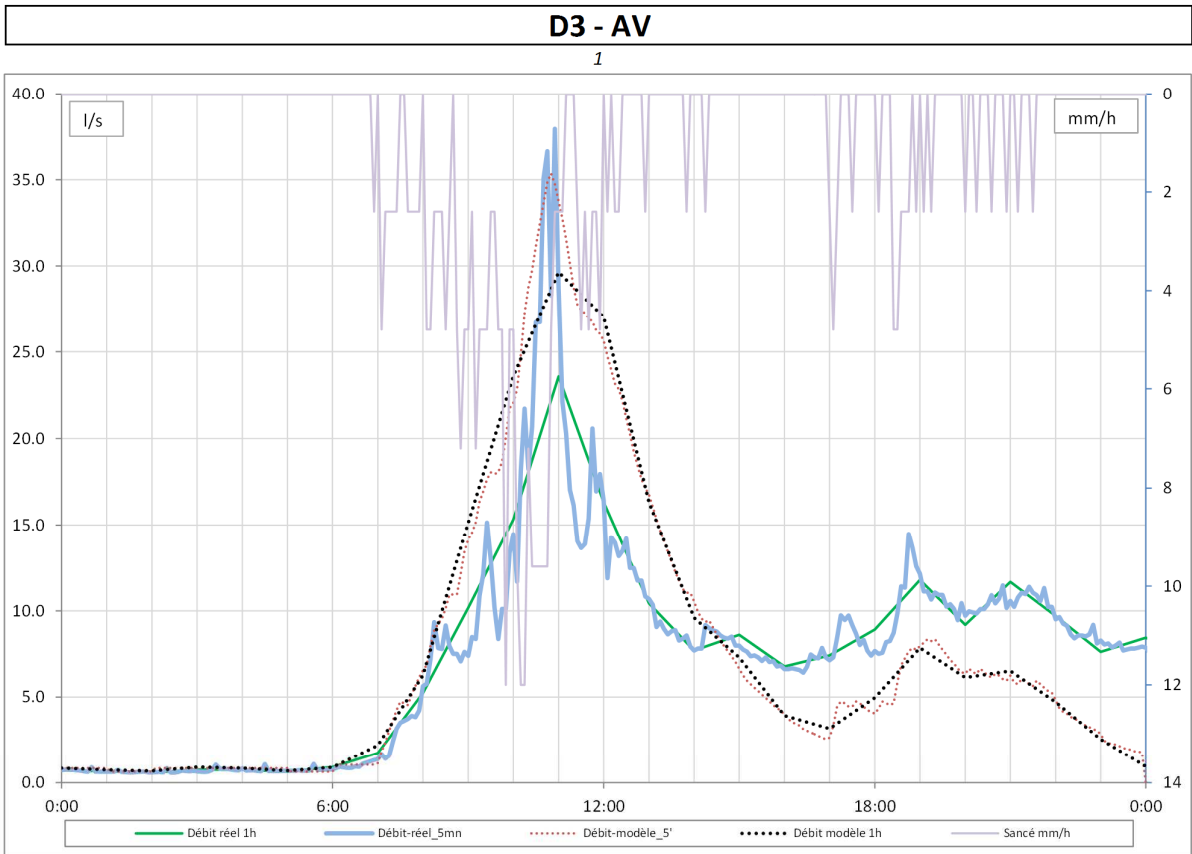
Calage de temps de pluie - Lundi 10/02/2014



4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



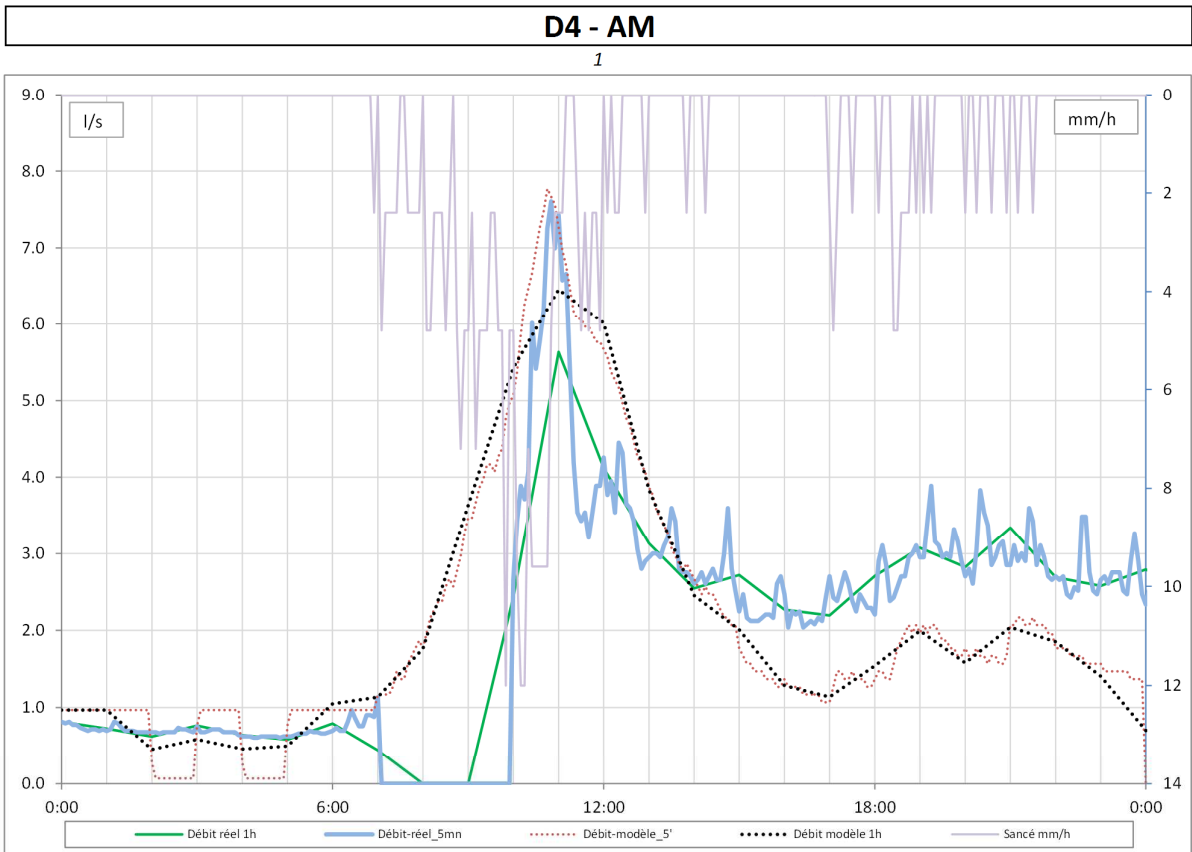
Calage de temps de pluie - Lundi 10/02/2014



4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



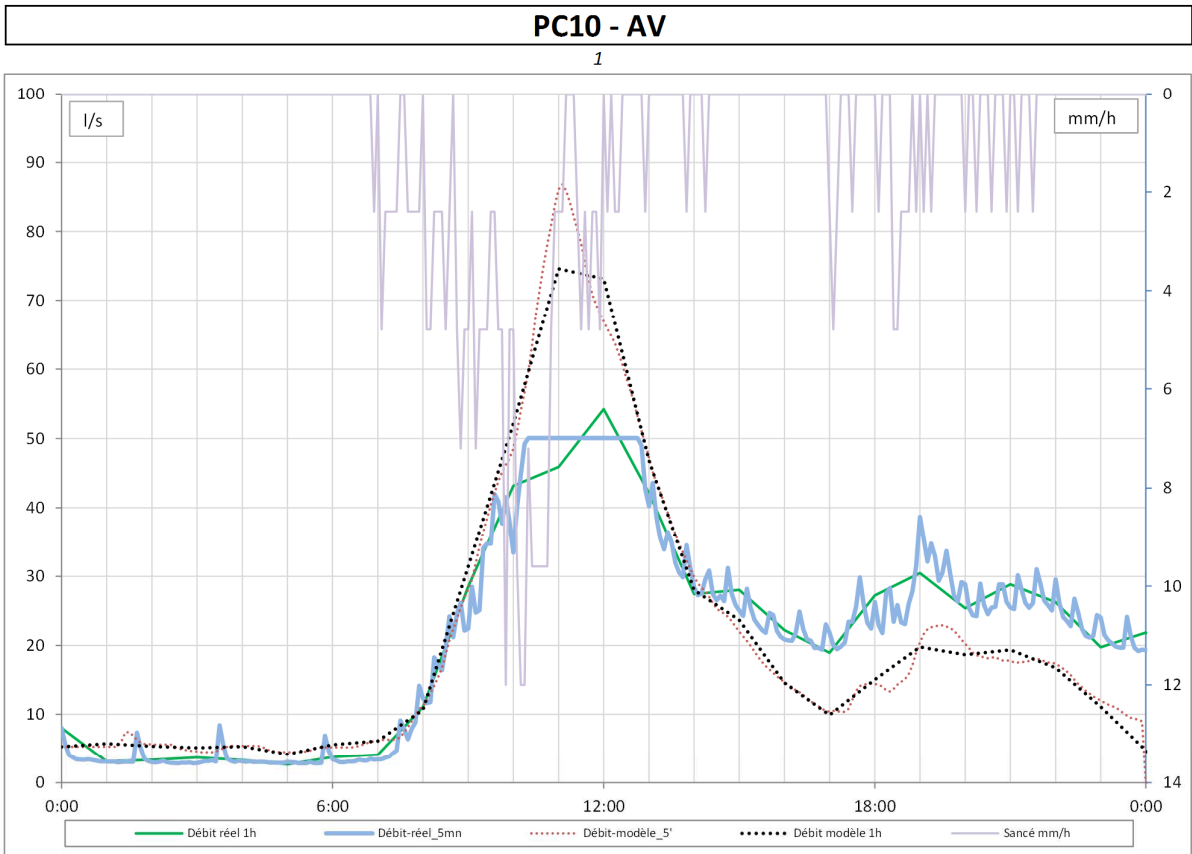
Calage de temps de pluie - Lundi 10/02/2014



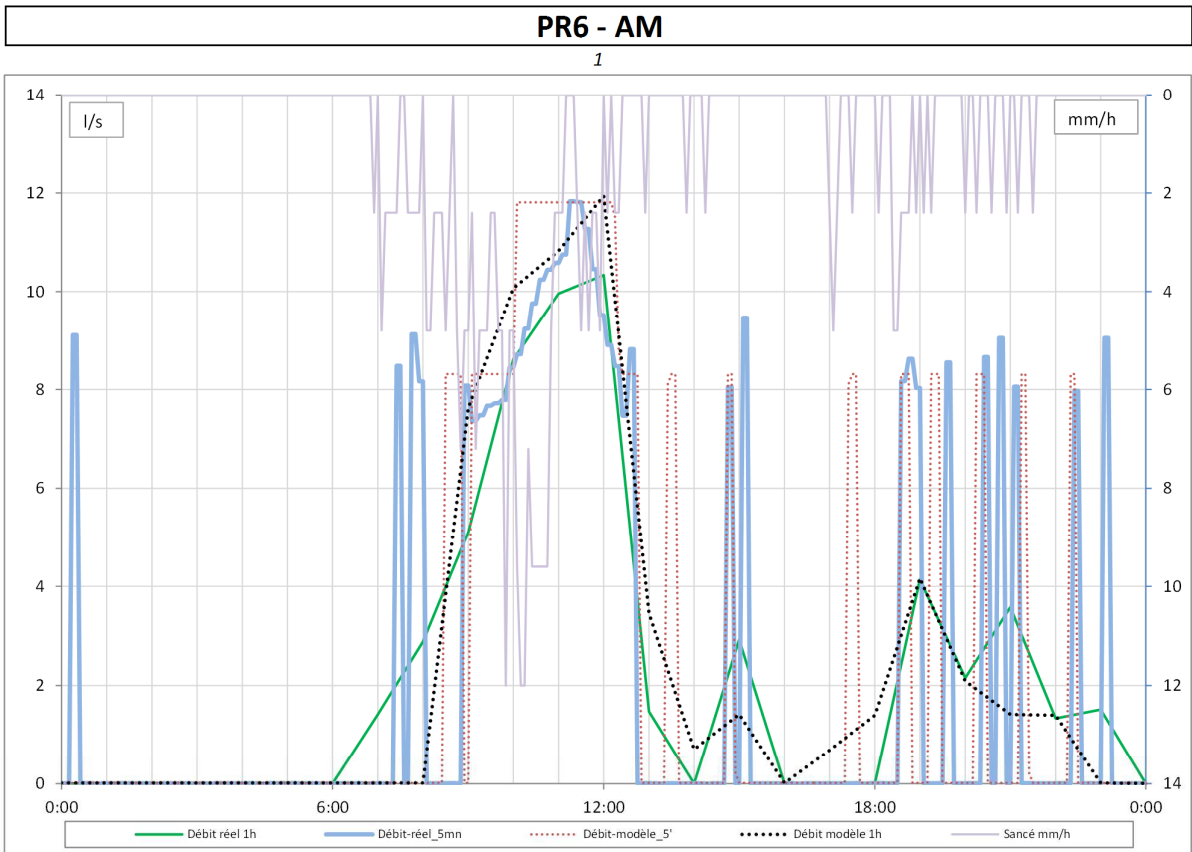
4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



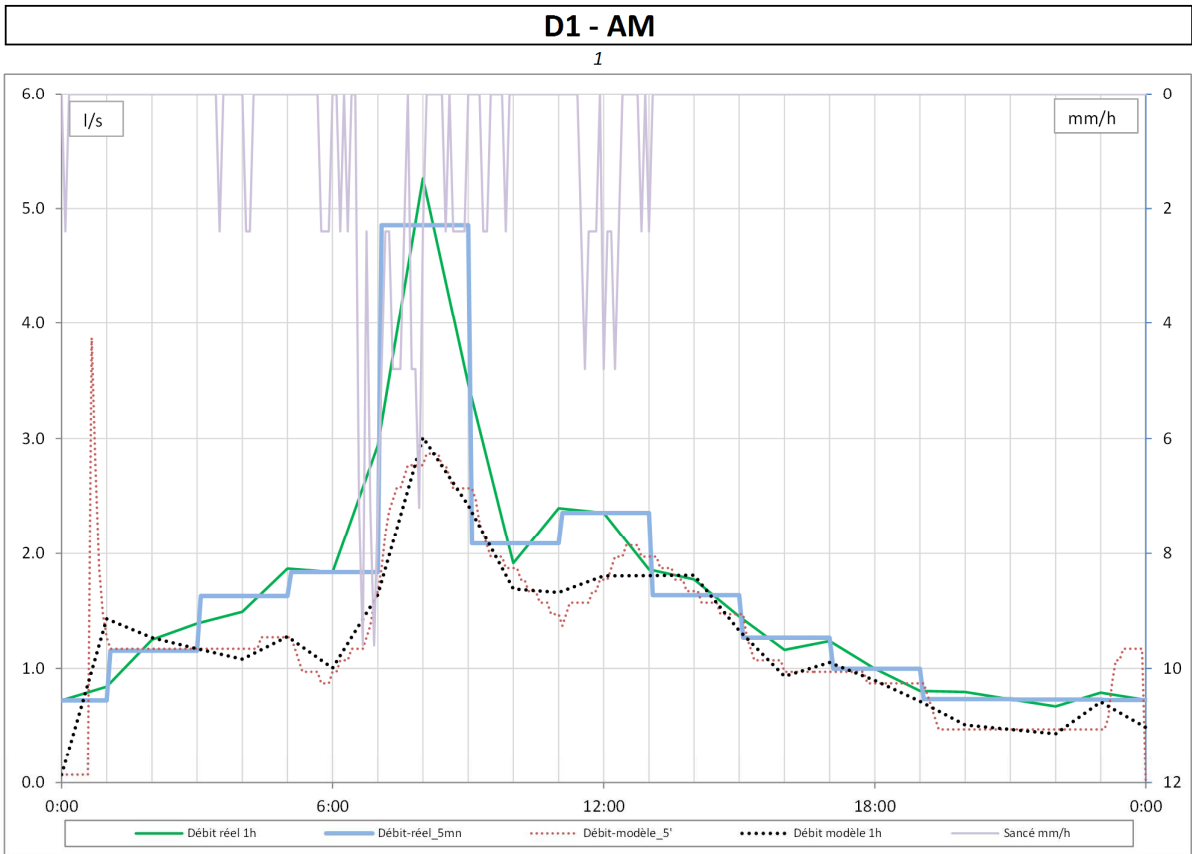
Calage de temps de pluie - Lundi 10/02/2014



Calage de temps de pluie - Lundi 10/02/2014



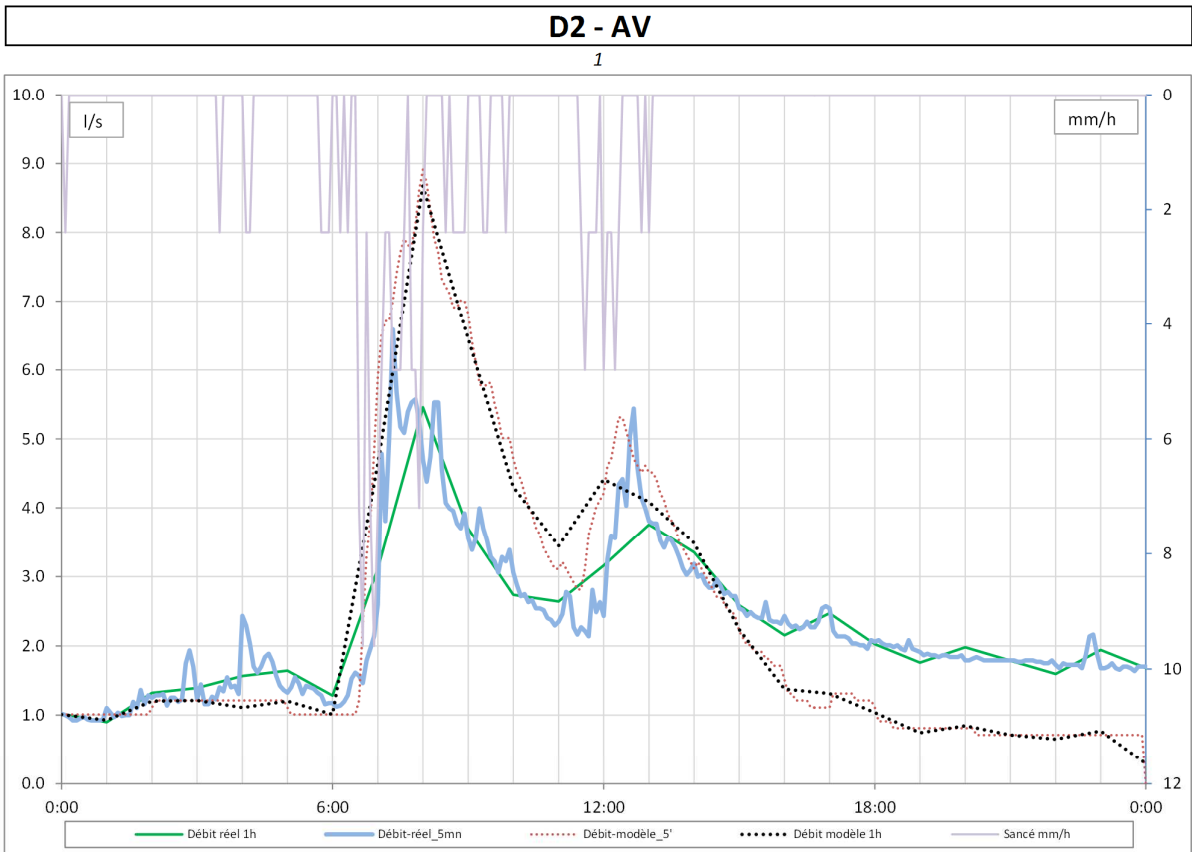
Calage de temps de pluie - Samedi 15/02/2014



4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



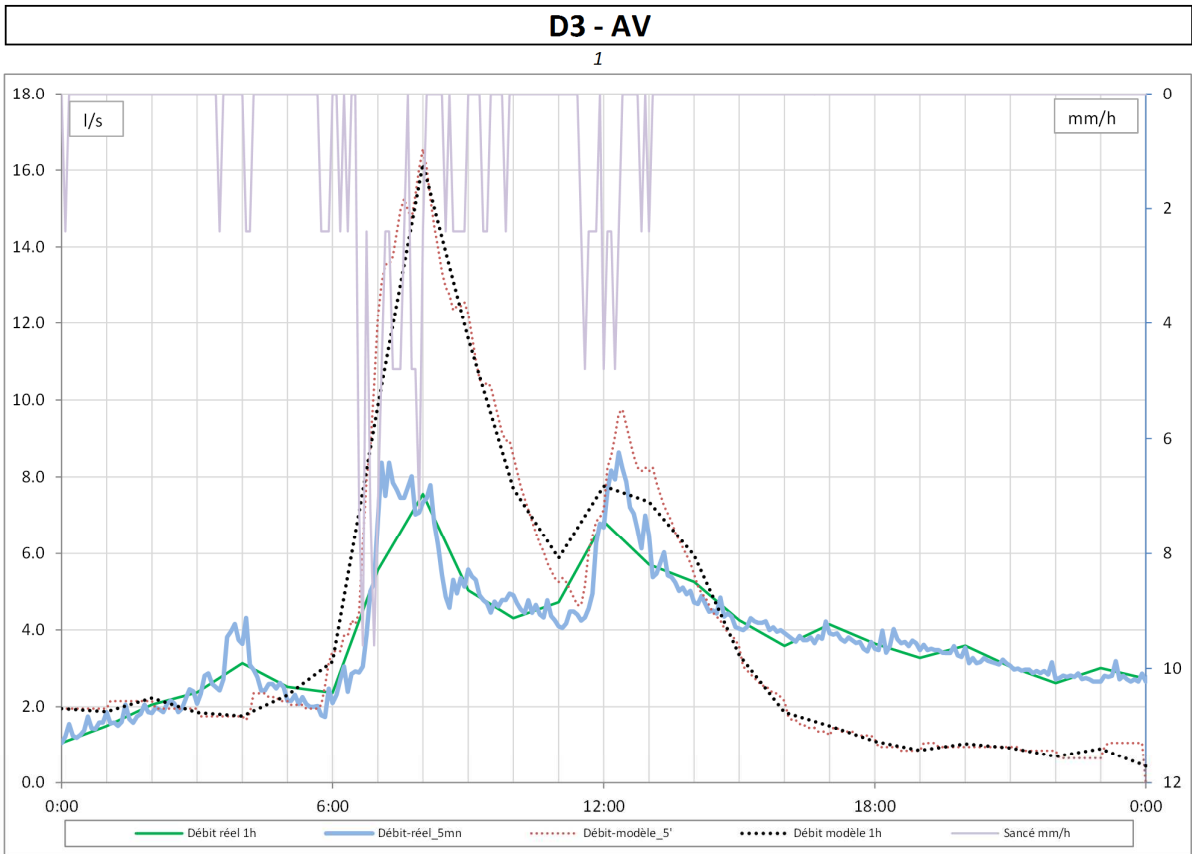
Calage de temps de pluie - Samedi 15/02/2014



4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



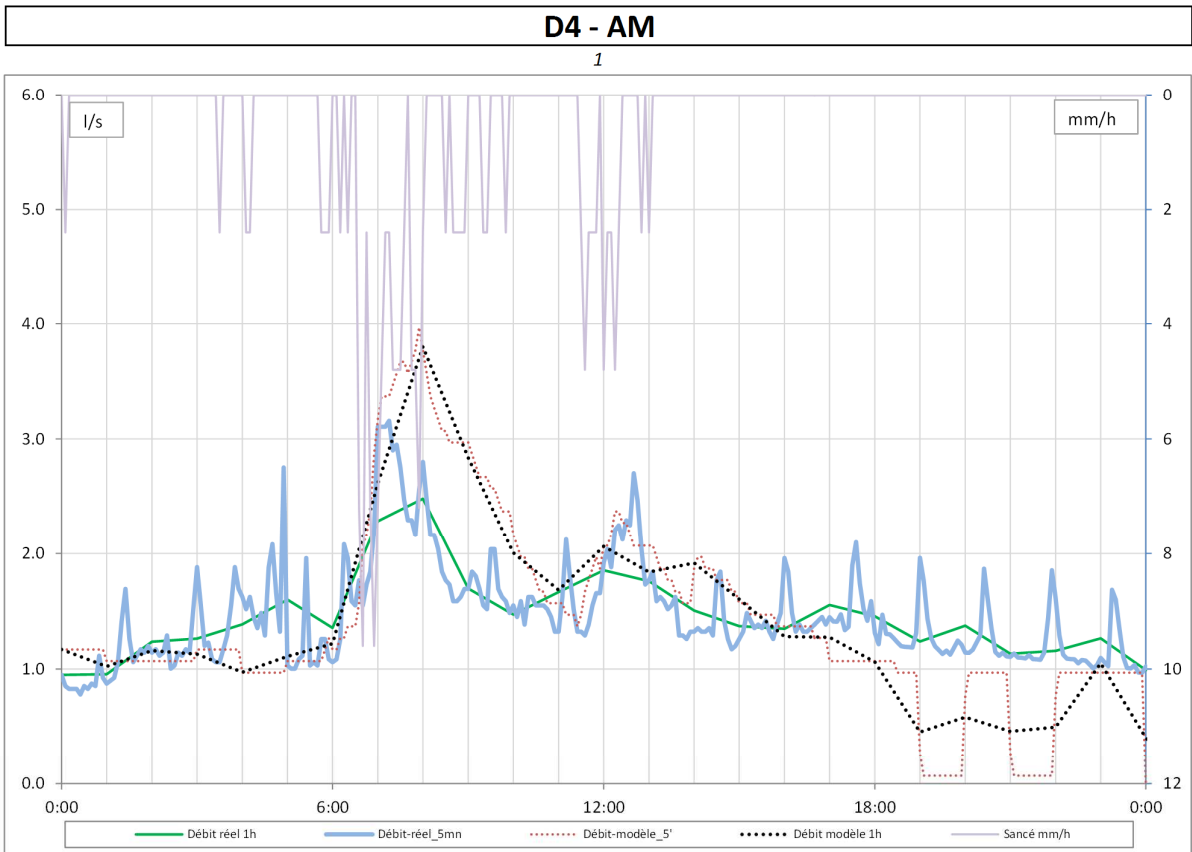
Calage de temps de pluie - Samedi 15/02/2014



4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



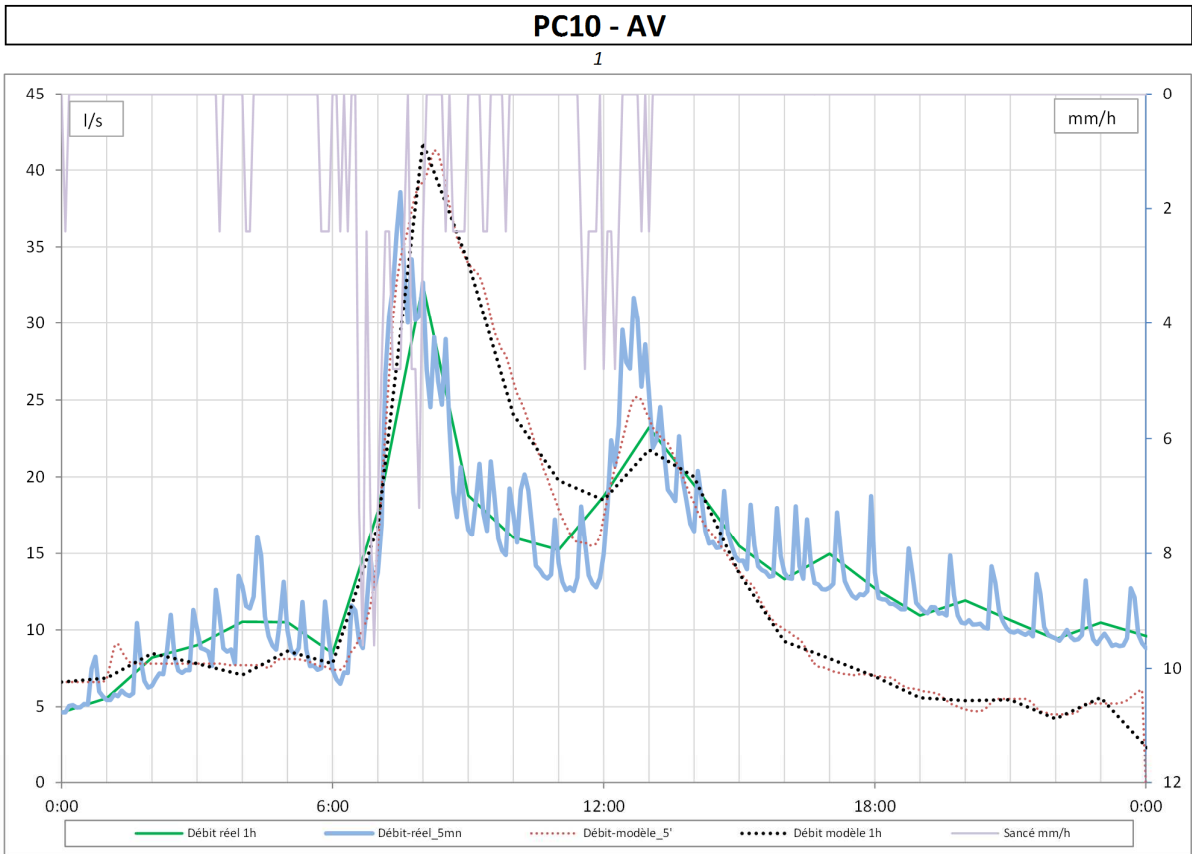
Calage de temps de pluie - Samedi 15/02/2014



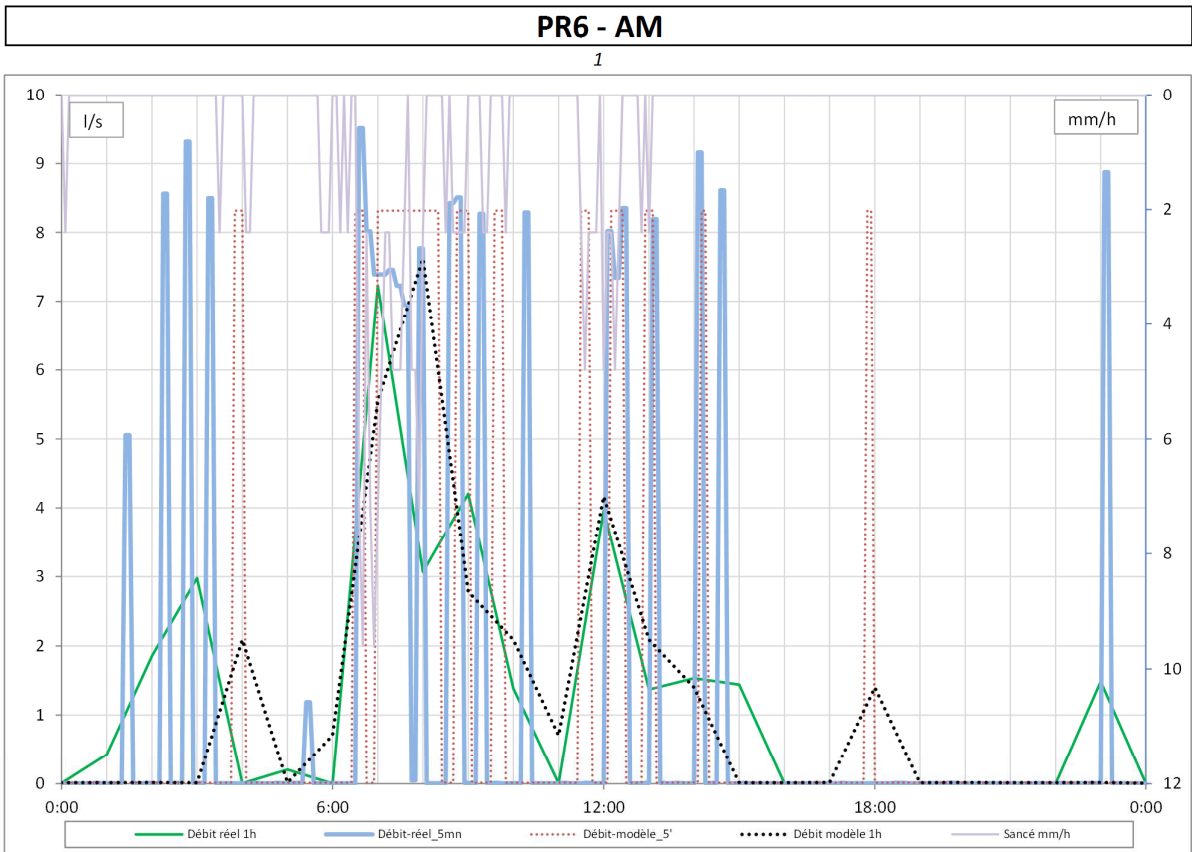
4152235 - Ville de Sancé - Schéma Directeur d'Assainissement - Phase 2



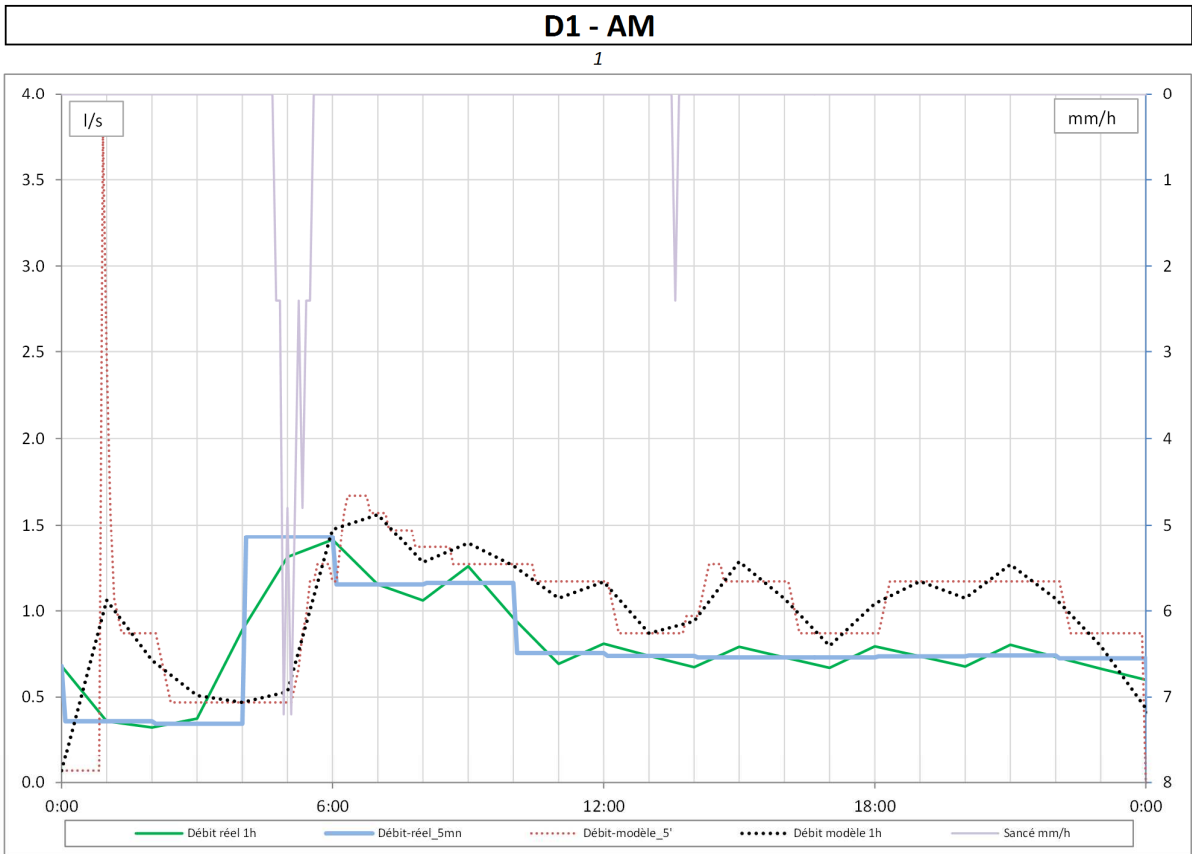
Calage de temps de pluie - Samedi 15/02/2014



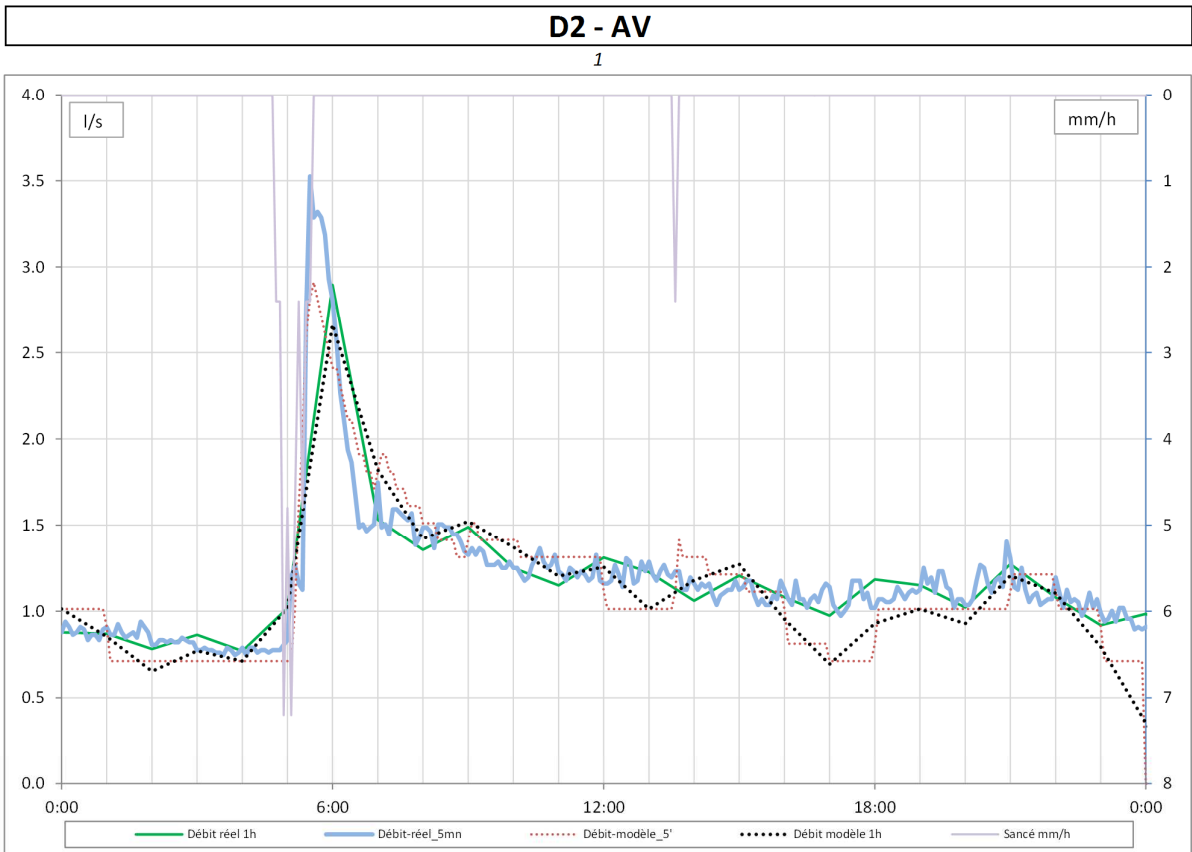
Calage de temps de pluie - Samedi 15/02/2014



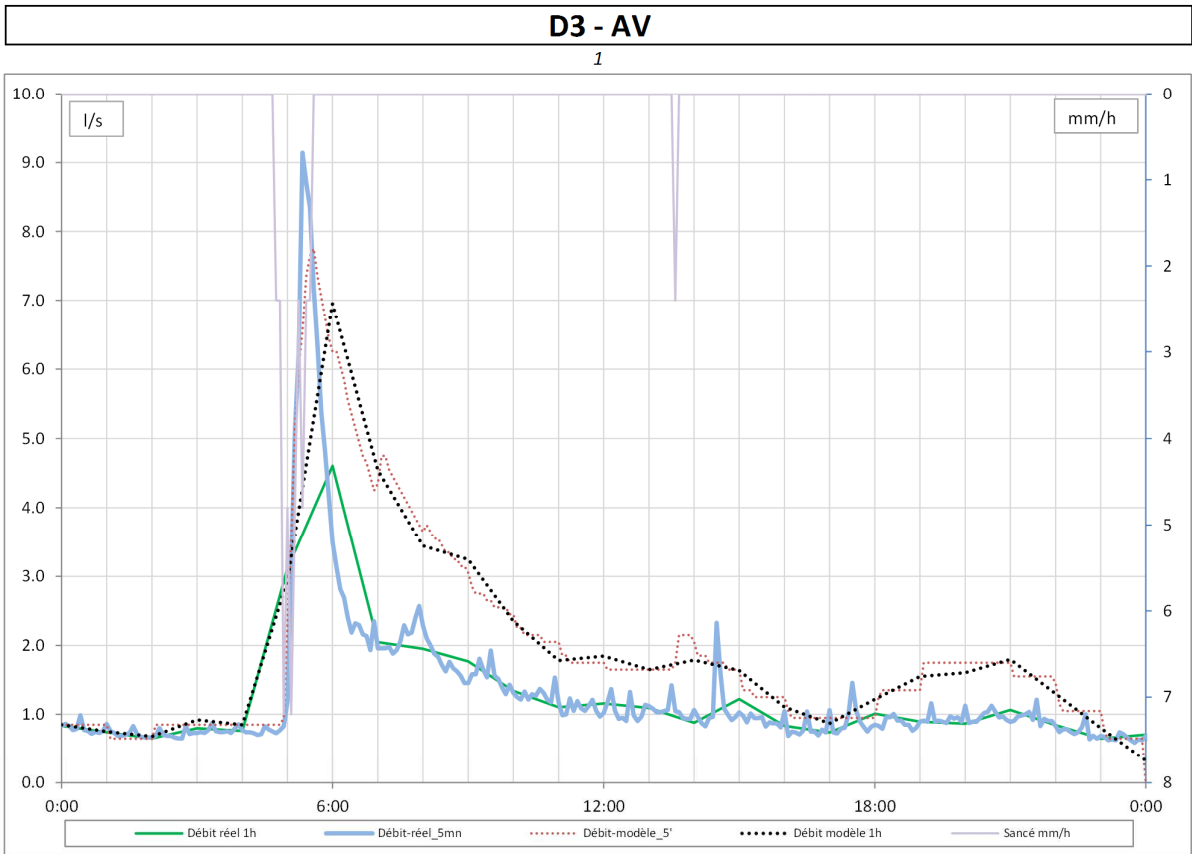
Calage de temps de pluie - Vendredi 07/02/2014



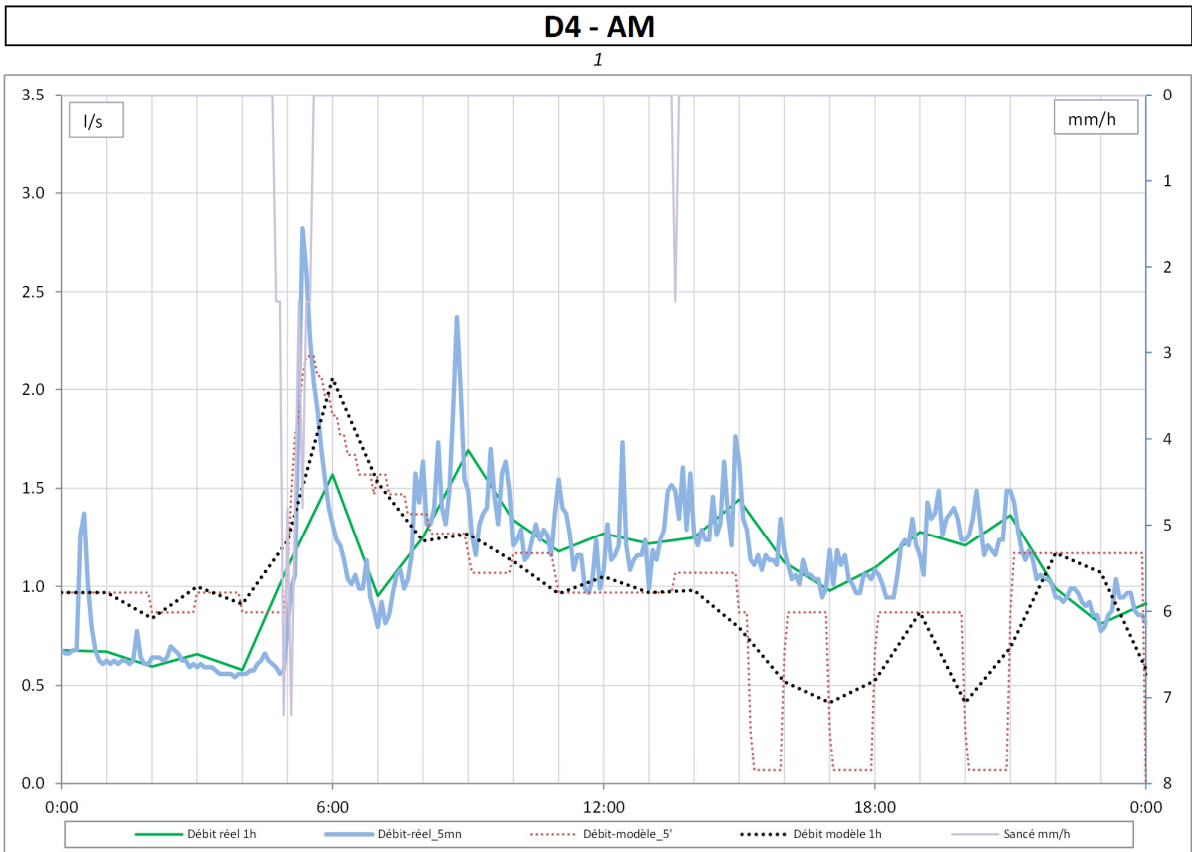
Calage de temps de pluie - Vendredi 07/02/2014



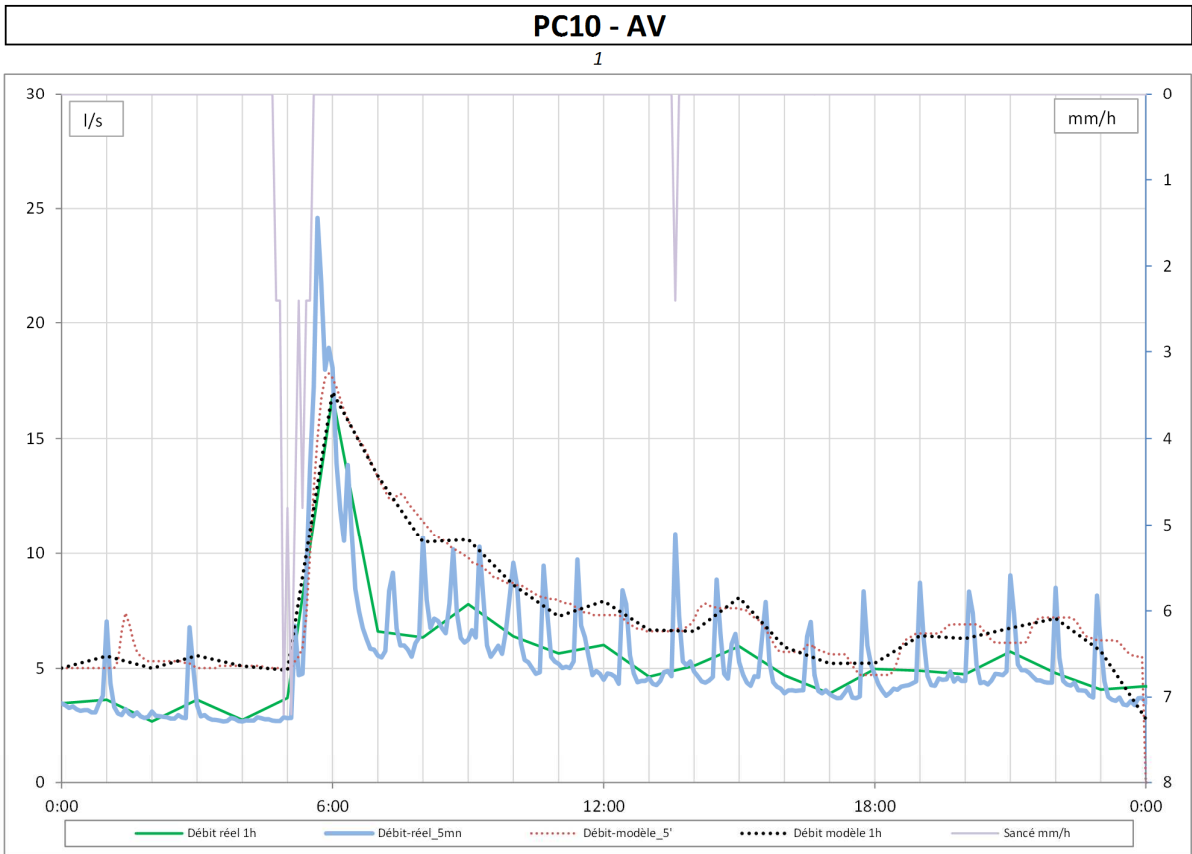
Calage de temps de pluie - Vendredi 07/02/2014



Calage de temps de pluie - Vendredi 07/02/2014



Calage de temps de pluie - Vendredi 07/02/2014



Calage de temps de pluie - Vendredi 07/02/2014

