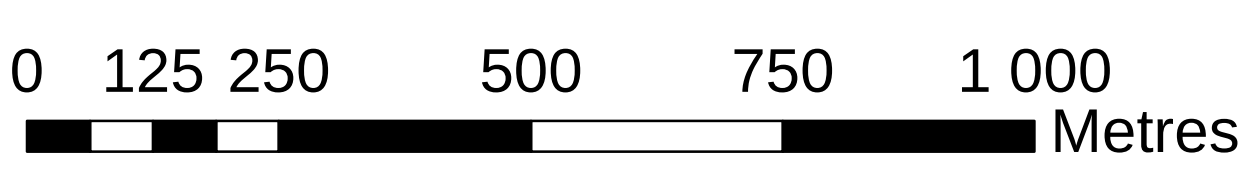
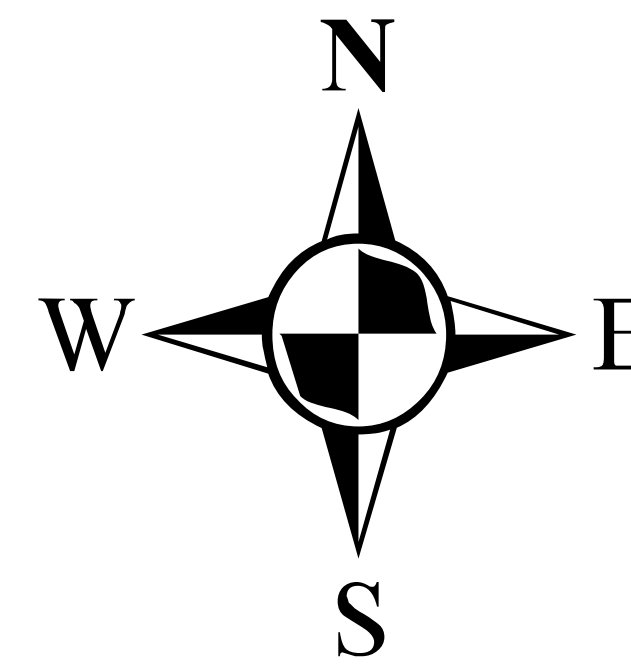
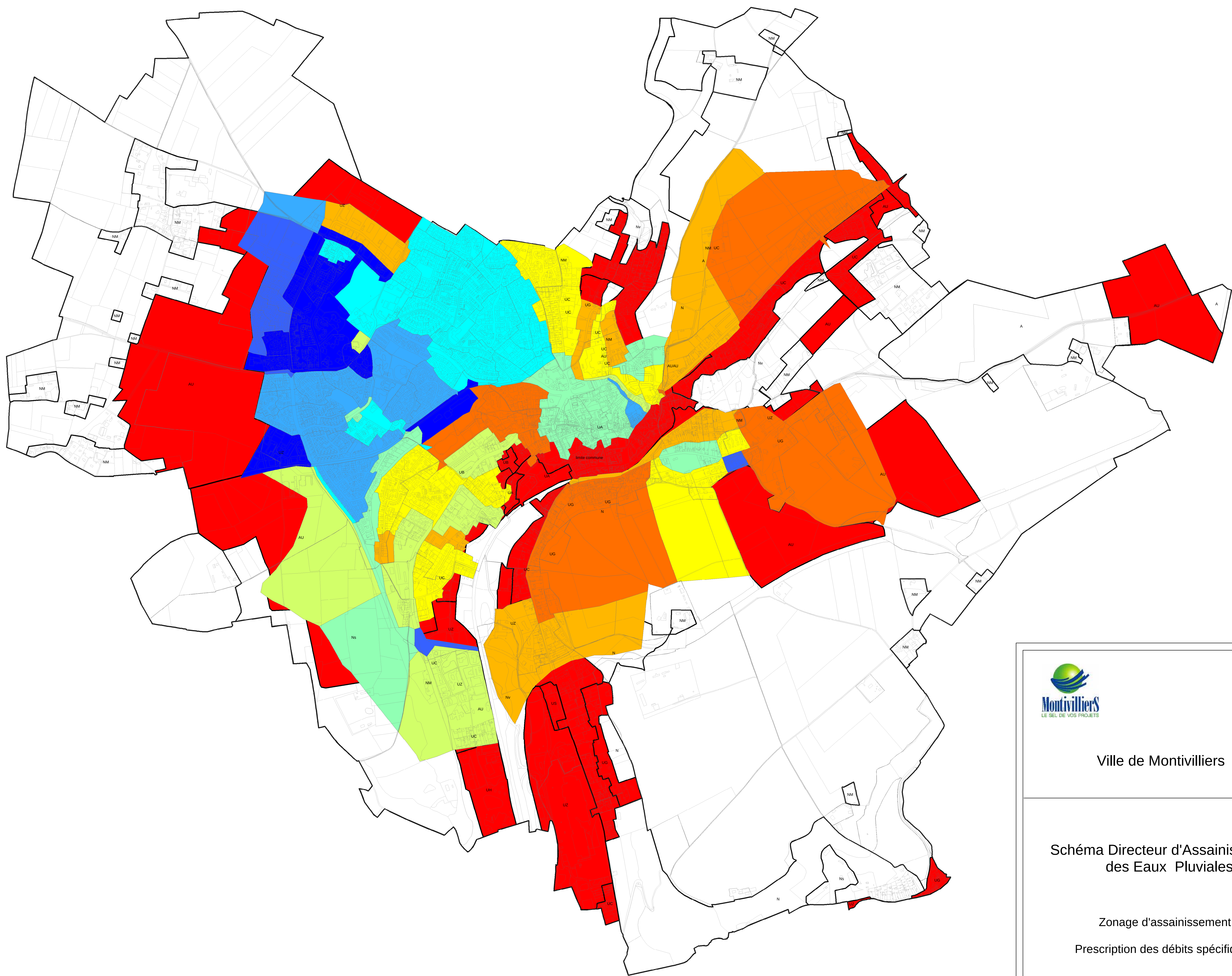
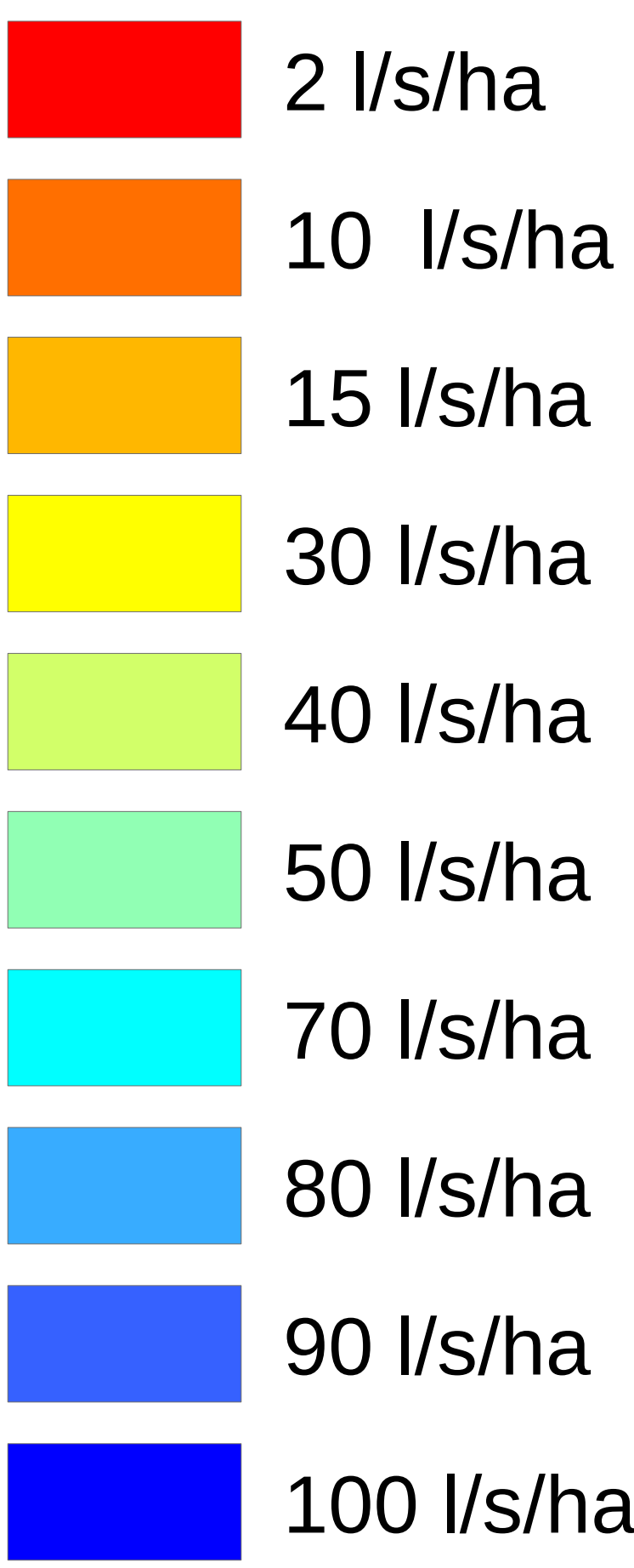


Débits spécifiques

Zonage pluviale

Débits spécifiques



Ville de Montivilliers

Schéma Directeur d'Assainissement
des Eaux Pluviales

Zonage d'assainissement
Prescription des débits spécifiques



Dessiné par :	GKE	Approuvé par :	SAM
Date:	11/05/2011	Echelle :	1:7 500

Rapport de Phase 3

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux pluviales de MONTIVILLIERS



Zonage d'assainissement des eaux pluviales

Rapport final

***Communauté d'Agglomération
Havraise (CODAH)***

Novembre 2010

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux pluviales de MONTIVILLIERS

Rapport de Phase 3 – Zonage d'assainissement des eaux pluviales

DHI Eau & Environnement
2/4 rue Edouard Nignon
CS 47202
44372 Nantes Cedex 3

Tel: 02.40.48.40.40
Fax: 02.40.48.13.13
e-mail: dhi@dhi.fr
Web: www.dhi.fr

Client CODAH	Représentant du Client M. DUCATEZ
-----------------	--------------------------------------

Projet SDEP Montivilliers		Project No 50220			
Auteurs Guillaume KERAMBRUN (GKE) Samia MEJDI (SAM)		Date Novembre 2010			
		Approuvé par Samia MEJDI			
03	Rapport de phase 3 - final	GKE	JPD	SAM	05/11/10
02	Rapport de phase 3 - provisoire	GKE	SVI	SAM	28/04/10
01	Rapport de phase 3 - provisoire	GKE	SAM	JSH	26/01/10
Révision	Description	Par	Vérifié	Approuvé	Date
Mots clés Réseau, eaux pluviales, diagnostic, modélisation, MIKE URBAN		Classification ☒ Ouvert ☐ Interne ☐ Confidentiel			

Distribution DHI CODAH	Nb de copies
	1 1



TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION.....	5
2	RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE	6
3	MODELISATION DU RESEAU EN SITUATION FUTURE	8
3.1	Construction du modèle en situation future	8
3.1.1	Bassin Paul Eluard.....	9
3.1.2	Bassin Jean Prévost	9
3.1.3	Réseaux d'eaux pluviales.....	10
3.1.4	Urbanisation future.....	10
3.1.5	Autres	13
3.2	Scénarii de modélisation	13
3.2.1	Conditions limite amont.....	13
3.2.2	Conditions limite aval	18
3.2.3	Scénarii modélisés	19
3.3	Analyse quantitative	20
3.3.1	Débits et vitesses aux exutoires.....	21
3.3.2	Influence des conditions limites aval	27
3.3.3	Débordements et dysfonctionnements	30
3.3.4	Vitesse d'autocurage.....	51
3.4	Aspect qualitatif.....	54
3.4.1	Remarques relatives au modèle de la Lézarde	55
3.4.2	Résultats	55
4	IMPACT DE L'URBANISATION FUTURE SUR LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES....	63
5	SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	66
5.1	Bassin versant Lombards.....	85
5.2	Bassin versant Victor Hugo	93
5.3	Bassin versant Gare.....	95
5.4	Bassin versant Assiquet.....	99
5.5	Bassin versant Payennière.....	104
5.6	Bassin versant Vieux Moulin	109
5.7	Bassin versant Jean Monnet	112
5.8	Autres bassins versants	118
5.9	Aménagement qualitatif.....	119
5.10	Synthèse des propositions d'aménagements	120
6	ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DE MONTIVILLIERS.....	122
6.1	AVERTISSEMENT : DROITS ET OBLIGATIONS DE CHACUN	122
6.2	Zone comprise dans le périmètre de la modélisation.....	124
6.3	Zone non comprise dans le périmètre de la modélisation.....	124
6.4	Volume de rétention à mettre en place	125
6.5	Cas particuliers	127
6.5.1	A l'intérieur d'un lotissement, d'une zone d'aménagement concertée, industrielle, commerciale, artisanale ou d'activité économique.....	127
6.5.2	Extension d'un particulier	127



ANNEXES

ANNEXE A : FICHE DE MODELISATION DES OUVRAGES,
ANNEXE B : LISTE DES TRONÇONS MODIFIES EN SITUATION FUTURE,
ANNEXE C : PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)
ANNEXE D : CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DES SOUS BASSINS VERSANT
EN SITUATION FUTURE,
ANNEXE E : CARTOGRAPHIE DES DEBORDEMENTS,
ANNEXE F : CARTOGRAPHIE DES NIVEAUX D'EAU DANS LE RESEAU,
ANNEXE G : CARTOGRAPHIE DES DEBITS DE POINTE,
ANNEXE H : CARTOGRAPHIE DES VITESSES MAXIMALES DANS LE RESEAU.
ANNEXE I : CARTOGRAPHIE DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES
ANNEXE J : PRESCRIPTION TECHNIQUE DE LA DISE 76



TABLEAUX

Tableau 1 Caractéristiques des bassins versants modélisés	12
Tableau 2 : Coefficients de Montana pour des pluies de durée 30 minutes à 6 heures	15
Tableau 3: Conditions limites aval de niveau d'eau aux exutoires	18
Tableau 4 : Dysfonctionnements du réseau par scénarii	20
Tableau 5 : Débits de pointe aux exutoires	21
Tableau 6 : Vitesses maximales aux exutoires	26
Tableau 7 : Bassins versants influencés et non influencés par les conditions limites aval	27
Tableau 8 : Nombre de noeuds par scénarii de simulation dont l'impact des conditions limites aval provoquent des mises en charge ou des débordements	29
Tableau 9: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Belle Etoile	31
Tableau 10: Hauteur, volume et taux de remplissage du bassin de rétention Jean Prévost	32
Tableau 11: Hauteur, volume et taux de remplissage du bassin de rétention Paul Eluard	34
Tableau 12: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Lombard	42
Tableau 13: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Victor Hugo	43
Tableau 14: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Gare	44
Tableau 15: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Assiquet	45
Tableau 16: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Payennière	46
Tableau 17: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Vieux Moulin	49
Tableau 18: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Jean Monnet	51
Tableau 19 : Tronçons modélisés présentant une vitesse à pleine section insuffisante pour permettre un autocurage satisfaisant.	52
Tableau 20: Concentrations des éléments modélisés	55
Tableau 21: Débits retenus pour les diverses pluies étudiées	55
Tableau 22 : Concentrations maximales issues de la modélisation (mg/l)	61
Tableau 23 : données DREAL à Harfleur entre 1976 et 2003	61
Tableau 24: Débits de pointes de matières rejetées (en g/s)	62
Tableau 25 : Comparaison des débits de pointes totaux des exutoires modélisés	65
Tableau 26: évolution des débits de pointes des matières rejetées (en g/s) entre la situation actuelle et la situation future	65
Tableau 27 : abattement en MES attendu selon la vitesse de Hazen	119
Tableau 28 : Volume de rétention en m ³ /ha à mettre en place dans le cadre d'un projet d'aménagement	125



FIGURES

Figure 1: Projet de travaux sur le réseau d'eaux pluviales de Montivilliers (en jaune et noir)	8
Figure 2 : Projet bassin Paul Eluard.....	9
Figure 3 Evolution des coefficients d'imperméabilisation en situation future	11
Figure 4: Pluie double triangle (source : La ville et son assainissement, CERTU).....	14
Figure 5 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Assiquet	22
Figure 6: Hydrogramme à l'exutoire du réseau Belle Etoile	22
Figure 7 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Gare.....	23
Figure 8: Hydrogramme à l'exutoire du réseau Lombard.....	23
Figure 9: Hydrogramme à l'exutoire du réseau Payennière.....	24
Figure 10 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Victor Hugo	24
Figure 11 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Wilson.....	25
Figure 12: Localisation du profil en long (cyan)	27
Figure 13 : Ligne d'eau des scénarii 10H et 10L en amont de l'exutoire Belle Etoile	28
Figure 14: Nœuds dont la mise en charge ou le débordement sont liés aux conditions limites aval.....	29
Figure 15 : Débordements sur le bassin versant Belle Etoile	31
Figure 16: répartition des débits dans le bassin Paul Eluard pour la pluie projet 10 ans	35
Figure 17 : Localisation du profil	36
Figure 18: Ligne d'eau maximale décennale en amont du bassin Paul Eluard	36
Figure 19 : Ligne d'eau décennale en amont du bassin Paul Eluard PHE.....	37
Figure 20 : Ligne d'eau maximale cinquantennale en amont du bassin Paul Eluard	37
Figure 21: Ligne d'eau cinquantennale en amont du bassin Paul Eluard PHE	38
Figure 22 : Ligne d'eau maximale pour la pluie P1C en amont du bassin Paul Eluard	38
Figure 23 : Ligne d'eau pour la pluie P1C en amont du bassin Paul Eluard PHE	39
Figure 24 : Ligne d'eau maximale pour la pluie P2C en amont du bassin Paul Eluard	39
Figure 25 : Ligne d'eau pour la pluie P2C en amont du bassin Paul Eluard PHE	40
Figure 26 : Débordements sur le bassin versant Lombards	41
Figure 27 : Débordements sur le bassin versant Wilson	42
Figure 28 : Débordement sur le bassin versant Victor Hugo	43
Figure 29 : Débordements sur le bassin versant Gare	44
Figure 30 : Débordements sur le bassin versant Assiquet	45
Figure 31 : débordement sur le bassin versant Payennière	46
Figure 32 débordement sur le bassin versant Curande.....	47
Figure 33 débordement sur le bassin versant Beauvallon.....	48
Figure 34 débordement sur le bassin versant Vieux Moulin	49
Figure 35 débordement sur le bassin versant Roselière	50
Figure 36 débordement sur le bassin versant Jean Monnet.....	51
Figure 37 : Localisation des tronçons(présentant une vitesse d'autocurage insuffisante	53
Figure 38: Concentration en MES en amont du centre commercial.....	56
Figure 39: Concentration en MES dans le canal d'Harfleur	56
Figure 40: Concentration en DCO en amont du centre commercial	57
Figure 41: Concentration en DCO dans le canal d'Harfleur	57
Figure 42: Concentration en DBO en amont du centre commercial.....	58
Figure 43: Concentration en DBO dans le canal d'Harfleur	58
Figure 44: Concentration en Pb en amont du centre commercial.....	59
Figure 45: Concentration en Pb dans le canal d'Harfleur	59
Figure 46: Concentration en Hc en amont du centre commercial.....	60
Figure 47: Concentration en Hc dans le canal d'Harfleur	60
Figure 48 : Comparaison des débordements en situation actuelle et future	63
Figure 49 : Tableau comparatif des débits de pointes entre la situation actuelle et future	64
Figure 50 : Travaux préconisés dans le cadre du schéma directeur d'aménagement	120
Figure 51: débordements persistants avec la mise en place des propositions d'aménagements pour la pluie décennale.....	121



1 INTRODUCTION

Le bassin de la Lézarde a été le siège ces dernières années d'épisodes pluvieux importants à l'origine d'inondations parfois dévastatrices. La commune de Montivilliers, point central du bassin versant de la Lézarde, est particulièrement touchée par ces phénomènes et nécessite donc une étude approfondie.

En effet, l'étude hydrologique et hydraulique du bassin versant de la Lézarde (dans son intégralité) réalisée de 2005 à 2007 par DHI a montré les limites des possibilités d'aménagements fluviaux permettant de réduire ces inondations, en particulier sur la commune de Montivilliers.

C'est dans cette optique d'amélioration de la connaissance du fonctionnement du bassin et pour la proposition d'aménagements complémentaires que la CODAH a souhaité lancer une étude de Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales sur la commune de Montivilliers.

Les objectifs principaux de celle-ci sont les suivants :

- Parfaire et compléter la connaissance du fonctionnement des réseaux existants ;
- Préserver la qualité des eaux superficielles ;
- Limiter les débordements et les inondations ;
- Fixer les objectifs de débits pour les zones à urbanisation future ;
- Etablir un programme pluriannuel de travaux.

L'étude s'articule autour de trois phases :

- Phase 1 : Synthèse et pré-diagnostic ;
- Phase 2 : Campagnes de mesures et modélisation du réseau actuel ;
- Phase 3 : Zonage d'assainissement et propositions d'aménagements.

Le présent document constitue le rapport de phase 3 et présente la modélisation du réseau en situation future ainsi que les propositions d'aménagements et le zonage d'assainissement des eaux pluviales.



2 **RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE**

Le contexte réglementaire concernant la gestion des eaux pluviales est la suivante (source : <http://carrefourlocal.senat.fr> - Régime juridique des eaux pluviales - 1er juin 2006 - Mise à jour : décembre 2009) :

« Il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales à la charge des collectivités territoriales. Toutefois :

- dans le cadre de ses pouvoirs de police, le maire a la capacité de prendre des mesures destinées à prévenir les inondations ou à lutter contre la pollution qui pourrait être causée par les eaux pluviales. On peut donc envisager que la responsabilité de la commune, voire celle du maire en cas de faute personnelle, soit engagée par exemple en cas de pollution d'un cours d'eau résultant d'un rejet d'eaux pluviales non traitées ;
- les eaux collectées par les réseaux pluviaux pouvant être à l'origine de sérieuses pollutions du milieu naturel, les rejets importants d'eaux pluviales sont soumis à un régime d'autorisation ou de déclaration qui pèse sur la commune en tant que maître d'ouvrage. Ceci concerne d'une part les déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destiné à collecter un flux polluant journalier « supérieur ou égal à 120 kg de DBO5, supérieur à 12 kg de DBO5, mais inférieur à 120 kg de DBO5 », ainsi que d'autre part les rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration, « la superficie totale desservie étant supérieure ou égale à 20 ha, supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha » (cf. décret du 29 mars 1993) ;
- l'article R. 141-2 du code de la voirie routière prévoit que « les profils en long et en travers des voies communales doivent être établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plate-forme ». Cette question relève du maire dans la mesure où l'article L. 2212-21 du code général des collectivités territoriales charge le maire de pourvoir aux mesures relatives à la voirie communale ;
- l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales prévoit que les communes et leurs établissements publics de coopération délimitent « les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement », ainsi que « les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement » ;
- l'article L. 211-7 du code de l'environnement habilite les collectivités territoriales et leurs groupements à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement.



Il convient de noter que, lorsqu'il existe une structure intercommunale en charge de l'assainissement, le transfert de la gestion d'un réseau unitaire de collecte des eaux implique la gestion globale des eaux usées et des eaux pluviales par l'établissement public de coopération intercommunale. Si les réseaux sont séparatifs, les communes confient également la gestion du réseau d'eaux pluviales à l'EPCI dès lors que la compétence « assainissement » doit être transférée de manière globale (communauté urbaine et communauté d'agglomération ; articles L. 5215-20 et L. 5216-5 du code général des collectivités territoriales). Dans les autres cas, les communes disposent de la faculté de transfert partiel (communauté de communes, syndicat de communes et syndicat mixte ; articles L. 5214-16, L. 5212-1 et L. 5711-1 du code général des collectivités territoriales). »



3 MODELISATION DU RESEAU EN SITUATION FUTURE

La modélisation de la situation future a pour but de prendre en compte les aménagements du réseau d'eaux pluviales prévus à court terme par la CODAH, ainsi que l'évolution de l'urbanisation à échéance 20 ans.

3.1 Construction du modèle en situation future

La CODAH a lancé en décembre 2008 un avant-projet de travaux sur le secteur Belle Etoile\Lombard de la commune de Montivilliers.

Ces projets sont à ce jour très avancés et vont être réalisés dans les mois à venir. Ils ont donc été pris en compte dans la situation future. A noter que l'évolution de l'urbanisation future n'avait pas été prise en compte dans l'établissement des travaux de la Belle Etoile.

Ces travaux consisteront en :

- La réalisation d'un ouvrage de stockage et de restitution des eaux pluviales à débits régulés d'un volume de 6 000 m³, dit bassin Paul Eluard,
- L'augmentation du volume du bassin de rétention Jean Prévost de 11 200 m³ à 23 300 m³,
- Le renforcement du réseau d'assainissement des eaux pluviales existant,
- La création d'un réseau d'assainissement d'eaux pluviales permettant l'alimentation du bassin de rétention Paul Eluard.
- L'évolution de l'urbanisation future

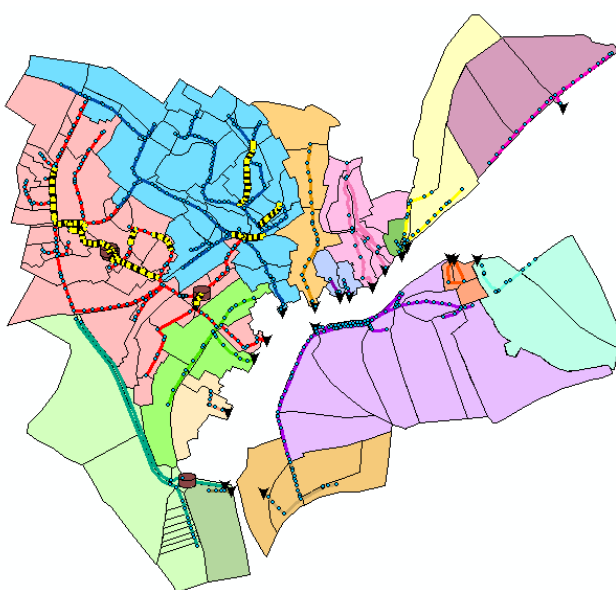


Figure 1: Projet de travaux sur le réseau d'eaux pluviales de Montivilliers (en jaune et noir)

3.1.1 Bassin Paul Eluard

Le bassin de rétention Paul Eluard modélisé en situation future est situé dans le parc le long de la rue Paul Eluard, sur la parcelle 214. Ce bassin aura un volume utile de 6 214 m³. Il sera alimenté par un réseau d'eaux pluviales en Ø1200 puis en Ø1500 sur la partie finale.

Ce bassin est composé de 3 parties de stockage :

- Une partie enterrée de 600 m³, équipé d'un débourbeur,
- Une partie de type mare paysagère,
- Une partie paysagère, pouvant servir d'aire de jeux.

Ces 3 parties sont mises en eaux à différents niveaux d'eau par un regard répartiteur.

Le débit de fuite de cet ouvrage est régulé à 100 l/s.

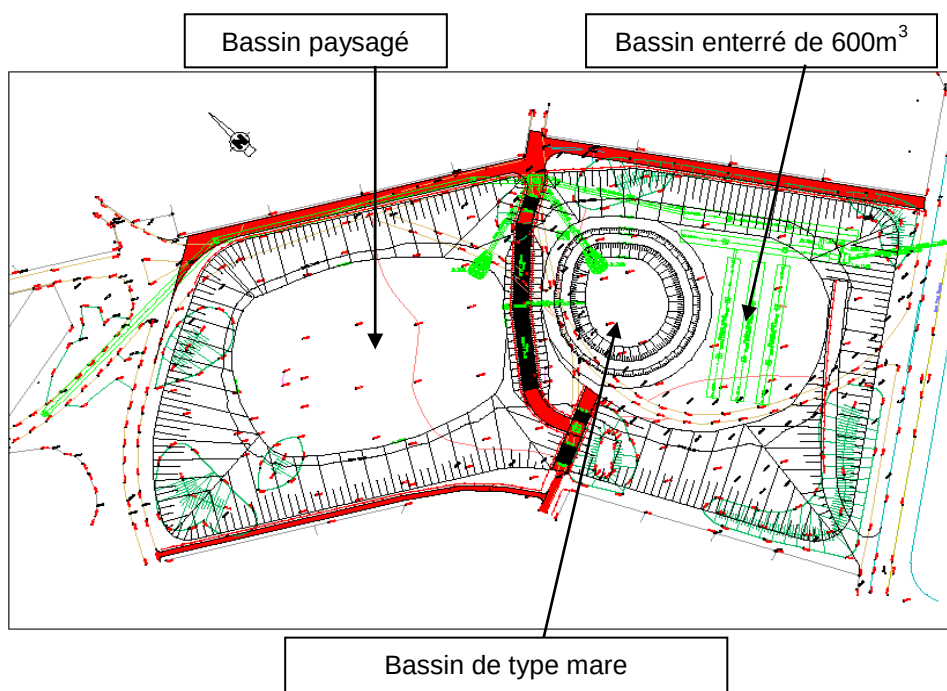


Figure 2 : Projet bassin Paul Eluard

3.1.2 Bassin Jean Prévost

Le bassin Jean Prévost dispose actuellement d'un volume de stockage de 11 200 m³. Son volume doit être porté à 23 300 m³.

L'augmentation du volume demandée va être atteinte par surcreusement et élargissement du bassin de rétention existant. De plus, l'ouvrage de fuite fait l'objet d'une restructuration complète.

A noter que l'ouvrage de fuite est modélisé avec les deux lumières basses occultées. Ainsi la première cote de déversement par les lumières est à 29.06m NGF



Les ouvrages ayant été modifiés lors de cette phase d'étude font l'objet de fiches de modélisation en annexe A.

3.1.3 Réseaux d'eaux pluviales

Des renforcements et des créations de réseau sont prévus dans les rues suivantes :

- Avenue de la Belle Etoile,
- Rue Paul Neruda,
- Rue Paul Claudel
- Rue Paul Eluard,
- Rue Prévert,
- Rue d'Auvergne,
- Rue de Bourgogne,
- Rue de Languedoc,
- Avenue Saint-Exupéry,
- Rue de Nordhorn,
- Sente aux eaux.

La liste précise des tronçons modifiés et créés figure en annexe B.

3.1.4 Urbanisation future

La situation future prend en compte une densification de l'urbanisation de Montivilliers, ayant pour impact l'augmentation des coefficients d'imperméabilisation sur les bassins versants présentant un potentiel urbanisable.

L'augmentation de l'urbanisation est basée sur l'augmentation du nombre de logements entre 1990 et 2006 (source Insee), correspondant à 10 % d'augmentation pour une période de 10 ans. L'urbanisation future a été extrapolée à 20 ans, en prenant en compte le potentiel urbanisable des zones urbanisables du PLU. Ainsi, les zones du PLU en A et N ou apparentées ne subissent pas d'augmentation contrairement aux zones UB et UC. Une saturation des zones urbaines ne disposant pas d'assez d'espaces disponibles pour une augmentation du coefficient de ruissellement est également prise en compte sur les zones UA. Ainsi, seules les zones disposants d'un potentiel urbanisable sont prises en compte dans le calcul du pourcentage d'augmentation.

Le plan local d'urbanisme (en décembre 2009) est présenté en annexe C.



Ainsi, les futurs projets d'urbanisation sont également pris en compte :

- Projet de logements dans le cadre du Programme Local de l'Habitat :
 - Avenue Clémenceau
 - Rue Henri Matisse
 - Champs de foire
 - Rue Girot
 - Place Aristide Briand
 - Quartier du Temple/Rue des Sports
 - Rue Charles Blanchet
 - Place des combattants
 - Rue des 4 saisons
 - EHPA Docteur Chevalier
 - Place François Mitterrand
- Eco quartier
- Z.A.C d'Epaville

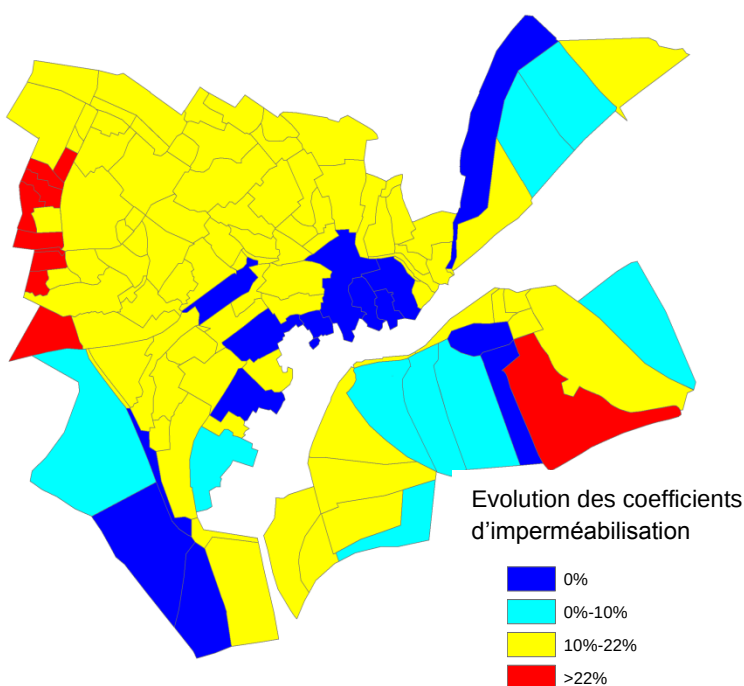


Figure 3 Evolution des coefficients d'imperméabilisation en situation future (urbanisation à 20 ans)

Les sous bassins versants et leurs caractéristiques hydrologiques sont présentés en annexe D.

Le tableau en page suivantes montre l'évolution de l'urbanisation à l'échelle des bassins versants.



Tableau 1 Caractéristiques des bassins versants modélisés

Bassin versant	Nombre de sous bassins versants	Situation actuelle			Situation future			Evolution de la surface imperméabilisée en %	Longueur hydraulique en ml	Pente moyenne en ‰
		Surface drainée en ha	Surface imperméabilisée en ha	Imperméabilisation en %	Surface drainée en ha	Surface imperméabilisée en ha	Imperméabilisation en %			
Assiquet	3	27.9	7.5	27	27.9	7.9	28.4	5.3	1550	45
Beauvallon	3	4.3	1.5	35	4.3	1.8	40.9	16.9	330	78
Belle Etoile	34	138.1	51.7	37.4	138.1	61.2	44.3	18.5	2300	36
Centre Ville	2	4.4	3.1	70	4.4	3.1	70.0	0.0	235	45
Combattants	1	2.1	1.2	55	2.1	1.4	66.6	21.0	265	33
Curande	10	23.8	10.3	43.4	23.8	11.8	49.6	14.3	905	24
Gare	10	72.8	16.3	22.4	92.6	29.9	32.3	44.3	1670	45
Jean Monnet	6	64.8	29.1	45	64.8	29.9	46.2	2.6	1750	40
Lombards	32	104.5	50.7	48.5	104.5	60.3	57.7	18.9	2990	28
P.T. Lézarde	1	13.8	9.7	70	13.8	1.6	83.2	18.8	800	25
Payennière	3	40.2	4	10	40.2	4.2	10.5	5.4	1035	68
R.D. 489	4	30.1	10.5	35	30.1	11.3	37.5	7.0	785	39
Roselière	2	9.9	4.3	43.2	9.9	4.6	46.0	6.5	400	40
Victor Hugo	3	24.6	12.6	51.5	24.6	13.9	56.7	10.0	1380	42
Vieux Moulin	3	56.4	8.5	15	28.4	4.5	15.9	5.7	945	80
Wilson	4	26.4	16.5	62.4	26.4	18.3	69.2	10.8	1135	31



3.1.5 Autres

Des différences ont été observées au niveau de la topographie de quelques noeuds entre les plans disponibles lors de la réalisation du modèle en situation actuelle et les plans disponibles pour la réalisation du modèle en situation future. Ceci entraîne des modifications du comportement hydraulique du réseau d'eaux pluviales de Montivilliers. Les noeuds concernés sont les suivants:

- 447CC295,
- 447AZ184,
- 447AZ183,
- 447AX140.

Ainsi, la contre-pente Avenue Charles de Gaulle présente en situation actuelle ne paraît plus dans le modèle de la situation future. Il en va de même pour le réseau à proximité du Giratoire de la Vallée.

De plus, le découpage en bassin versant a été affiné sur certains secteurs:

- Gare: redécoupage des bassins versants GA_6, GA_5 et GA_14 suite à des données topographiques plus précises et suite à la prise en compte de la ZAC d'Epaville ;
- Vieux Moulin: suppression VM_3 et modification VM_2 dans le cadre de la prise en compte de la ZAC d'Epaville ;
- Redécoupage des bassins versant BE_27, BE_2, BE_26 et BE_36 afin de prendre en compte des débordements avérés rue Georges Bizet ;
- Redécoupage des bassins versant à l'Ouest de la Belle Etoile afin de prendre en compte le futur écoquartier.

3.2 Scénarii de modélisation

Les scénarii de modélisation en situation future sont les même que ceux de la situation actuelle présentés en phase 2. Ces scénarii sont testés sur le réseau en situation future.

3.2.1 Conditions limite amont

Les conditions amont du modèle sont de deux types :

- La pluviométrie sur les bassins versants,
- Le débit de la Curande en amont du modèle.

Le choix des conditions de pluies à modéliser s'est basé sur les critères suivants :

- pluies de différentes intensités ;



- pluies de différents volumes ;
- pluies historiques pour lesquelles une mémoire existe.

La constitution de six différents scénarios de pluies basés sur ces critères a été réalisée afin de représenter un maximum de conditions pluviométriques susceptibles de se former sur la commune de Montivilliers.

Les six événements retenus sont les suivants :

- pluie de décembre 1999 : événement historique récent ;
- pluie de juin 2003 : événement historique récent mais aussi événement de période de retour estimée à 100 ans ;
- pluie décennale : événement de période de retour 10 ans classiquement utilisé pour le dimensionnement des réseaux urbains ;
- pluie cinquantennale : événement de période de retour 50 ans intermédiaire ;
- pluie complexe 1 : événement décennal en volume constitué de deux pluies d'intensité 1 an ; cet événement permet d'étudier un cas défavorable en volume tout en analysant la réponse des réseaux à un événement annuel ;
- pluie complexe 2 : événement décennal en volume constitué d'une pluie d'intensité 6 mois et d'une pluie d'intensité 5 ans ; cet événement complexe intermédiaire permet notamment d'analyser la réponse des réseaux à un événement quinquennal.

Les pluies de projet (i.e. hors pluies historiques) sont des pluies dites double triangle.

Les pluies doubles triangles, élaborées par Débordes et Raous, sont construites sur la base des cinq paramètres présentés ci-dessous :

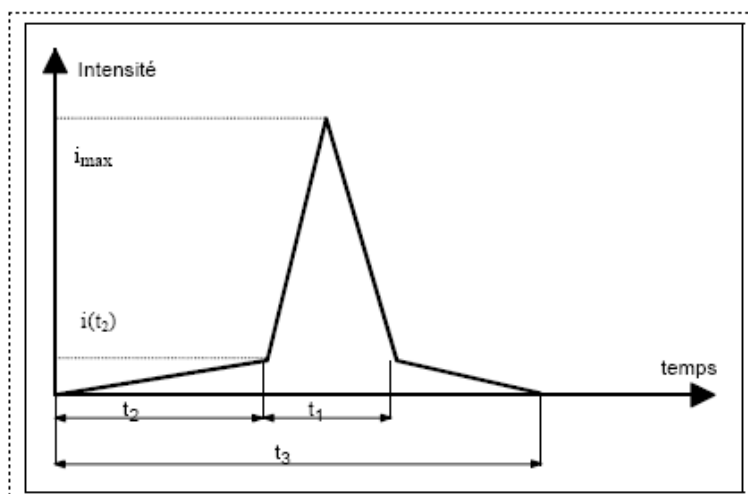


Figure 4: Pluie double triangle (source : La ville et son assainissement, CERTU)

Cette méthode repose sur un double constat :



- les événements pluvieux réels provoquant des désordres dans les réseaux d'assainissement pluvial sont généralement constitués d'une période de pluie intense relativement courte (quelques dizaines de minutes) située à l'intérieur d'une séquence de pluie de quelques heures ;
- aucune forme particulière de distribution temporelle des intensités n'est plus probable qu'une autre.

On considère pour la présente étude les paramètres classiques suivants : durée totale (t_3) de 4 h et durée intense (t_1) de 30 min.

Les différentes intensités ont été estimées à l'aide des coefficients de Montana provenant du poste Météo France du Cap de la Hève.

Les coefficients de Montana utilisés sont les suivants :

Tableau 2 : Coefficients de Montana pour des pluies de durée 30 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
6 mois	4.359	0.728
1 an	9.039	0.804
2 ans	7.848	0.753
5 ans	6.92	0.687
10 ans	8.263	0.691
50 ans	10.875	0.684

On note que les enregistrements des pluies historiques sont issus de la station du Havre et ne présentent pas la même fiabilité que les postes Météo-France. Par ailleurs, ces enregistrements sont au pas de temps horaire, grossier compte tenu de la réactivité des réseaux.

Les caractéristiques des pluies étudiées sont présentées ci-après.

Pluie projet décennale

Cette pluie est une pluie de projet de 4 heures avec une période de pluie intense de 30 minutes décalée (0.75).

Période de retour de la pluie	10 ans
Durée de la pluie	4 heures
Intensité maximale de la pluie	82.37 mm/h
Hauteur d'eau précipitée	44.9 mm



Pluie projet cinquantennale

Cette pluie est une pluie de projet de 4 heures avec une période de pluie intense de 30 minutes décalée (0.75).

Période de retour de la pluie	50 ans
Durée de la pluie	4 heures
Intensité maximale de la pluie	110.51 mm/h
Hauteur d'eau précipitée	61.5 mm

Pluie complexe 1

Cette pluie est composée de deux pluies doubles triangle successives de période de retour 1 an de 6 heures, avec une durée de pointe de 1 heure.

Période de retour de la pluie	10 ans
Durée de la pluie	12 heures
Intensité maximale de la pluie	24.80 mm/h
Hauteur d'eau précipitée	60.4 mm

Pluie complexe 2

Cette pluie est composée de deux pluies double triangle successives de période de retour 6 mois et 5ans. La pluie projet semestrielle a une durée de 4 heures avec une durée de pluie intense de 30 minutes. La pluie projet quinquennale a une durée totale de 2 heures dont une durée intense de 30 minutes.

Période de retour de la pluie	10 ans
Durée de la pluie	6 heures
Intensité maximale de la pluie	64 mm/h
Hauteur d'eau précipitée	60.1 mm

1999

Il s'agit d'une pluie réelle survenue entre le 24 décembre et le 29 décembre 1999. Les données pluviométriques proviennent d'une station pluviométrique de la CODAH située à Le Havre

Période de retour de la pluie	5 ans
Durée de la pluie	113 heures
Intensité maximale de la pluie	45 mm/h



Hauteur d'eau précipitée	97 mm
--------------------------	-------

2003

Cette pluie est la pluie réelle du 01 juin 2003. Les données pluviométriques proviennent de la station Météo France du Cap de la Hève.

Période de retour de la pluie	100 ans
Durée de la pluie	15 heures
Intensité maximale de la pluie	35 mm/h
Hauteur d'eau précipitée	90 mm

Hydrogramme Curande

Un hydrogramme est injecté en condition limite amont de la Curande. En effet, le linéaire modélisé de la Curande correspond à la partie souterraine du cours d'eau alimenté en amont par le bassin versant drainé par la partie à ciel ouvert.

L'hydrogramme est injecté au nœud 447AL1 pour chaque scénario de pluie considéré.

Ces hydrogrammes sont construits de la manière suivante :

- Pluies 2003, 10 ans et 50 ans : directement issus du modèle MIKE FLOOD réalisé pour l'étude de la Lézarde ;
- Pluies 1999, complexes 1 et 2 : issus de la combinaison d'une transformation pluie-débit et de la propagation des apports ainsi calculés via le modèle MIKE FLOOD. Ces hydrogrammes ont été fournis par le maître d'ouvrage.

La sollicitation du modèle hydraulique de cours d'eau MIKE FLOOD présente l'avantage pour la Curande de prendre explicitement en compte l'abattement engendré par les bassins de rétention situés entre Fontenay et Montivilliers.



3.2.2 Conditions limite aval

La condition limite aval est constituée des niveaux d'eau dans la Lézarde. Les événements urbains sont assez indépendants des crues de la Lézarde. Cependant, différentes concomitances sont possibles. Ainsi, pour chaque condition limite amont, deux niveaux extrêmes de la Lézarde ont été considérés :

- un niveau d'eau moyen correspondant à un débit normal de la Lézarde ;
- un niveau d'eau haut correspondant à une crue centennale de la Lézarde (crue de juin 2003).

La modélisation de ces deux configurations extrêmes de la Lézarde permet d'appréhender l'influence de la condition aval aux exutoires sur les écoulements dans les réseaux.

Tableau 3: Conditions limites aval de niveau d'eau aux exutoires

Bassin versant	Chainage M11	Hauteur d'eau en mètre aux exutoires	
		Q1	Q100ref
Belle Etoile	8723	4.864	6.543
Lombards	8520	5.732	7.334
Wilson	8843	4.519	6.174
Victor Hugo	8328	7.778	9.198
Gare	8880	4.455	6.124
Assiquet	860	12.287	12.695
Payennière	-	-	-
Roselière	9264	4.074	5.909
Vieux Moulin	7160	11.687	11.897
Centre Ville	1294	8.88	10.215
	1372	7.848	9.428
R.D. 489	9693	4.026	5.861
P.T. Lézarde	9693	4.026	5.861
Jean Monnet	9693	4.026	5.861
Curande	1140	10.605	11.038
	1018	10.951	11.456
Beauvallon	7250	10.319	11.895
	7350	10.208	11.867
Combattants	860	12.287	12.695



3.2.3 Scénarii modélisés

Les scénarii de modélisation sont donc les suivants :

Nom du scénario	Fichier résultats	Condition de pluie	Niveau aux exutoires	Hydrogramme Curande
Décennale haut	10H	Pluie projet décennale	Q100ref	Décennale
Décennale moyen	10L		Q1	
Cinquantennale haut	50H	Pluie projet cinquantennale	Q100ref	Cinquantennale
Cinquantennale moyen	50L		Q1	
Pluie 1 complexe haut	P1cH	Pluie complexe 1	Q100ref	Pluie complexe 1
Pluie 1 complexe moyen	P1cL		Q1	
Pluie 2 complexe haut	P2cH	Pluie complexe 2	Q100ref	Pluie complexe 2
Pluie 2 complexe moyen	P2cL		Q1	
1999 haut	1999H	1999	Q100ref	1999
1999 moyen	1999L		Q1	
2003	2003H	2003	Q100ref	2003

Pour la pluie 2003, seul un niveau d'eau haut aux exutoires a été modélisé. Ce niveau correspond au niveau réellement observé lors de cet événement pluvieux.



3.3 Analyse quantitative

L'ensemble des résultats des simulations est présenté en annexe sous forme de cartographies et de tableaux :

- Annexe E : cartographie des débordements,
- Annexe F : cartographie des niveaux d'eau dans le réseau,
- Annexe G : cartographie des débits de pointe,
- Annexe H : cartographie des vitesses maximales dans le réseau,

D'importants dysfonctionnements sont mis en évidence lors des simulations. Le tableau ci-dessous quantifie le nombre de tronçons et de nœuds présentant des dysfonctionnements.

A noter :

- Sont considérées en charge les canalisations dont la hauteur d'eau maximale dépasse la voute de la canalisation.
- Le niveau critique est égal à la cote du terrain naturel moins 50 cm.
- Sont considérées comme sous capacitaires, les canalisations dont le débit de pointe est supérieur au débit capable. Le débit capable est calculé avec la formule de Manning.
- Sont considérés comme débordants, les nœuds dont le niveau d'eau maximal est supérieur à la cote du terrain naturel.

Tableau 4 : Dysfonctionnements du réseau par scénarii

Scénarii de simulation	Nombre de tronçons			Nombre de nœuds	
	Mis en charge	Niveau d'eau supérieur au niveau critique	Sous capacité	Débordement	Mis en charge supérieur au niveau critique
10H	414	200	92	110	78
10L	397	182	95	100	76
50H	477	283	115	169	95
50L	460	269	118	160	95
P1cH	123	73	26	40	30
P1cL	98	52	26	30	23
P2cH	357	152	74	84	57
P2cL	335	132	75	71	55
1999H	219	94	47	53	33
1999L	194	71	47	38	31
2003	249	123	48	63	49



3.3.1 Débits et vitesses aux exutoires

Les débits et vitesses maximum observés ont lieu pour les scénarii 50 ans et les minimum pour les scénarii P1c. Les scénarii 10 ans, P2c, 2003 et 1999 présentent des résultats relativement similaires en ordre de grandeur en termes de débits et de vitesses aux exutoires.

On notera que le bassin versant entraînant les plus forts débits est le bassin versant Belle Etoile avec des débits de pointe compris entre 0.79 et 3.70 m³/s. Les débits de pointe à l'exutoire du bassin versant Lombard n'excèdent pas 0.61 m³/s pour le scénario 50 ans, la majorité des écoulements étant évacués vers le bassin de rétention Jean Prévost (Belle Etoile) via l'ouvrage de la sente aux eaux.

Tableau 5 : Débits de pointe aux exutoires

Bassin versant	Calage	Tronçon exutoire	Nœud exutoire	Débit de pointe en m ³ /s										
				10H	10L	50H	50L	P1cH	P1cL	P2cH	P2cL	1999H	1999L	2003
Assiquet	Oui	AS_34_19	Assiquet_exutoire	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.22	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25
Belle Etoile	Oui	BE_108_22	Belle_ettoile_exutoire	1.23	1.26	3.70	3.70	0.81	0.79	1.12	1.12	0.81	0.80	3.39
Jean Monnet	Non	JM_26_30	Jean_monet_exutoire	0.87	0.87	1.04	1.04	0.57	0.57	0.76	0.76	0.66	0.67	0.80
Lombard	Oui	LO_52_8	Lombard_exutoire	0.55	0.54	0.61	0.61	0.20	0.24	0.44	0.44	0.26	0.30	0.28
Combattant	Non	CO_68_20	Combattant_exutoire	0.08	0.08	0.10	0.10	0.03	0.03	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04
Centre ville 2	Non	CV_37_36	447AN36	0.09	0.09	0.13	0.13	0.03	0.03	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05
Centre Ville 1	Non	CV_58_9	centre_exutoire1	0.15	0.14	0.19	0.19	0.05	0.05	0.12	0.11	0.07	0.07	0.07
P.T. Lézarde	Non	LE_68_69	447AY69	0.66	0.66	0.89	0.89	0.26	0.26	0.55	0.55	0.36	0.36	0.44
Curande	Non	CU_17_10	Curande_exutoire2	0.78	0.78	3.51	3.47	0.68	0.68	2.03	2.03	1.18	1.19	3.77
Curande	Non	CU_8_9	447AE9	0.19	0.19	0.39	0.39	0.18	0.18	0.22	0.22	0.20	0.20	0.46
RD 489	Non	RD_15_16	RD489_exutoire	0.66	0.66	0.89	0.89	0.25	0.25	0.54	0.54	0.35	0.35	0.44
Roselière	Non	RO_132_135	447AZ135	0.12	0.27	0.14	0.29	0.08	0.11	0.11	0.24	0.10	0.16	0.12
Victor Hugo	Oui	VH_89_17	Victor_Hugo_exutoire	1.01	1.01	1.29	1.29	0.38	0.38	0.86	0.85	0.56	0.56	0.58
Vieux Moulin	Non	VM_36_21	Vieuxmoulin_exutoire	0.54	0.56	0.55	0.56	0.53	0.55	0.54	0.56	0.54	0.55	0.54
Wilson	Oui	WI_115_24	Wilson_exutoire	1.14	1.14	1.46	1.53	0.38	0.38	0.93	0.93	0.60	0.60	0.57
Payénnière	Oui	PA_66_ex	Payenniere_exutoire	1.42	1.42	1.46	1.46	0.95	0.95	1.40	1.40	1.14	1.14	1.23
Gare	Oui	Gare_26_ex	Gare_exutoire	1.01	1.01	1.11	1.11	0.53	0.53	0.94	0.94	0.77	0.73	0.86
Beauvallon	Non	BV_2	BV_ex_2	0.08	0.08	0.11	0.11	0.03	0.03	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05
Beauvallon	Non	BV_3	BV_ex_1	0.02	0.04	0.02	0.06	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02



Les hydrogrammes aux exutoires pour les bassins versant jaugés sont présentés ci-après :

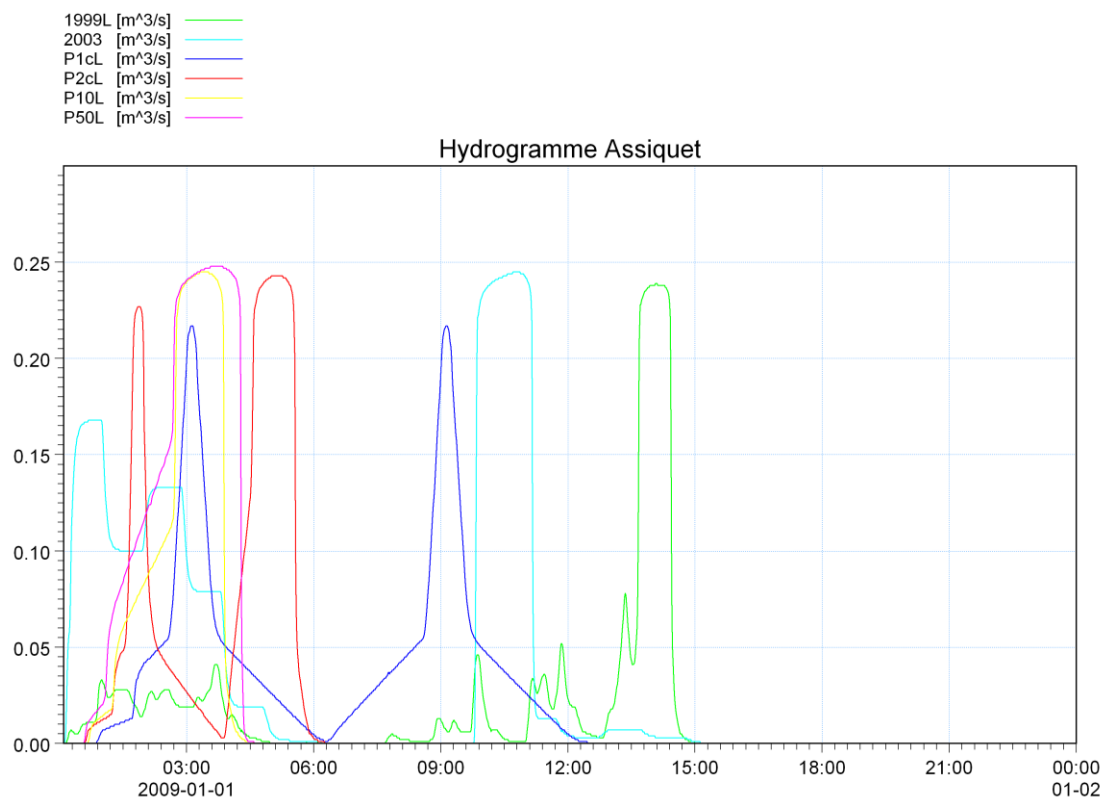


Figure 5 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Assiquet

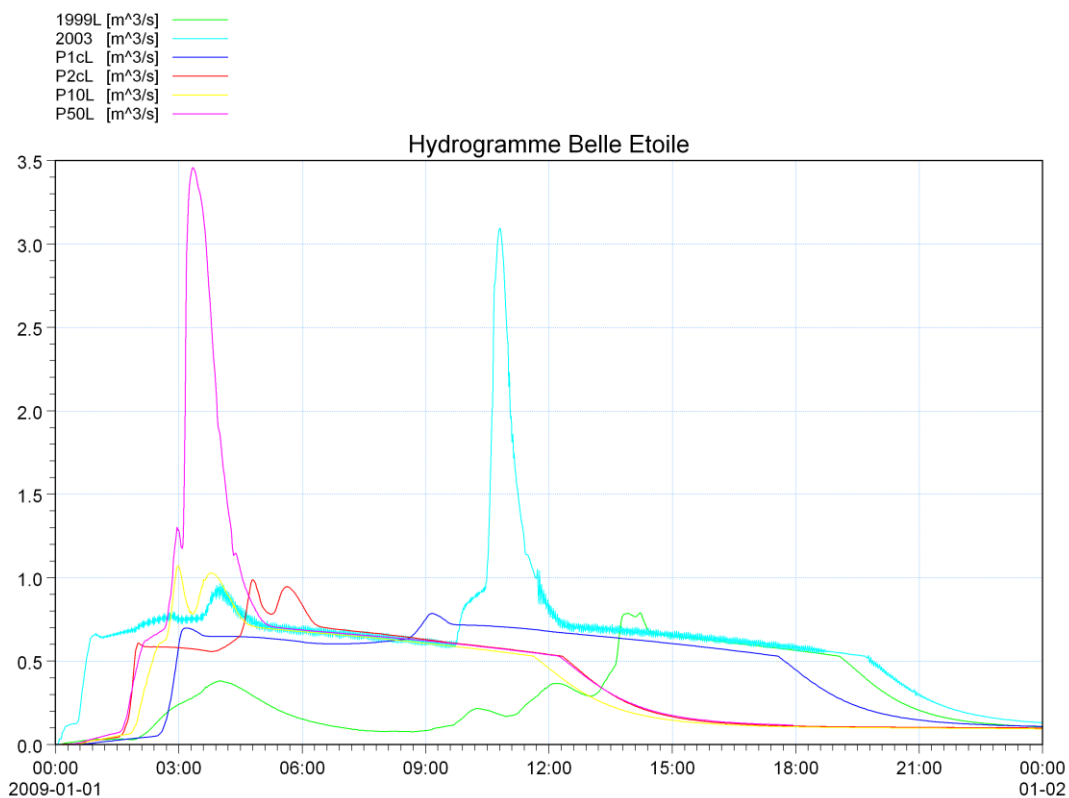


Figure 6 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Belle Etoile

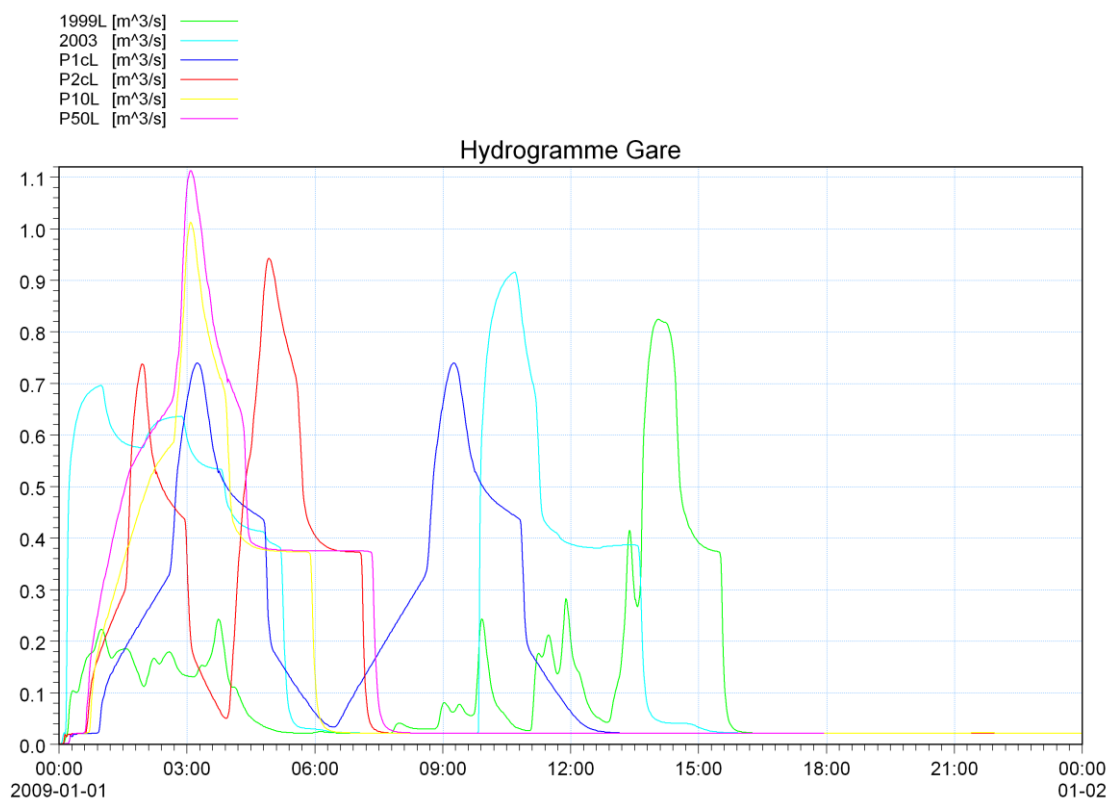


Figure 7 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Gare

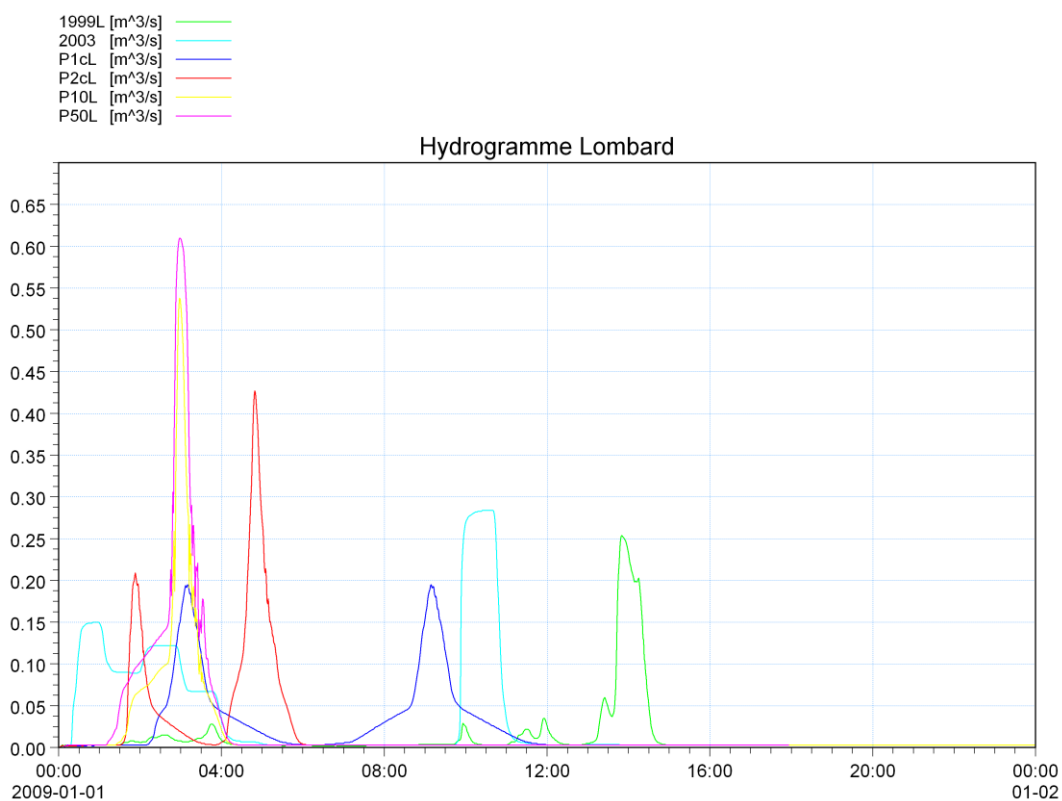


Figure 8 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Lombard

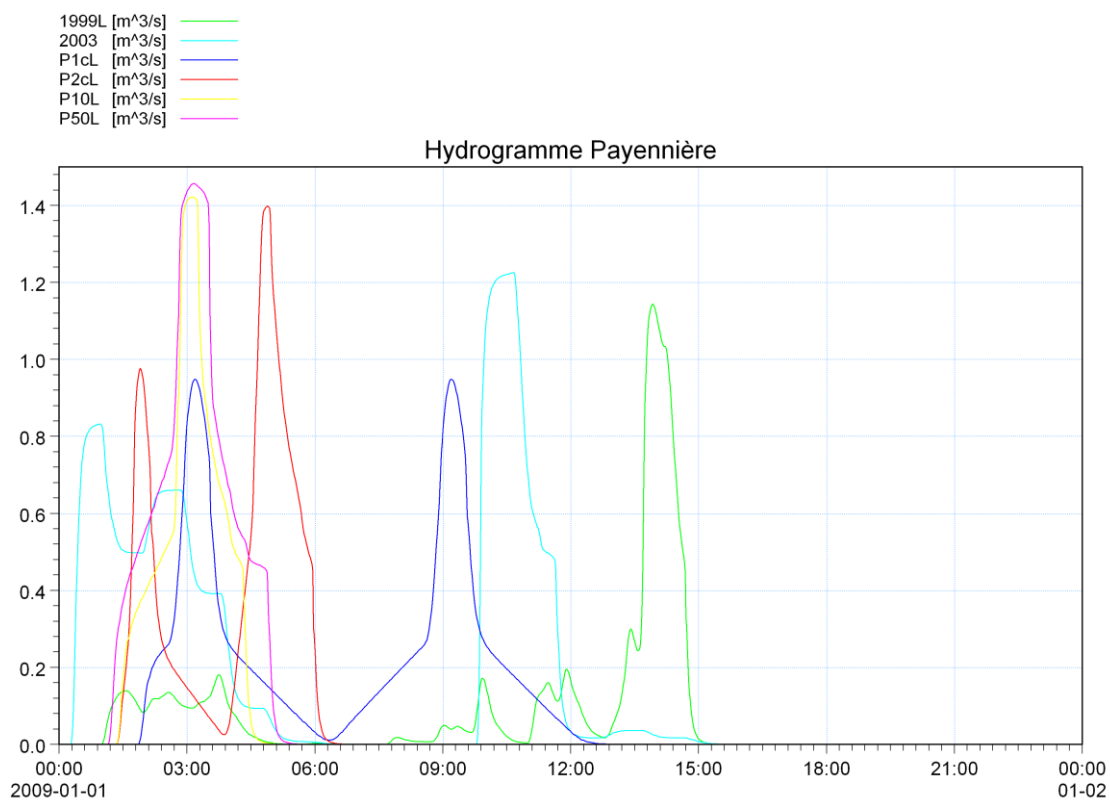


Figure 9: Hydrogramme à l'exutoire du réseau Payennière

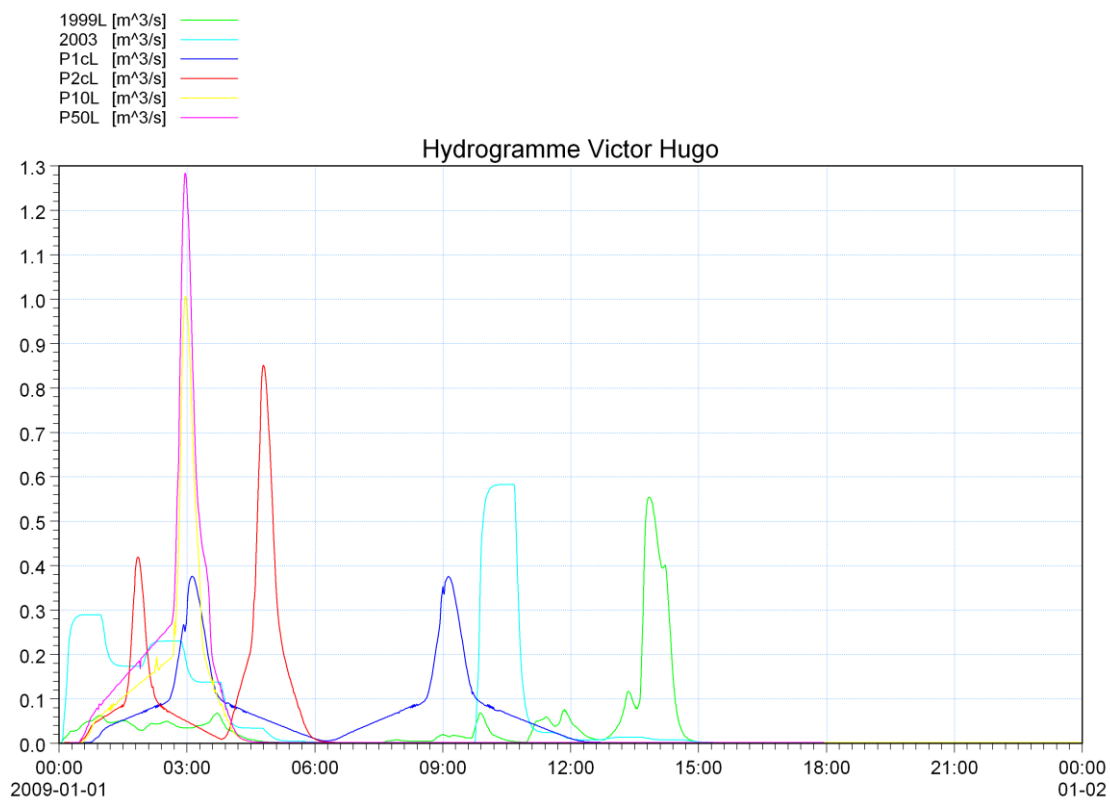


Figure 10 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Victor Hugo

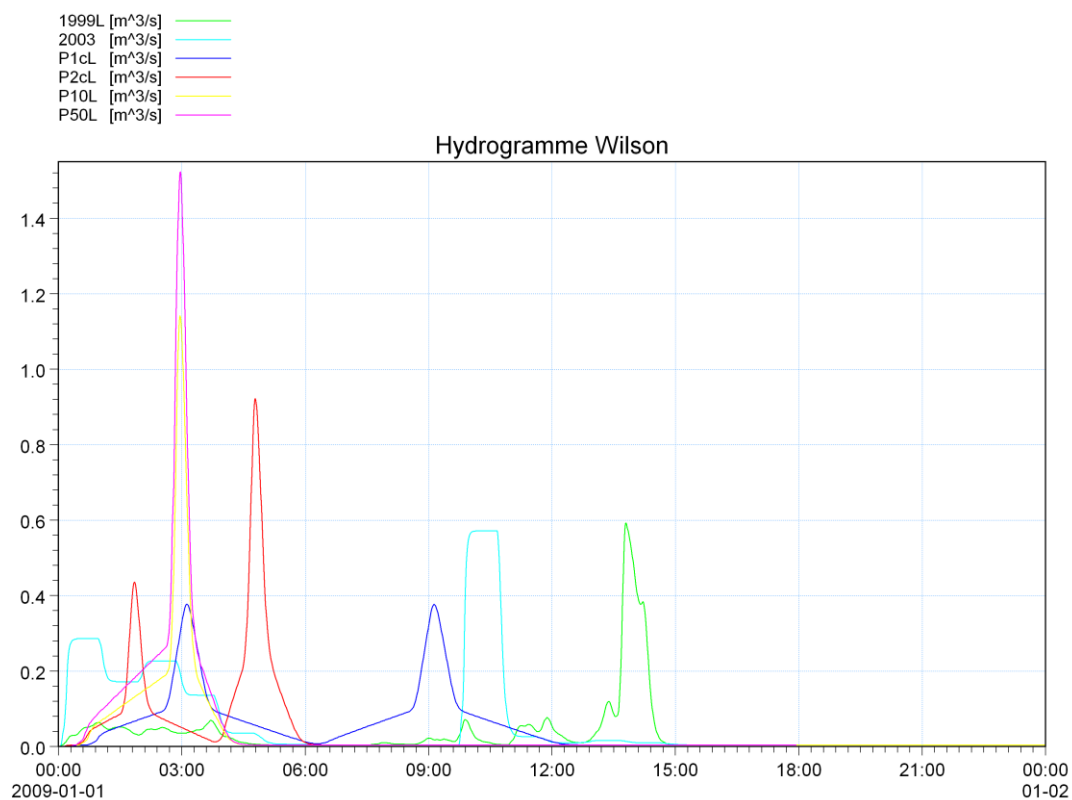


Figure 11 : Hydrogramme à l'exutoire du réseau Wilson



Le bassin versant Payennière présente les plus fortes vitesses, de l'ordre de 7 m/s. Ceci est dû à la pente importante du tronçon exutoire.

A noter que les vitesses sont fortement impactées par les conditions limites aval. L'influence des conditions limites aval est illustrée dans le paragraphe 3.3.2.

Tableau 6 : Vitesses maximales aux exutoires

Bassin versant	Calage	Tronçon exutoire	Nœud exutoire	Vitesses maximales en m/s										
				10H	10L	50H	50L	P1cH	P1cL	P2cH	P2cL	1999H	1999L	2003
Assiquet	Oui	AS_34_19	Assiquet_exutoire	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5
Belle Etoile	Oui	BE_108_22	Belle_ettoile_exutoire	0.6	2.5	1.8	3.5	0.4	2.3	0.6	2.5	0.4	2.3	1.7
Jean Monnet	Non	JM_26_30	Jean_monet_exutoire	0.7	2.2	0.8	2.3	0.3	1.6	0.6	2.1	0.4	1.9	0.4
Lombard	Oui	LO_52_8	Lombard_exutoire	0.2	1.0	0.3	1.1	0.1	0.4	0.2	0.8	0.2	0.6	0.2
Combattant	Non	CO_68_20	Combattant_exutoire	1.6	1.6	1.8	1.8	1.2	1.2	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
Centre ville 2	Non	CV_37_36	447AN36	2.5	3.8	2.8	4.0	0.8	1.7	2.3	3.8	1.3	2.8	1.9
Centre Ville 1	Non	CV_58_9	centre_exutoire1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4
P.T. Lézarde	Non	LE_68_69	447AY69	2.3	2.3	2.5	2.5	1.7	1.7	2.2	2.2	1.9	1.9	1.9
Curande	Non	CU_17_10	Curande_exutoire2	0.5	2.7	0.7	2.9	0.2	1.9	0.4	2.5	0.3	2.2	0.3
Curande	Non	CU_8_9	447AE9	1.2	2.1	1.3	2.2	0.9	1.9	1.1	2.1	1.0	2.0	1.1
RD 489	Non	RD_15_16	RD489_exutoire	5.7	5.7	5.9	5.9	5.2	5.2	5.6	5.6	5.4	5.4	5.6
Roselière	Non	RO_132_135	447AZ135	2.3	4.2	3.1	4.9	0.9	2.1	1.9	3.7	1.3	2.7	1.6
Victor Hugo	Oui	VH_89_17	Victor_Hugo_exutoire	0.3	1.3	0.3	1.5	0.1	0.5	0.2	1.2	0.1	0.7	0.2
Vieux Moulin	Non	VM_36_21	Vieuxmoulin_exutoire	7.4	7.4	7.4	7.4	6.7	6.7	7.4	7.4	7.0	7.0	7.1
Wilson	Oui	WI_115_24	Wilson_exutoire	4.3	4.3	4.4	4.4	3.5	3.5	4.2	4.2	3.8	3.8	4.0
Payénnière	Oui	PA_66_ex	Payenniere_exutoire	0.9	2.2	1.1	2.3	0.6	0.9	0.9	1.9	0.8	1.2	1.0
Gare	Oui	Gare_26_ex	Gare_exutoire	1.3	3.1	1.6	3.8	0.5	1.4	1.1	2.7	0.7	1.9	0.7
Beauvallon	Non	BV_2	BV_ex_2	4.2	4.3	4.2	4.4	3.5	3.5	4.2	4.3	4.1	4.2	4.2
Beauvallon	Non	BV_3	BV_ex_1	2.3	4.1	2.9	4.3	0.8	3.0	1.8	3.9	1.2	3.4	1.1



3.3.2 Influence des conditions limites aval

Comme le montrent les tableaux de débits de pointes et de vitesses maximales aux exutoires, certains bassins versants sont influencés par les conditions limites aval.

Tableau 7 : Bassins versants influencés et non influencés par les conditions limites aval

Bassins versants dont les réseaux ne sont pas influencés par les conditions limites aval	Bassins versants dont les réseaux sont influencés par les conditions limites aval
Assiquet	Belle Etoile
Jean Monnet	Lombard
Combattant	Centre Ville 1
Centre Ville 2	P.T. Lézarde
Curande (exutoire 447AE9)	Curande (exutoire Curande-exutoire2)
RD 489	Roselière
Payennière	Victor Hugo
	Vieux Moulin
	Wilson
	Gare
	Beauvallon

Les pages suivantes illustrent l'impact des conditions limites aval sur la ligne d'eau pour les scénarii 10H et 10L sur l'exemple du bassin versant de la Belle Etoile.

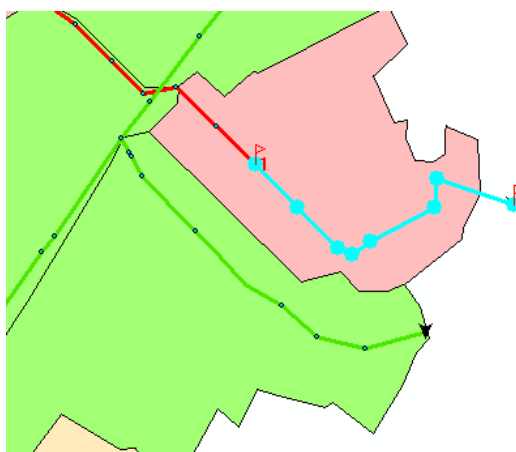


Figure 12: Localisation du profil en long (cyan)

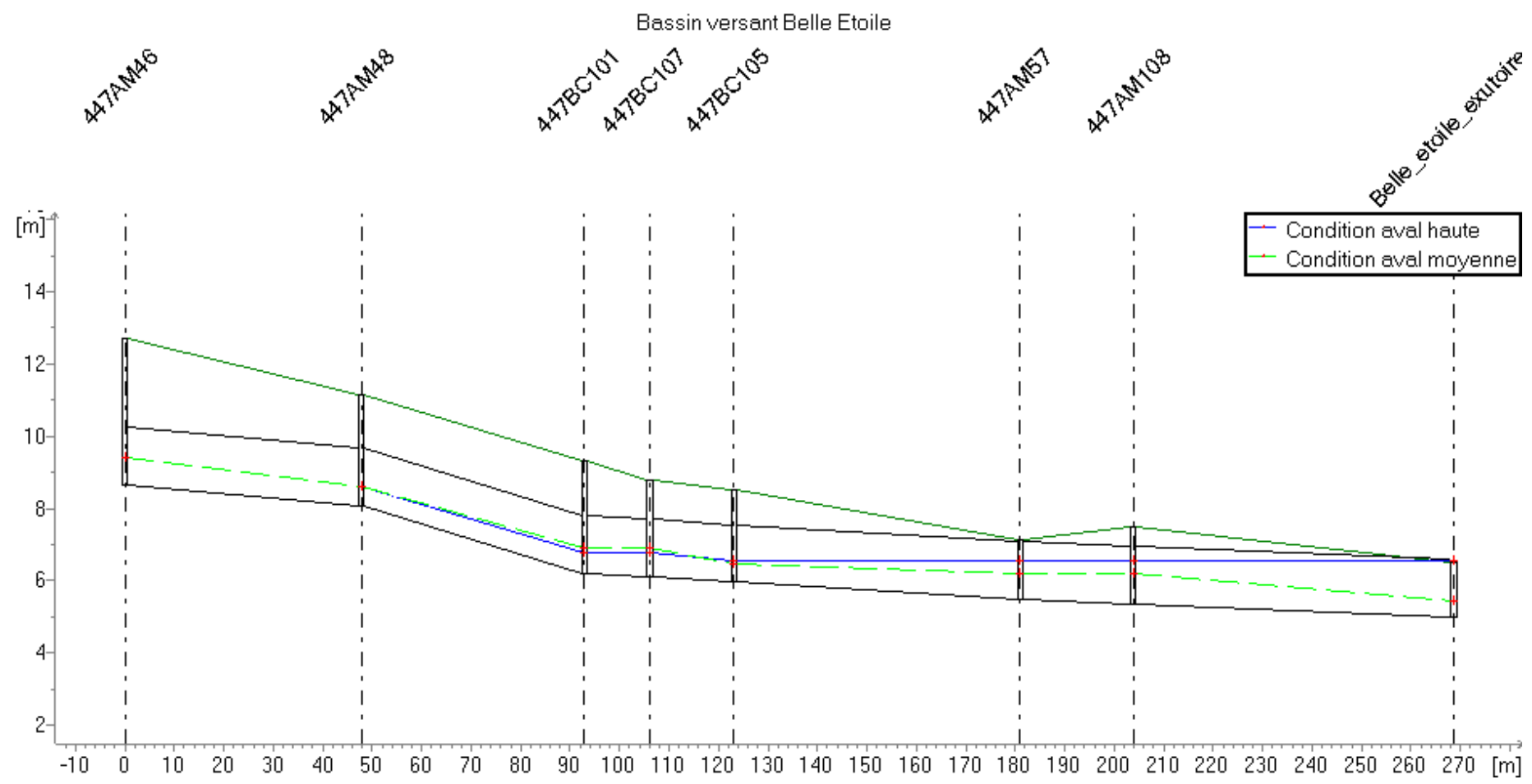


Figure 13 : Ligne d'eau des scénarii 10H et 10L en amont de l'exutoire Belle Etoile



Toutefois, l'influence des conditions limites aval sur les débits de pointe est relativement faible. En revanche, l'influence est plus forte au niveau de la ligne d'eau et des vitesses et peut s'étendre sur un linéaire allant jusqu'à 300 mètres.

Tableau 8 : Nombre de noeuds par scénarii de simulation dont l'impact des conditions limites aval provoquent des mises en charge ou des débordements

Scénarii	Mise en charge provoquée par les conditions limites aval	Débordements provoqués par les conditions limites aval
10	2	2
50	2	1
P1c	12	3
P2c	10	6
1999	12	6

On remarque que les événements pluvieux de plus faible période de retour (P1c, P2c et P1999) sont plus influencés par la condition limite aval que les événements plus significatifs (P10 et P50) ; en effet, l'influence de la condition limite aval (hauteur) est plus forte car le débit amont est faible.

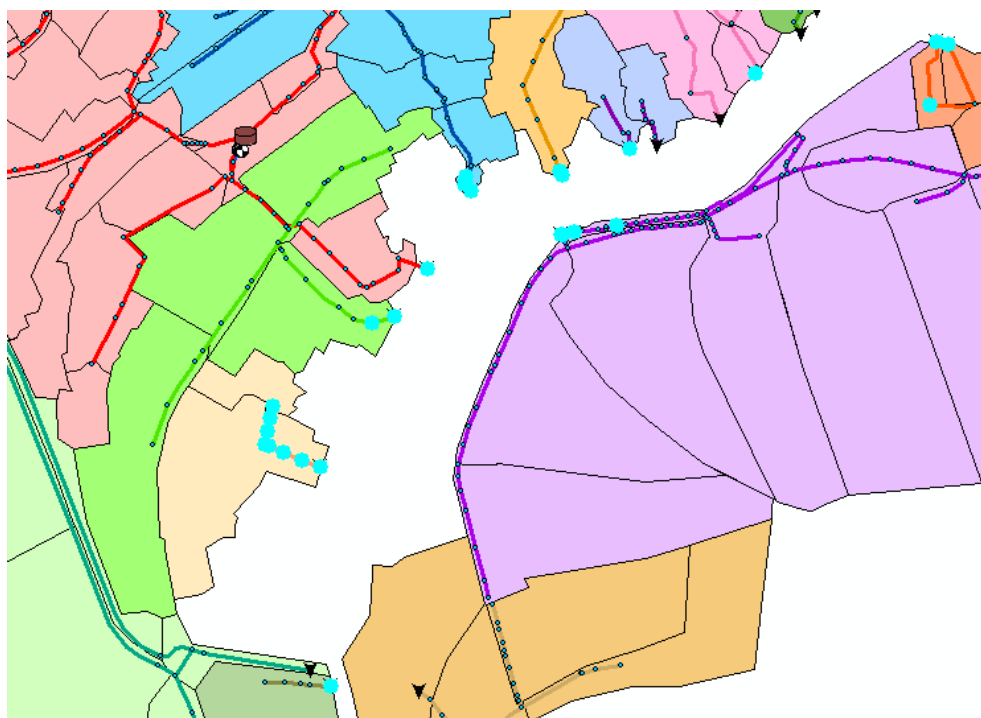


Figure 14: Nœuds (en bleu) dont la mise en charge ou le débordement sont liés aux conditions limites aval pour le scénario P2cH

L'influence des conditions limites aval concerne seulement le fond de vallée. Les réseaux étant très pentus, l'impact géographique de l'influence des conditions limites aval est limité.



Toutefois, le bassin versant de la Roselière est très exposé à un fort niveau d'eau dans la Lézarde. Les débordements, pour des pluies d'une période de retour inférieure à 10 ans, sont essentiellement liés à un niveau d'eau de la Lézarde important.

3.3.3 Débordements et dysfonctionnements

Bassin versant Belle Etoile

Les principaux dysfonctionnements ont lieu sur le secteur amont du bassin versant de la Belle Etoile au niveau de la rue César Franck, l'amont de l'avenue de la Belle Etoile et la rue Pablo Picasso. Des débordements sont aussi constatés sur les rues Paul Eluard, Robert Desnos et Jean Prévost.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Belle Etoile	Rue Georges Bizet	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans
	Rue César Franck	Non	Non	Oui	Oui	< 10 ans
	Rue Paul Eluard	Non	Non	Oui	Oui	< 10 ans
	Rue Pablo Picasso	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans
	Avenue de la Belle Etoile Amont	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans
	Avenue de la Belle Etoile Aval	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans
	Sente aux eaux	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans
	Rue des Murets	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans
	Rue Robert Desnos	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans

La figure ci-dessous présente les débordements sur le bassin versant Belle Etoile pour les scénarii :

- P1C en jaune,
- 1999 en vert,
- 2003 en bleu,
- P2C en magenta,
- 10 ans en orange,
- 50 ans en rouge.

A noter que cette cartographie représente les points de débordement pour les différents événements mais ne représente en aucun cas l'extension d'une inondation par débordement.

- P1C
- 1999
- 2003
- P2C
- 10 ans
- 50 ans

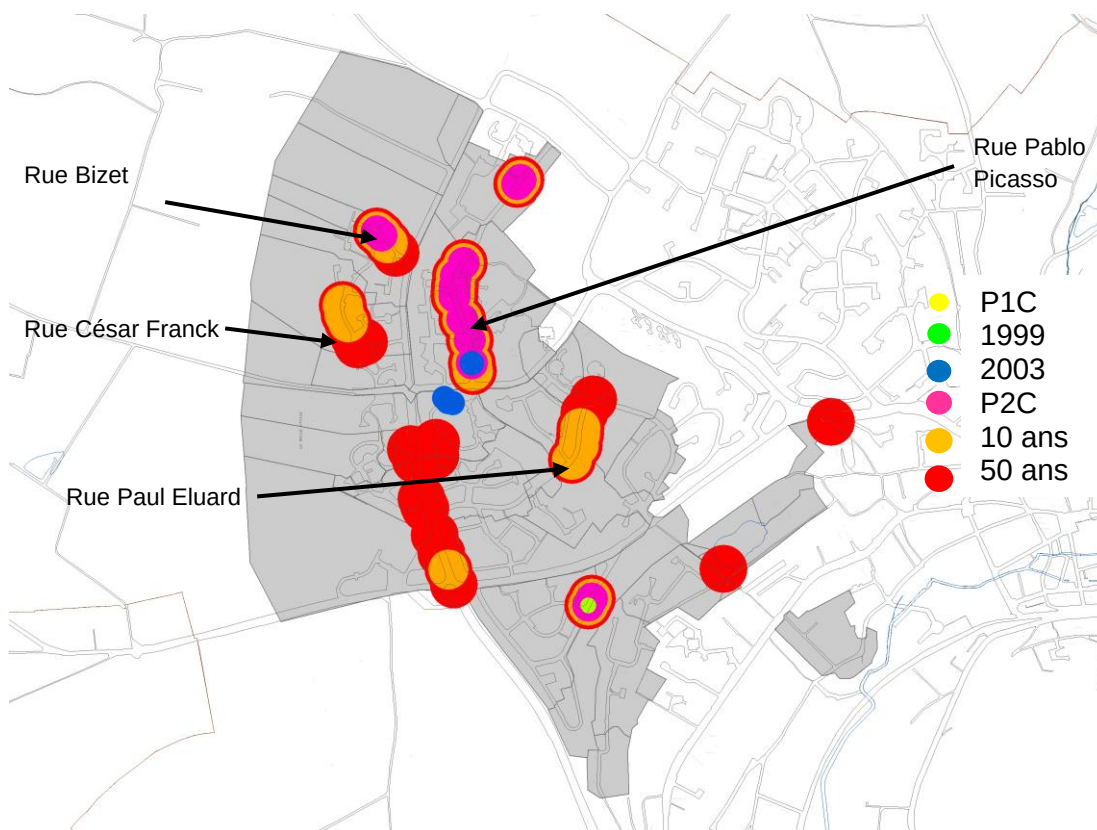


Figure 15 : Débordements sur le bassin versant Belle Etoile

Les causes de dysfonctionnements sont données dans le tableau suivant :

Tableau 9: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Belle Etoile

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue G. Bizet	Sous capacité de la canalisation BE_14_12 Effet aval du réseau de l'avenue de la Belle Etoile
Rue Pablo Picasso Aval	Sous capacité des conduites BE_238_296, BE_296_295, BE_295_294 et BE_294_290 Contraction de l'écoulement au nœud 447CE138, 447CE290, Effet aval du réseau
Rue Pablo Picasso Amont	Sous capacité des conduites BE_18_20, BE_20_22 et BE_22_25 et contraction de l'écoulement au nœud 447CE25, Effet aval du réseau
Rue César Franck	Sous capacité des conduites BE_91_181, BE_181_281 et BE73_89 Ligne d'eau trop élevée Avenue de la Belle Etoile (effet aval du réseau)
Rue Robert Desnos	Sous capacité des conduites BE_68_72, BE_38_68, BE_72_74 et BE_74_76
Rue Paul Eluard	Sous capacité des conduites BE_190_192, BE_186_188 Ligne d'eau globalement trop haute du à la sous capacité des conduites BE_261_263 et BE_263_269 (effet aval du réseau)

Le bassin Jean Prévost est suffisamment dimensionné pour les scénarii modélisés, notamment pour une pluie de période de retour de 10 ans où le taux de remplissage

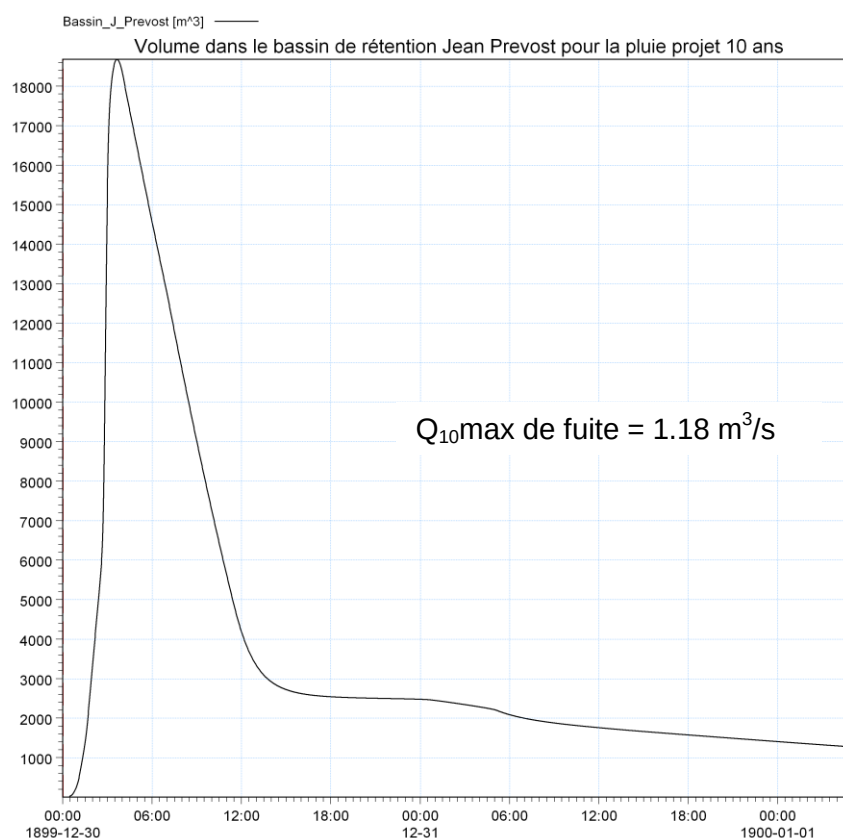


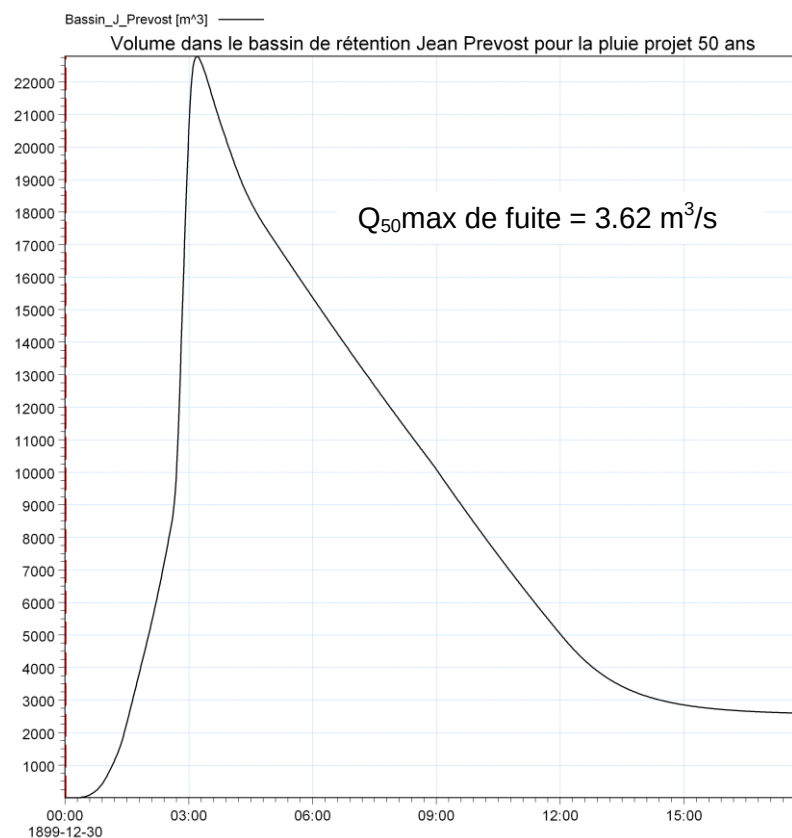
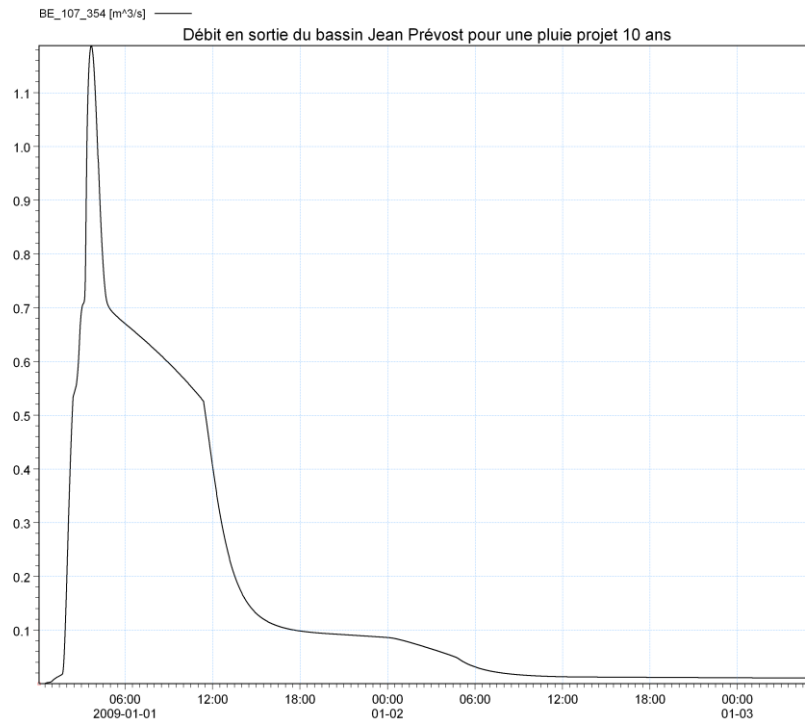
atteint 80%. Toutefois, le bassin de rétention Jean Prévost est près d'être rempli pour la pluie de projet de période de retour 50 ans modélisés.

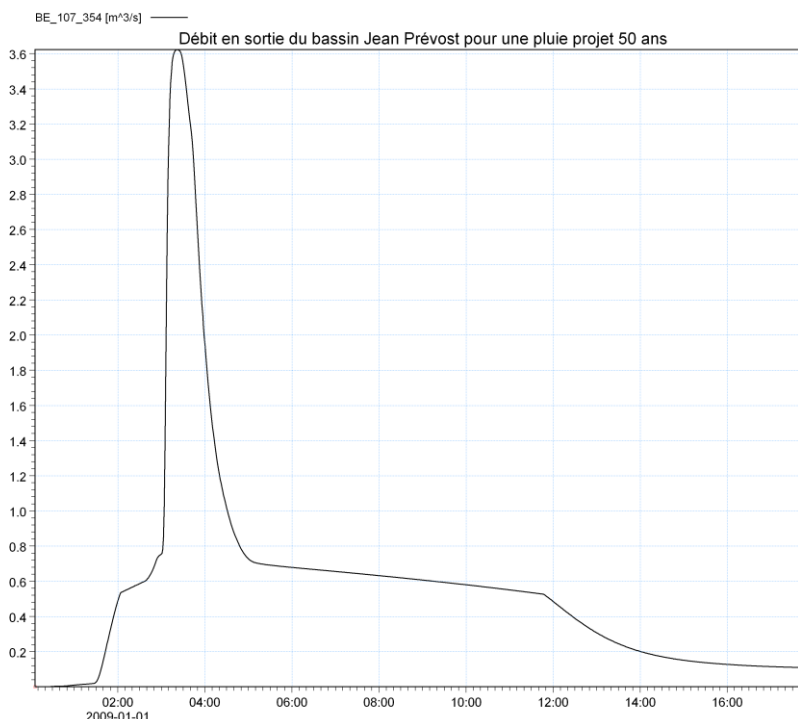
Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'eau max et les volumes utilisés pour chaque scénario :

Tableau 10: Hauteur, volume et taux de remplissage du bassin de rétention Jean Prévost

Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	28.62	13 700 m ³	59%
P1c	28.91	16 100 m ³	69%
P2c	29.24	18 900 m ³	81%
10 ans	29.27	19 200 m ³	82%
2003	29.6	22 400 m ³	96%
50 ans	29.7	23 600 m ³	101%







Le bassin Paul Eluard présente des hauteurs d'eau supérieures à la cote PHE fixée à 77,60m NGF. Ceci entraîne des volumes importants et des taux de remplissage excessif.

Tableau 11: Hauteur, volume et taux de remplissage du bassin de rétention Paul Eluard

Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	77.49	5 384	87%
10 ans	77.76	6 755	109%
P2c	77.83	7 115	114%
P1c	77.86	7 298	117%
50 ans	78.27	9 657	155%
2003	78.61	11 714	189%

A noter que les pluies 2003 et 50 ans sont les plus pénalisantes pour cet ouvrage. Ces hauteurs d'eau importantes sont liées à l'ouvrage de fuite qui ne comporte qu'une fuite de 100 l/s. Cet ouvrage nécessite d'être aménagé.

La figure ci-après présente la répartition des débits entre les 3 entités de stockage du bassin Paul Eluard :

- La courbe noire représente le débit entrant dans le regard répartiteur,
- La courbe bleue représente le débit transitant dans le débourbeur puis dans le stockage souterrain,
- la courbe verte représente le débit alimentant le bassin de stockage sud,



- la courbe cyan représente le débit alimentant le bassin nord,
- La courbe en rouge est le débit en sortie du bassin Paul Eluard.

Entrée répartiteur [m³/s] —
BR_Eluard_1 [m³/s] —
BR_Eluard_2 [m³/s] —
BR_Eluard_3 [m³/s] —
Vidange_Eluard [m³/s] —

Débits dans le bassin Paul Eluard

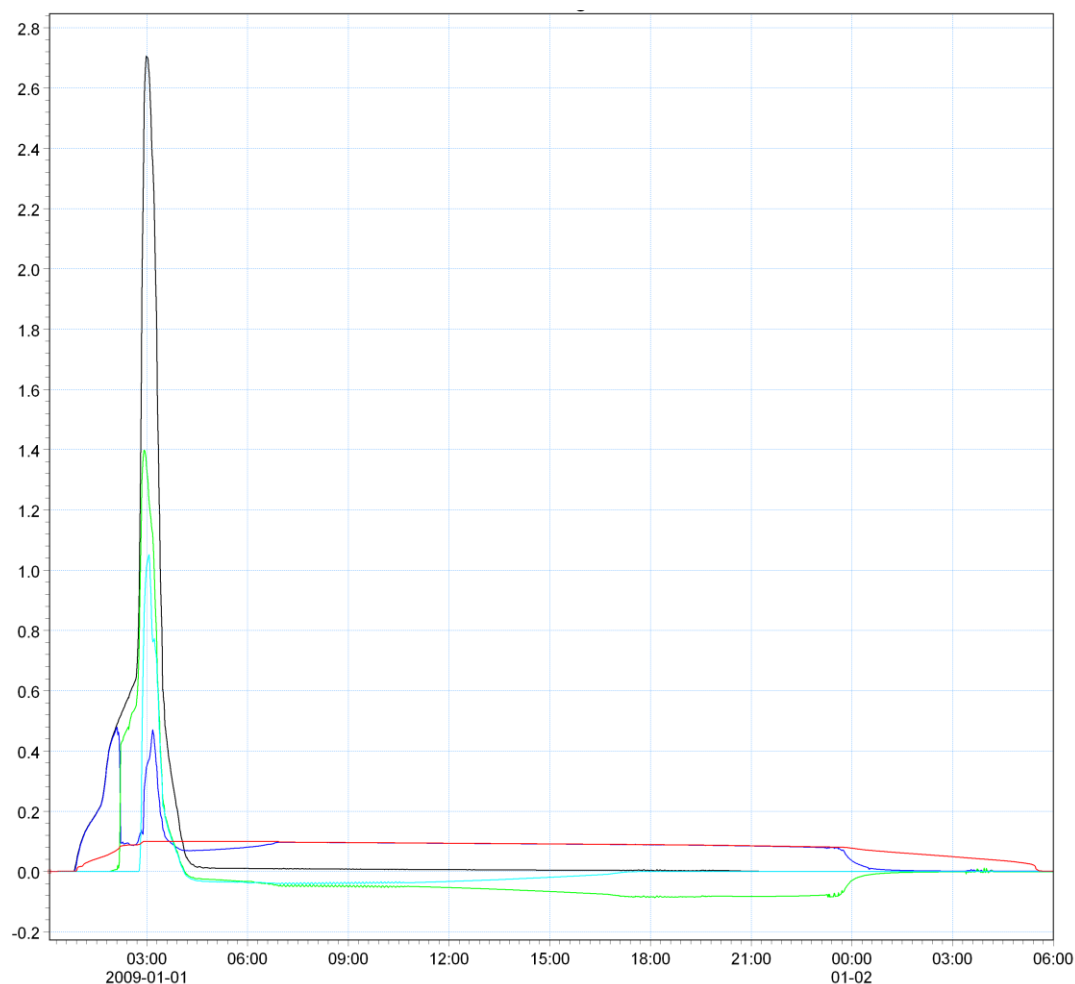


Figure 16: répartition des débits dans le bassin Paul Eluard pour la pluie projet 10 ans

Le profil ci-dessous montre l'évolution de la ligne d'eau pour une pluie décennale entre la rue Pablo Picasso et le regard répartiteur du bassin Paul Eluard.

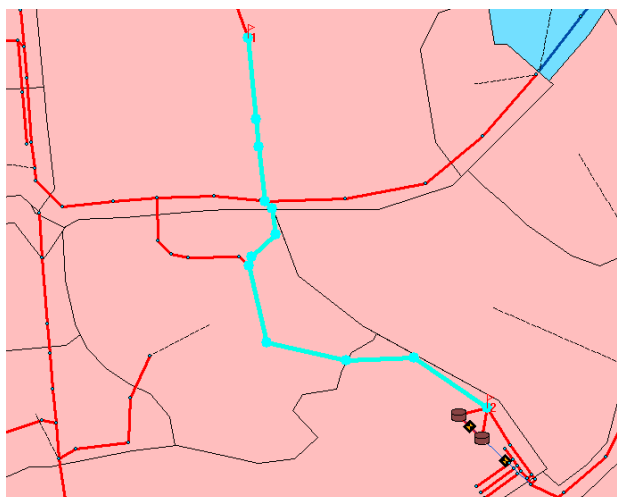


Figure 17 : Localisation du profil

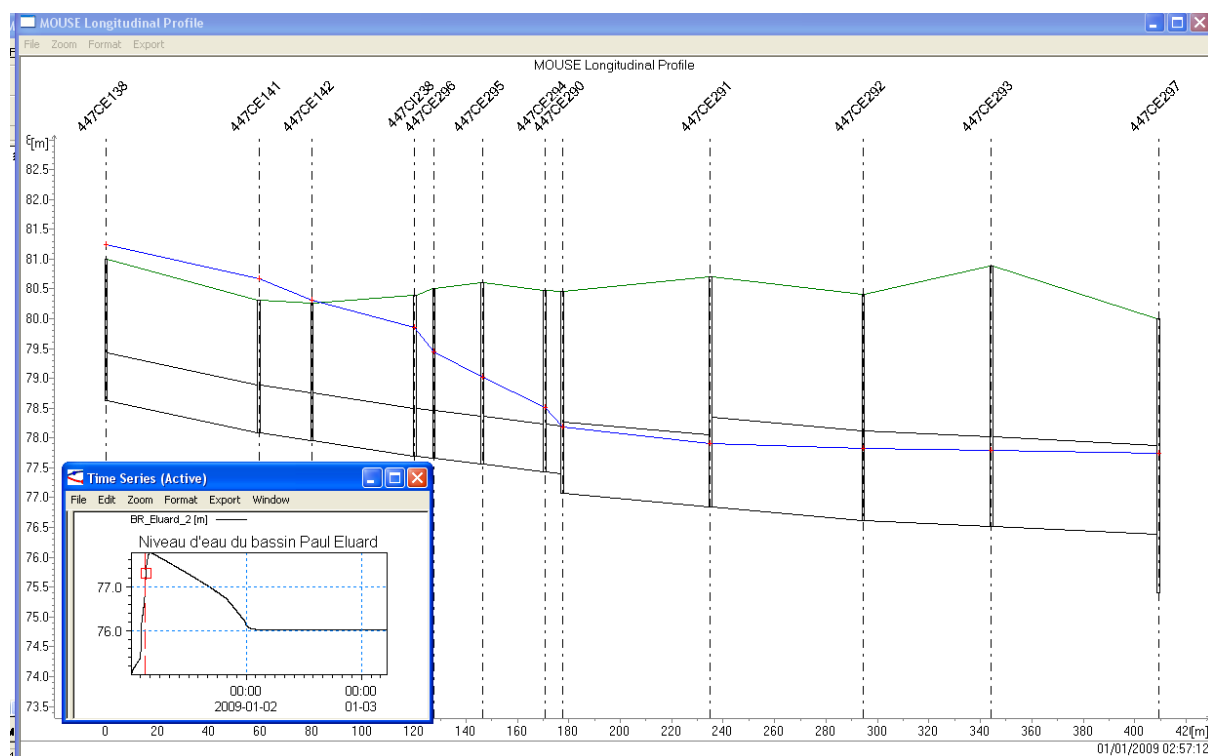


Figure 18: Ligne d'eau maximale décennale en amont du bassin Paul Eluard

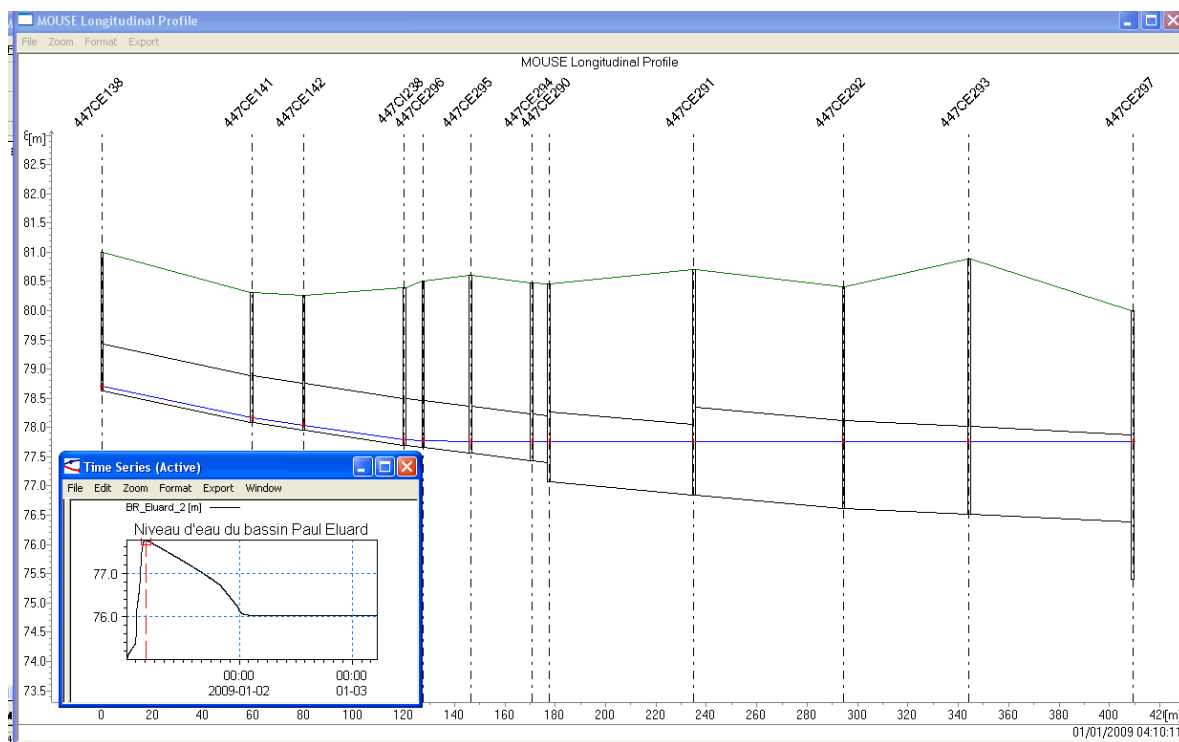


Figure 19 : Ligne d'eau décennale en amont du bassin Paul Eluard au moment de la PHE

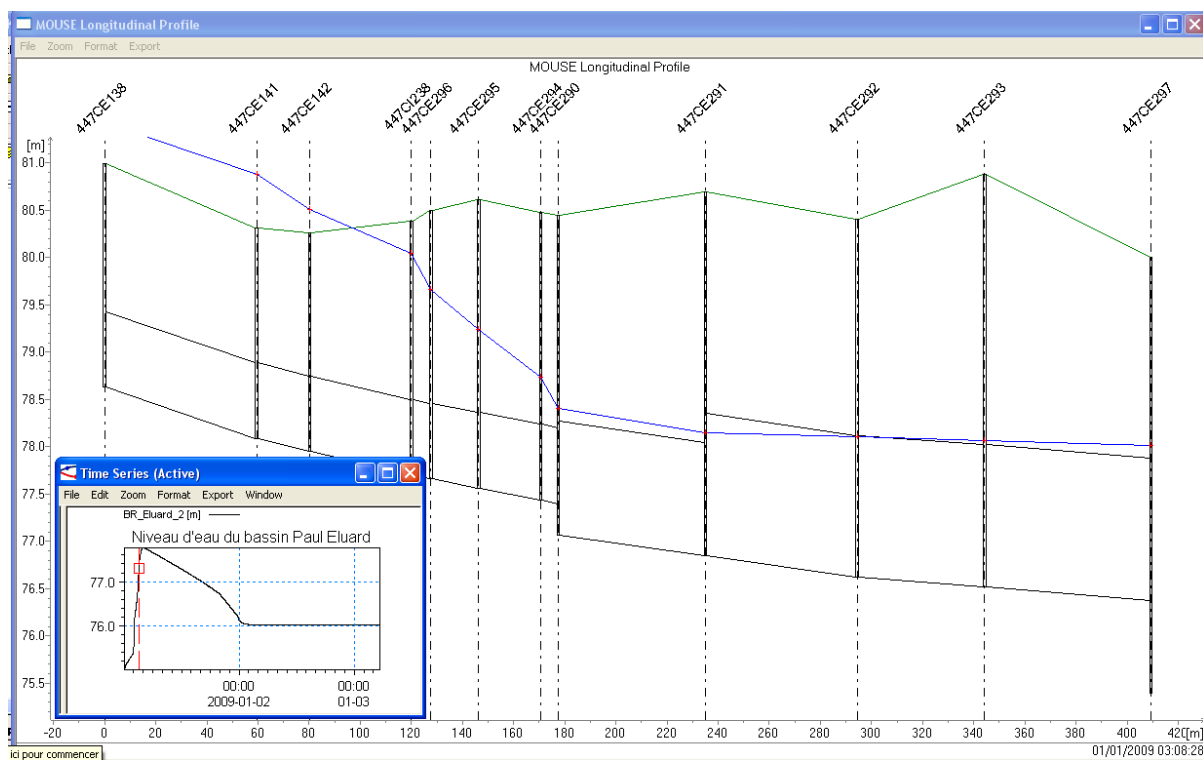


Figure 20 : Ligne d'eau maximale cinquantennale en amont du bassin Paul Eluard

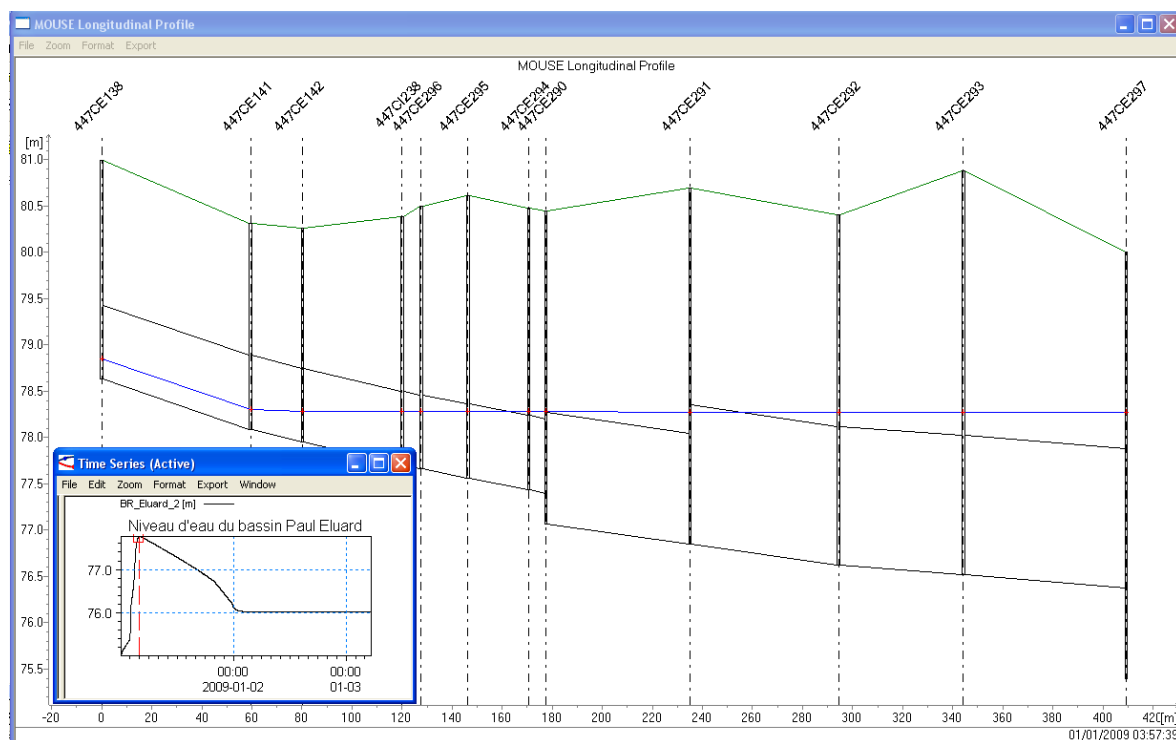


Figure 21: Ligne d'eau cinquantennale en amont du bassin Paul Eluard au moment de la PHE

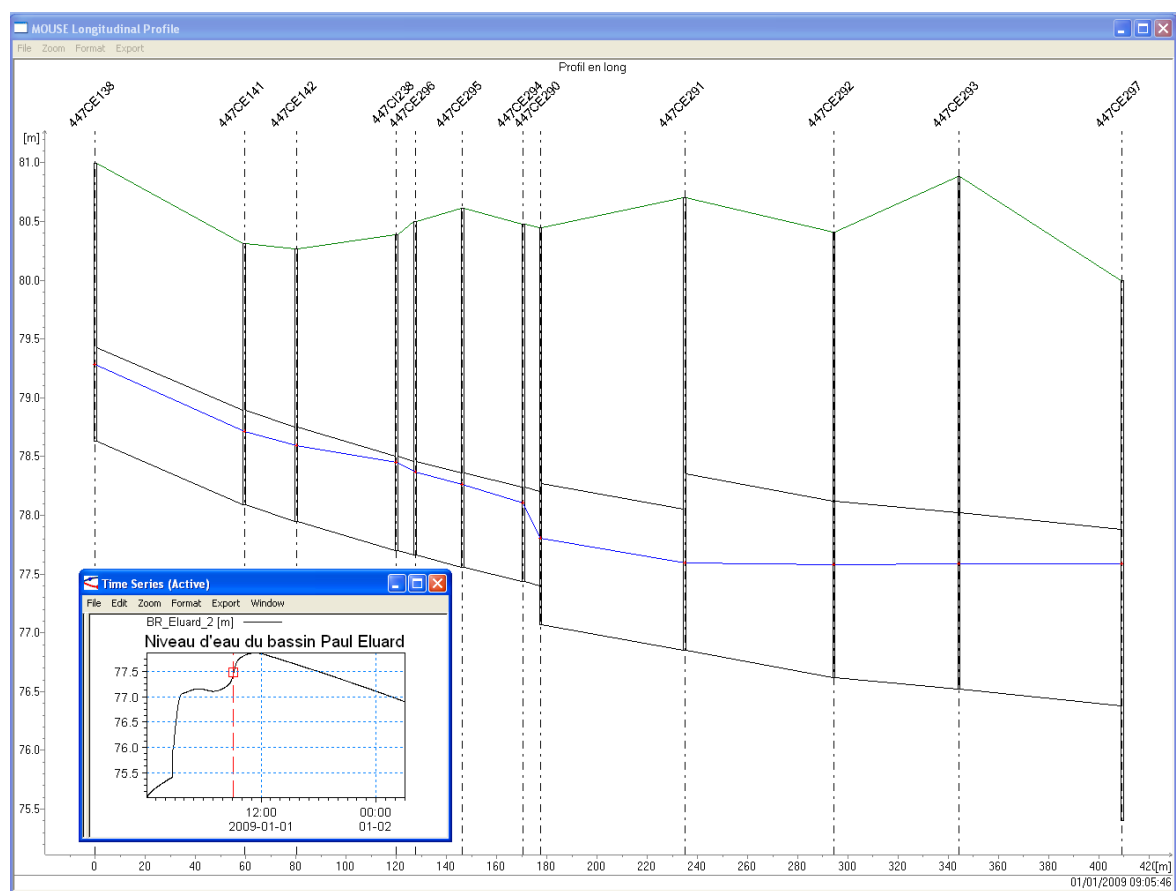


Figure 22 : Ligne d'eau maximale pour la pluie P1C en amont du bassin Paul Eluard

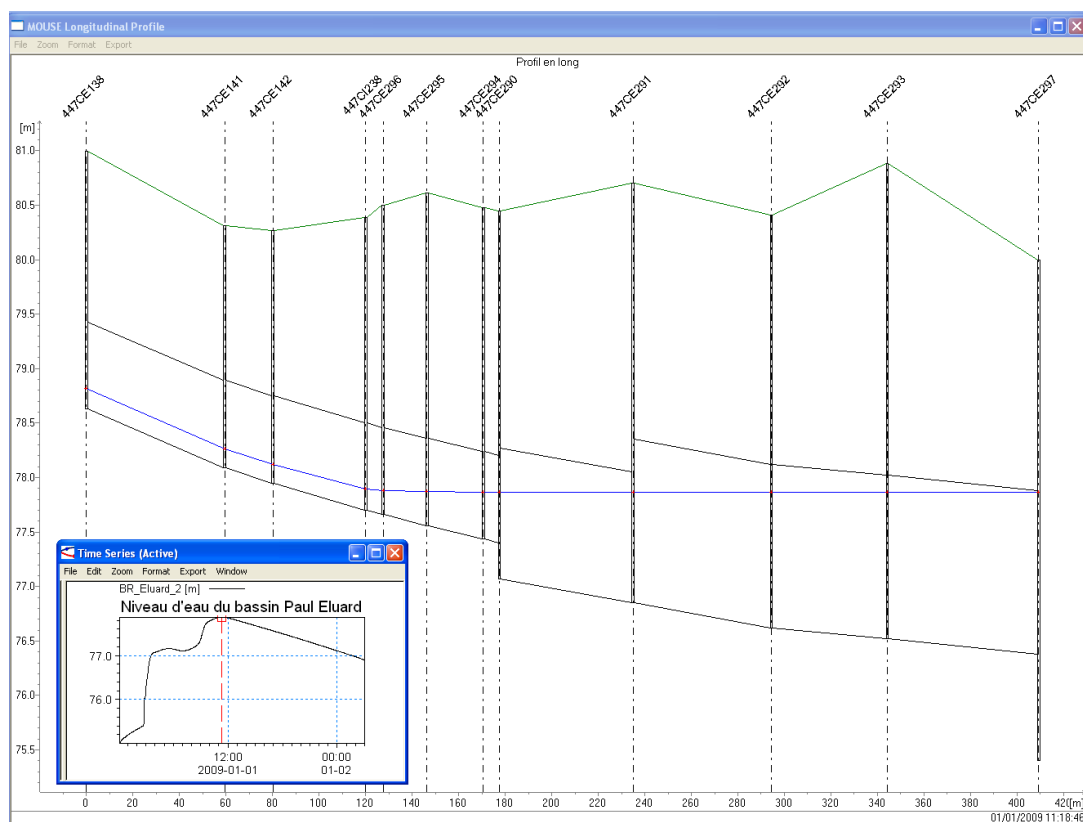


Figure 23 : Ligne d'eau pour la pluie P1C en amont du bassin Paul Eluard au moment de la cote PHE

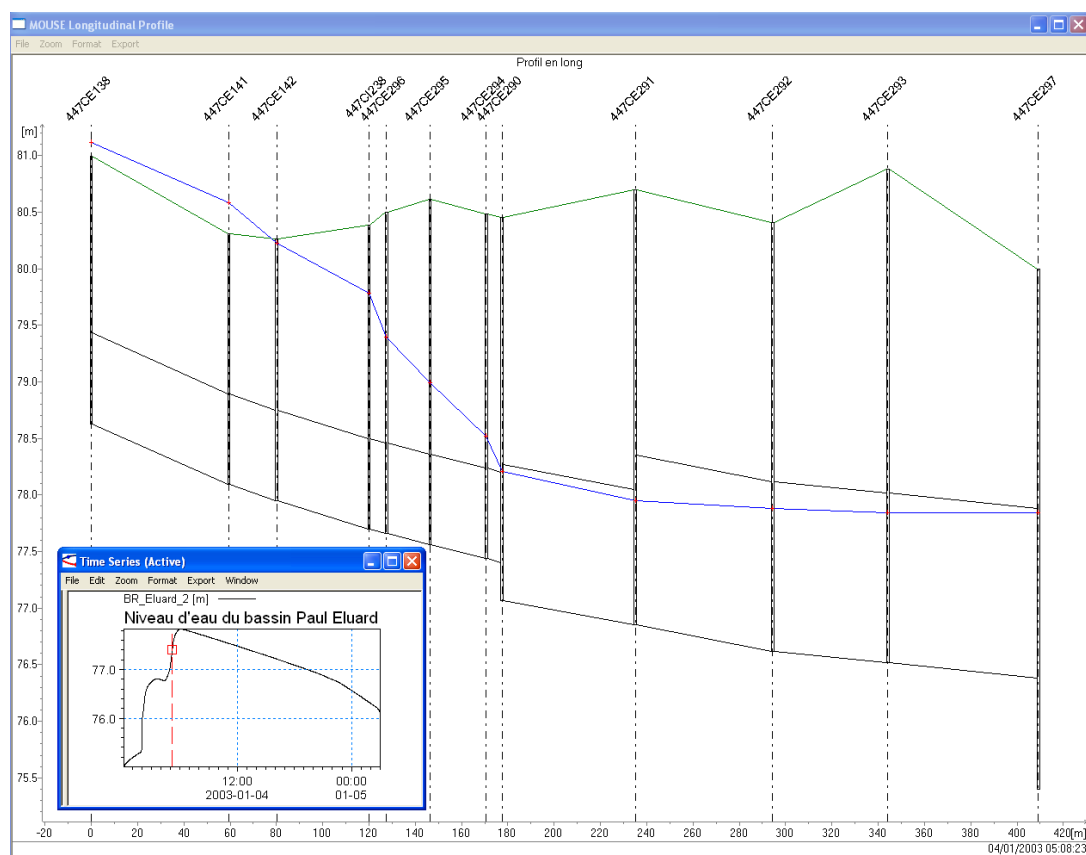


Figure 24 : Ligne d'eau maximale pour la pluie P2C en amont du bassin Paul Eluard

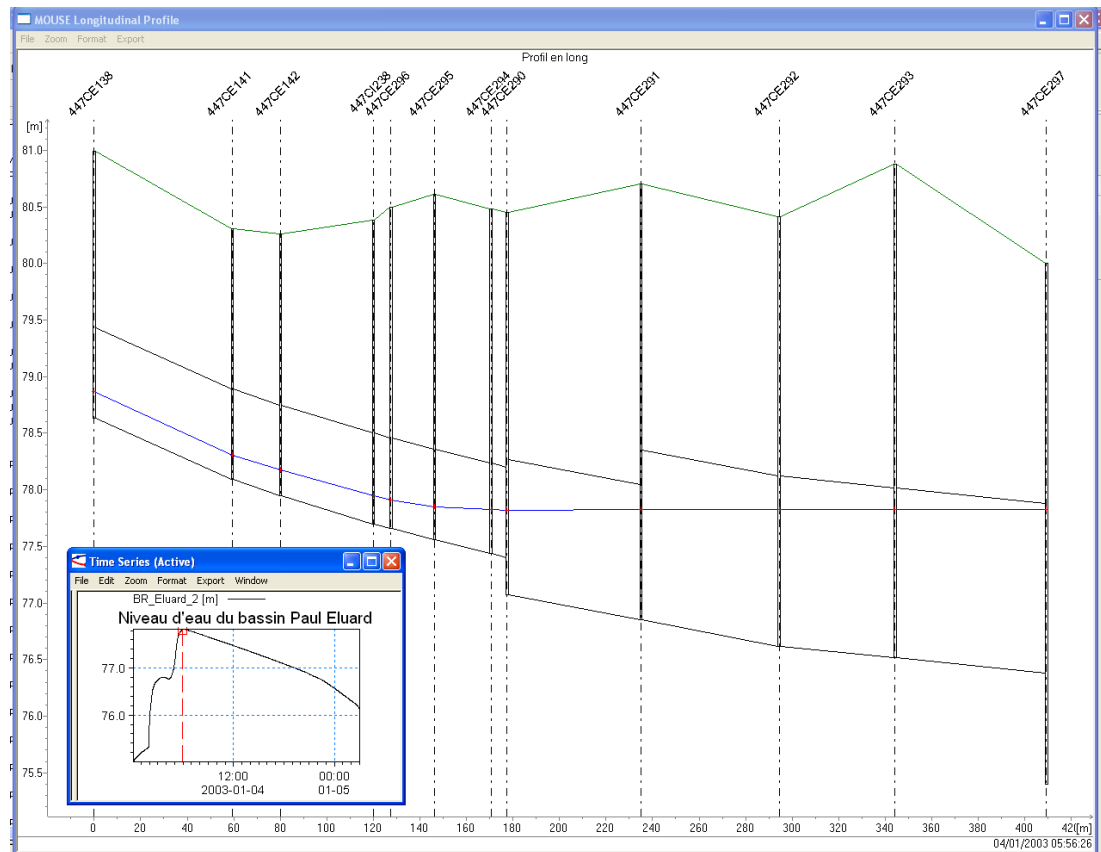


Figure 25 : Ligne d'eau pour la pluie P2C en amont du bassin Paul Eluard au moment de la cote PHE
Le bassin Paul Eluard a un impact sur la ligne d'eau rue Pablo Picasso.



Bassin versant lombard

Les principaux dysfonctionnements du réseau ont lieu rue Raoul Dufy et avenue Jean Prévost. L'ensemble des débordements apparaissent pour des pluies projet de période de retour 10 ans et P2C (débordements très ponctuel) ainsi que pour la pluie projet 50 ans (débordements plus généralisés).

Les dysfonctionnements sont donc relativement maîtrisés par les différents projets mis en place dans la situation future, notamment grâce la reprise de l'ouvrage de la Sente aux Eaux.

Les débordements persistants avenue de Nordhorn et Sente aux Eaux sont liés à des sous capacités du réseau d'assainissement des eaux pluviales de Montivilliers et des mises en charges aval du réseau.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Lombard	Rue Raoul Dufy	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans
	Avenue Charles de Gaulle amont	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans
	Avenue Charles de Gaulle Aval	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans
	Avenue Jean Prévost	Non	Non	Oui	Oui	< 10 ans
	Avenue de Nordhorn	Non	Non	Oui	Oui	< 10 ans
	Avenue Saint Exupéry	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans
	Sente aux eaux	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans



Figure 26 : Débordements sur le bassin versant Lombards



Tableau 12: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Lombard

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue Raoul Dufy	Sous capacité des conduite LO_6_9 et LO_9_128
Avenue Charles de Gaulle amont	Sous capacité de la canalisation LO_200_199
Avenue Charles de Gaulle Aval	Contre pente de la canalisation BE_131_83 entrainant une élévation importante de la ligne d'eau en amont
Avenue Jean Prévost	Contraction de l'écoulement au nœud 447CD393, au nœud 447CD209 et 447CD199 sous capacité des conduites LO_211_393 et LO_197_199
Avenue de Nordhorn	Contre pente de la canalisation BE_131_83 entrainant une élévation importante de la ligne d'eau en amont
Sente aux eaux	Contre pente de la canalisation BE_131_83 entrainant une élévation importante de la ligne d'eau en amont

Bassin versant Wilson

Aucun débordement n'est observé pour une pluie décennale. Quelques débordements ont lieu lors d'une pluie cinquantennale lié à une insuffisance du réseau et à l'effet aval de la Lézarde (Q100).

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Wilson	Impasse aux Foulons	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans

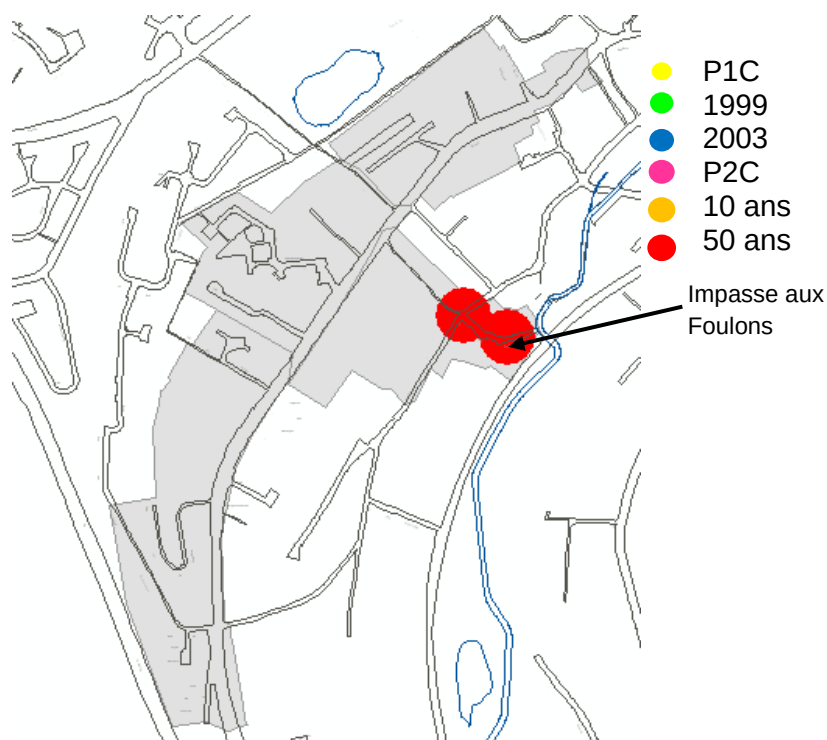


Figure 27 : Débordements sur le bassin versant Wilson

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Impasse aux Foulons	Sous capacité des conduite LO_6_9 et LO_9_128



Bassin versant Victor Hugo

Le nœud VH_37_1 rue Léon Laborde est débordant pour les scénarii P2c, 10 ans et 50 ans du fait de la capacité insuffisante du tronçon en Ø300 VH_37_11.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Victor Hugo	Rue Léon Laborde	Non	oui	oui	Oui	< 5 ans

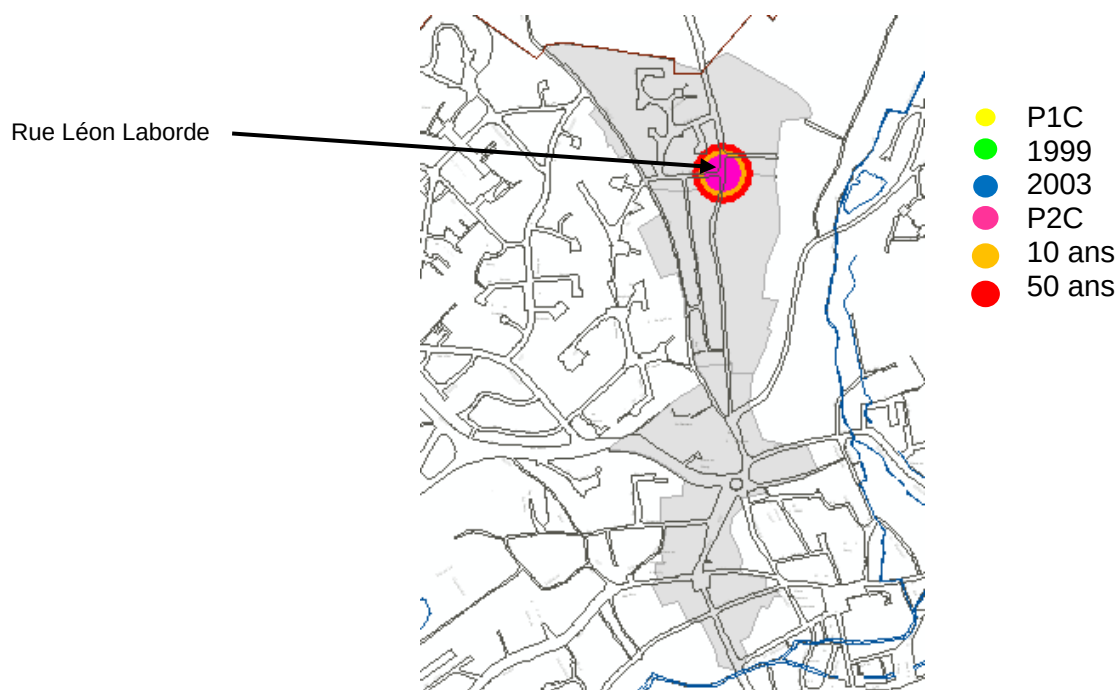


Figure 28 : Débordement sur le bassin versant Victor Hugo

Tableau 13: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Victor Hugo

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue Léon Laborde	Sous capacité de la conduite VH_37_11

Bassin versant Gare

Des débordements ont lieu sur le Cours Sainte-Croix pour l'ensemble des scénarii exceptés les scénarii P1c. Ces débordements sont liés à des tronçons sous capacitaires au niveau de la rue du Temple. Des débordements sont également observés rue Jean Jaurès. Ils ont pour cause l'insuffisance du tronçon GA_05_03.

Un point de débordements surgit avenue du Marechal Foch pour les scénarii 50 ans.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Gare	Rue Jean Jaurès	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans
	Cours saintes Croix	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans
	Avenue du Maréchal Foch	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans

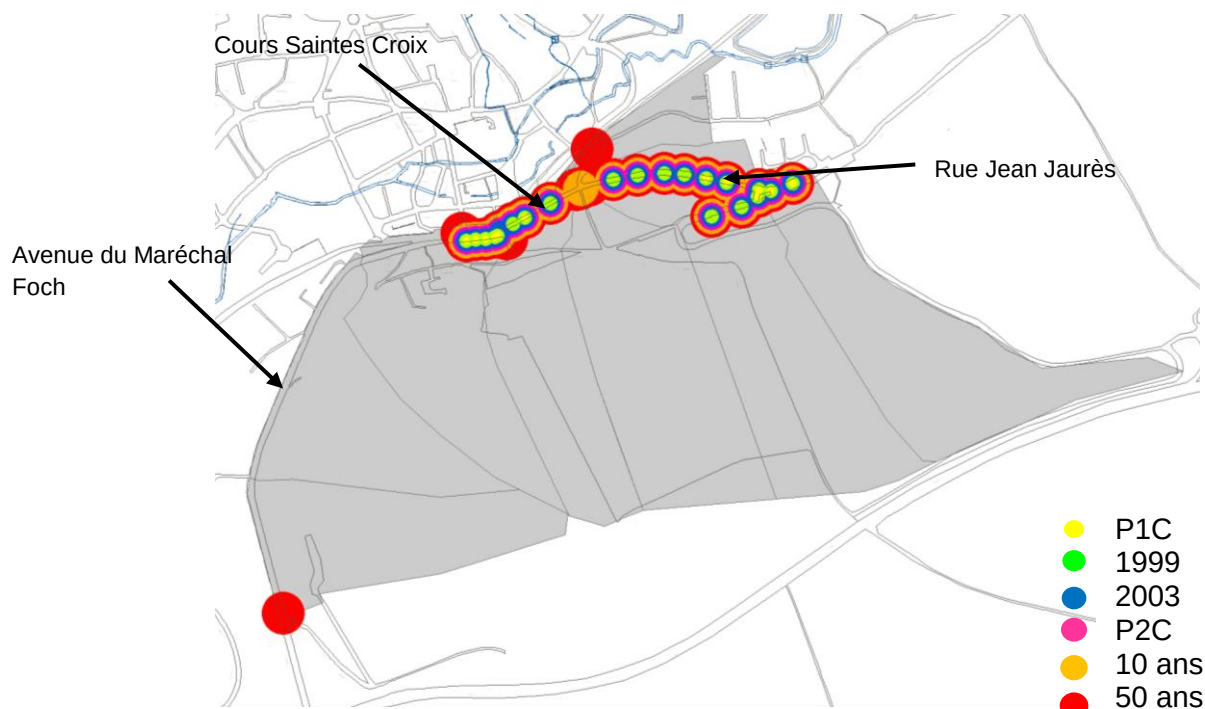


Figure 29 : Débordements sur le bassin versant Gare

Tableau 14: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Gare

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue Jean Jaurès	Sous capacité des conduites GA_05_03, GA_14_05, GA_16_14, GA_23_20 et GA_25_23 et effet aval du réseau
Cours Saintes Croix	Sous capacité des conduites GA_197_200, GA_197_196, GA_195_196, GA_194_195, GA_194_192 et 191_192 réduction de diamètre au nœud 447AN190 (passage d'un 600 en 500) et effet aval du réseau

Bassin versant Assiquet

Le bassin versant Assiquet présente 3 zones de débordements. Des débordements ont lieu pour tous les scénarii excepté les scénarii P1c au carrefour de la rue Assiquet avec la rue André Crevel à cause de la sous capacité du tronçon exutoire. Des débordements en amont de la rue Crevel et en amont de l'avenue Clémenceau sont engendrés par des tronçons sous capacitaires pour les scénarii 10 ans, 50 ans, P2c et 2003.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Assiquet	Rue Aldric Crevel	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans
	Avenue Georges Clémenceau	Non	Oui	Oui	Oui	< 5 ans

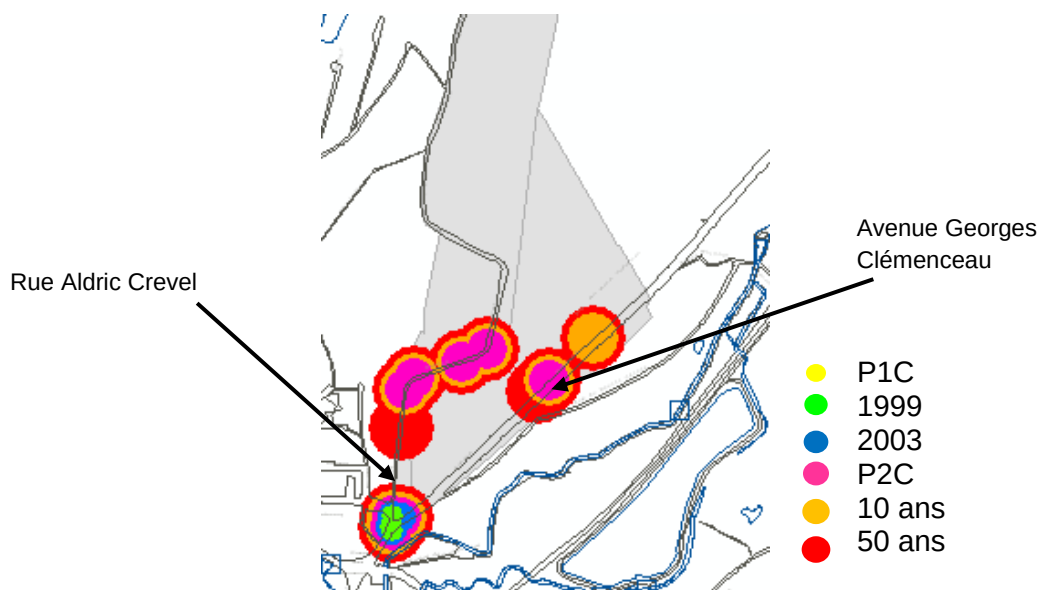


Figure 30 : Débordements sur le bassin versant Assiquet

Tableau 15: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Assiquet

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue Crevel	Sous capacité des 3 canalisations du carrefour Crevel et de la conduite exutoire
Avenue Georges Clemenceau	Sous dimensionnement de la conduite AS_19_21

Bassin versant Payennière

De nombreux points de débordements sont observés avenue Clémenceau pour l'ensemble des scénarii. Ils sont dus à une capacité d'évacuation du réseau insuffisante.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Payennière	Avenue Georges Clémenceau	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans

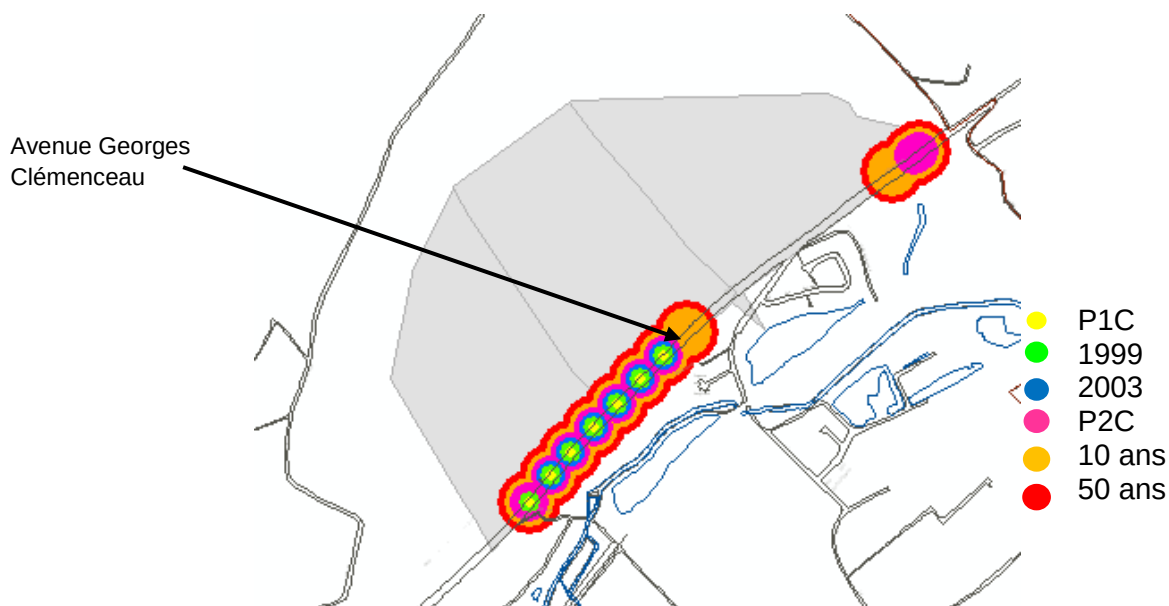


Figure 31 : débordement sur le bassin versant Payennière

Tableau 16: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Payennière

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Avenue Georges Clemenceau	Sous dimensionnement des conduites PA_1_38, PA_38_36, PA_34_32, PA_32_30, PA_30_28, PA_28_26, PA_26_24, PA_24_22 et PA_22_20
D925	Sous capacité des conduites PA_4_7 et PA_7_8

Les bassins versants suivant n'ont pas fait l'objet de calage.

Bassin versant Combattant

Aucun dysfonctionnement n'est observé sur ce bassin versant.

Bassin versant Curande

Des débordements ont lieu avenue de Bréquigny et rue André Messager lors d'un événement pluvieux centennal et de type 2003. Ces débordements sont liés à une insuffisance des tronçons CU_232_215 et CU_215_12.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Curande	Avenue de Bréquigny	Non	Non	Non	Oui	< 50 ans



Figure 32 débordement sur le bassin versant Curande

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Avenue de Bréquigny	Conduite CU_232_215 et CU_215_12 insuffisante pour évacuer le débit amont

Bassins versants Centre Ville

Ces deux bassins versant ne présentent pas de dysfonctionnements pour une pluie cinquantennale.

Bassin versant Beauvallon

Les exutoires de ce bassin versant sont sous forte influence du niveau d'eau de la Lézarde, ce qui entraîne des débordements du réseau rue René Dehais lors d'un niveau d'eau Q100 de la Lézarde pour toutes les pluies simulées. Les modélisations en condition aval moyenne ne montrent pas de débordement.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Beauvallon	Rue René Dehais	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans*
Beauvallon	Rue René Dehais	Non	Non	Non	Non	>50 ans**

*en condition aval haute

**en condition aval moyenne

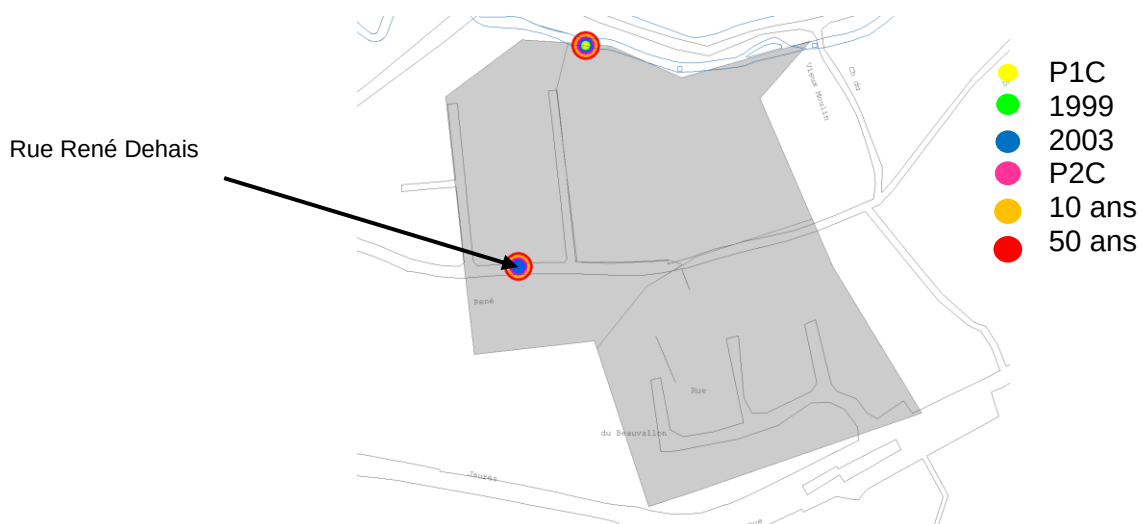


Figure 33 débordement sur le bassin versant Beauvallon

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue René Dehais	Mise en charge du réseau par la Lézarde en condition aval haute
Exutoire	Mise en charge du réseau par la Lézarde en condition aval haute

Bassin versant Vieux Moulin

De nombreux points de débordements apparaissent lors de l'ensemble des simulations. Le réseau est insuffisamment dimensionné pour évacuer les eaux de ruissellement.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Vieux Moulin	Rue Vieux Moulin	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans
	Rue Jean Jaurès	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans



Figure 34 débordement sur le bassin versant Vieux Moulin

Tableau 17: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Vieux Moulin

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Rue Jean Jaurès	Sous capacité des conduites VM_25_23, VM_23_21, VM21_18 et VM_18_17 et effet aval du réseau
Rue du Vieux Moulin	Sous capacité de la conduite VM_34_35 et effet aval du réseau ainsi que de la Lézarde

Bassin versant Roselière

Ce bassin versant présente des dysfonctionnements importants entraînant des débordements du réseau modélisé pour l'ensemble des scénarii simulés. Les dysfonctionnements observés ont pour cause l'influence du niveau d'eau de la Lézarde sur le réseau impasse de la Roselière, et le passage en siphon rue Victor Lesueur sur le réseau de cette rue.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Roselière	Rue Victor Lesueur	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans
	Impasse de la Roselière	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans



Figure 35 débordement sur le bassin versant Roselière

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Impasse de la Roselière	Mise en charge du réseau par la Lézarde dès un niveau moyen
Rue Victor Lesueur	Mise en charge du réseau aval par la Lézarde et présence d'un siphon rue Victor Lesueur

Bassin versant Jean Monnet

Des dysfonctionnements apparaissent pour l'ensemble des scénarii avenue Pierre Mendès France, en amont du giratoire Jean Monnet. Les dysfonctionnements ont pour origine une insuffisance du réseau, notamment des tronçons JM_1_50 et JM_50_51.

Bassin versant	Localisation	Débordement				Période d'insuffisance
		P1C	P2C	P10	P50	
Jean Monnet	Avenue de la Belle Etoile	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans
	Avenue Pierre Mendès France	Oui	Oui	Oui	Oui	< 1 ans



Figure 36 débordement sur le bassin versant Jean Monnet

Tableau 18: causes des dysfonctionnements sur le bassin versant Jean Monnet

Dysfonctionnement	Cause du dysfonctionnement
Avenue Pierre Mendes France	Sous capacité des conduites JM_7_6, JM_6_5, JM_5_4, JM_4_3 et JM_1_50

Bassin versant PT Lézarde

Aucun débordement sur ce bassin versant pour les scénarii modélisés.

Bassin versant RD 489

Aucun débordement sur ce bassin versant pour les scénarii modélisés.

3.3.4 Vitesse d'autocurage

La capacité d'autocurage d'une conduite est sa capacité à ne pas accumuler de sédiments susceptibles d'encrasser la canalisation et ainsi de limiter sa capacité d'évacuation.

Le critère le plus communément utilisé pour juger de la capacité d'autocurage d'une canalisation est la vitesse de l'écoulement. Il est généralement admis en pratique qu'une capacité d'autocurage satisfaisante nécessite une vitesse à pleine section supérieure à 1 m/s.

20 tronçons présentent une vitesse à pleine section inférieure à 1 m/s. La vitesse à pleine section est approchée par le débit à pleine section (Manning) rapporté à la section du tronçon.



Tableau 19 : Tronçons modélisés présentant une vitesse à pleine section insuffisante pour permettre un autocurage satisfaisant.

Nom du tronçon	Nœud amont	Nœud aval	Longueur	Pente	Diamètre	Vitesse à pleine section en m/s
BE_186_188	447CI186	447CI188	28.23	0.0007	400	0.487
JM_1_50	447AY1	447BE50	83.80	0.0007	400	0.490
VM_18_17	447AS18	447AS17	25.36	0.0012	300	0.520
LO_243_241	447CC243	447CC241	36.79	0.0008	400	0.553
PA_32_30	447AI32	447AI30	62.43	-0.0006	600	0.607
JM_50_51	447BE51	447BE50	42.70	0.0014	400	0.686
LO_23_24	447CC23	447CC299	4.47	-0.0022	500	0.751
BE_182_184	447CI182	447CI184	40.35	0.0017	400	0.762
CU_6_7	447AE6	447AE7	76.07	0.0022	400	0.814
Amont_deshuileur_2	Ouvrage_amont_deshuileur_2	Déshuileur	1.50	0.0133	400	0.818
BV_3	447AO64	BV_ex_1	145.42	0.0030	300	0.821
PA_24_22	447AI24	447AI22	33.50	-0.0012	600	0.829
BE_69_71	447CH69	447CH71	20.08	0.0015	500	0.917
PA_34_32	447AI34	447AI32	58.83	0.0019	500	0.918
VM_23_21	447AS23	447AS21	45.78	-0.0039	300	0.947
LO_21_105	447CB21	447CB105	41.31	0.0015	600	0.968
AS_52_88	447AK52	447AL88	22.34	0.0045	400	0.980
GA_166_36	447AN166	Gare_6	261.29	0.0066	300	0.984
LO_54_53	447AM54	447AM53	24.29	0.0004	1600	0.991
JM_5_4	447AY5	447AY4	34.23	0.0044	300	1.000



Figure 37 : Localisation des tronçons(en vert) présentant une vitesse d'autocurage insuffisante pour la pluie de période de retour 10 ans en condition aval haute



3.4 Aspect qualitatif

L'impact des rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel lors d'événements pluvieux a été analysé en modélisant la dispersion des rejets dans la Lézarde. Cette modélisation a été réalisée à l'aide du modèle numérique de la Lézarde, élaboré dans le cadre de l'Etude hydrologique et hydraulique de la vallée drainée de la Lézarde et de ses affluents (DHI, 2007). Ce modèle, construit sous le logiciel MIKE FLOOD, représente l'intégralité de la Lézarde et de ses affluents (Curande, Rouelles, Saint-Laurent) à l'aide d'un modèle 1D, ainsi que le lit majeur des cours d'eau à l'aide d'un modèle 2D. La limite aval du modèle est donc l'exutoire de la Lézarde dans le bassin portuaire.

Dans le cadre de la présente analyse de dispersion, les rejets d'eaux pluviales ont été insérés ponctuellement dans le modèle de la Lézarde. Ces rejets sont représentés par des hydrogrammes, préalablement obtenus par la modélisation des réseaux d'eaux pluviales pour les pluies suivantes :

- Pluie de projet de période de retour 10 ans ;
- Pluie de projet de période de retour 50 ans ;
- Pluie historique de 1999 ;
- Pluie historique de 2003 ;
- Pluie complexe 1 ;
- Pluie complexe 2.

Les hydrogrammes retenus sont ceux calculés avec comme condition aval des niveaux bas dans la Lézarde, ce qui constitue le choix le plus sécuritaire, à l'exception de 2003 pour lequel le niveau historique a été pris en compte.

Pour chacun de ces événements, cinq paramètres caractéristiques ont été simulés :

- Matières en suspension (MES) ;
- Demande biologique en oxygène (DBO) ;
- Demande chimique en oxygène (DCO) ;
- Plomb (Pb) ;
- Hydrocarbures (Hc).

L'analyse bibliographique réalisée en phase 1 a permis de retenir pour chacun de ces paramètres des ordres de grandeur de valeurs de masses totales annuelles transitant dans les réseaux d'eaux pluviales (en kg/ha imperméabilisé/an). Ces valeurs ont été rapportées en concentrations instantanées, en estimant les volumes annuels d'eau ruisselés. Ces volumes ont été estimés en appliquant la hauteur moyenne annuelle de précipitation du poste pluviométrique du Cap de la Hève, aux seules surfaces



imperméabilisées. Les valeurs finalement obtenues sont alors fournies dans le tableau suivant.

Tableau 20: Concentrations des éléments modélisés

Paramètre	Masse annuelle en kg/ha imperméabilisé/an	Concentration en mg/l
MES	960	128,56
DCO	860	115,17
DBO	130	17,50
Pb	2,3	0,31
Hc	14	0,19

En termes de matières en suspension, on note que les surfaces rurales sont susceptibles de drainer une quantité importante de limons. Les bassins versants concernés sont les suivants : Payennière, Assiquet, Curande, Jean Monnet, Gare et Vieux Moulin.

Les débits simulés dans la rivière ont par ailleurs été sélectionnés en cohérence avec les périodes de retour associées aux précipitations. Les périodes de retour ainsi retenues pour les débits sont fournies dans le tableau ci-après.

Tableau 21: Débits retenus pour les diverses pluies étudiées

Pluie étudiée	Débit retenu
P10	Q10
P50	Q50
P1999	Q5
P2003	Q100-ref (crue centennale ajustée sur la crue de juin 2003)
PC1	Q10
PC2	Q10

3.4.1 Remarques relatives au modèle de la Lézarde

Les conditions hydrodynamiques simulées dans la Lézarde diffèrent sensiblement des conditions simulées dans le cadre de l'Etude hydrologique et hydraulique de la vallée drainée de la Lézarde et de ses affluents. En effet, les débits des rejets étudiés constituent de nouveaux apports et modifient par conséquent les débits dans la rivière. Par ailleurs, les débits de la Curande étant intégrés comme rejet d'eaux pluviales, ce cours d'eau a également été exclu du modèle de rivières. Par conséquent, les résultats de ses simulations ne peuvent être comparés directement aux résultats de l'étude antérieure.

Faute de données de calage sur la Lézarde, la diffusion dans la rivière a été définie à dire d'expert à 2 m²/s. De plus, la dégradation des matières étudiées est supposée négligeable sur le tronçon modélisé.

3.4.2 Résultats

Les variations temporelles de concentrations des différents éléments sont fournies ci-après pour chaque événement simulé, en mg/l. Ces résultats de modélisation sont présentés successivement pour un point situé en amont immédiat du centre commercial, c'est-à-dire en aval des rejets, ainsi qu'à l'exutoire dans le canal d'Harfleur.

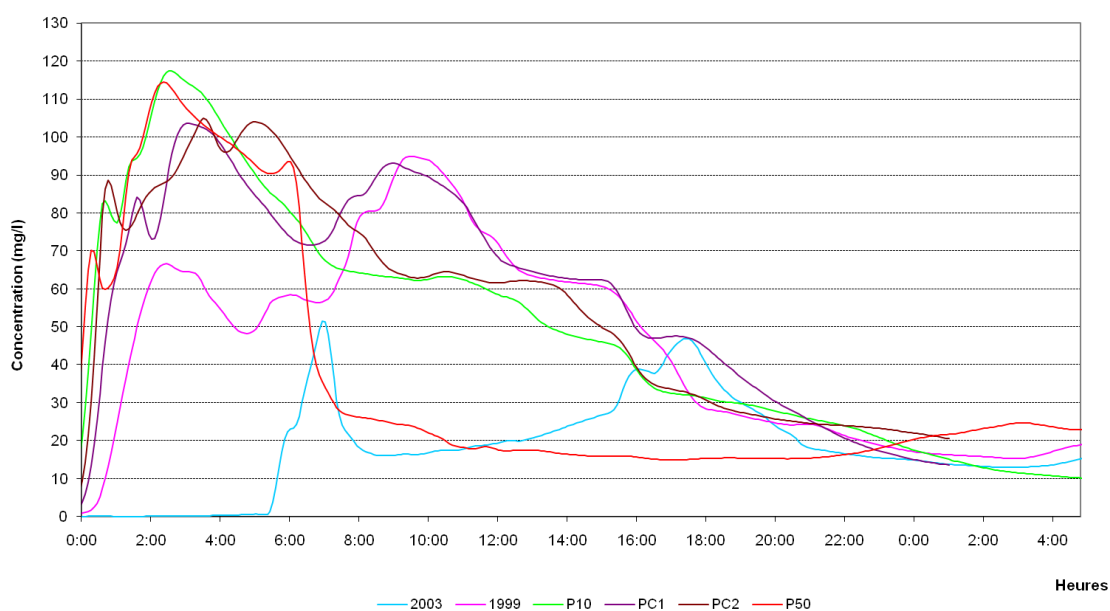


Figure 38: Concentration en MES en amont du centre commercial

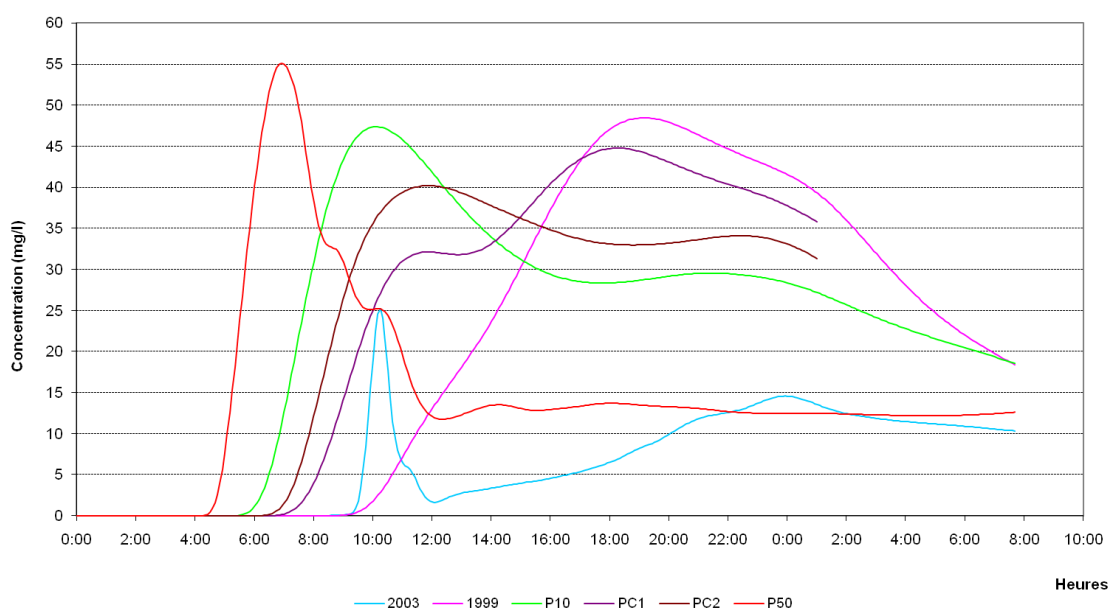


Figure 39: Concentration en MES dans le canal d'Harfleur

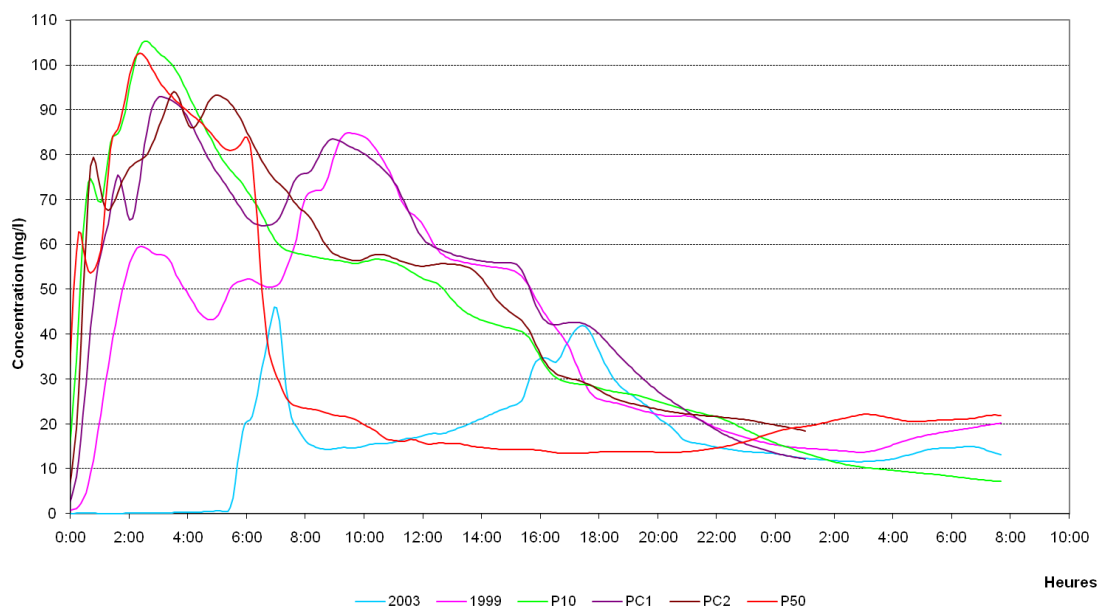


Figure 40: Concentration en DCO en amont du centre commercial

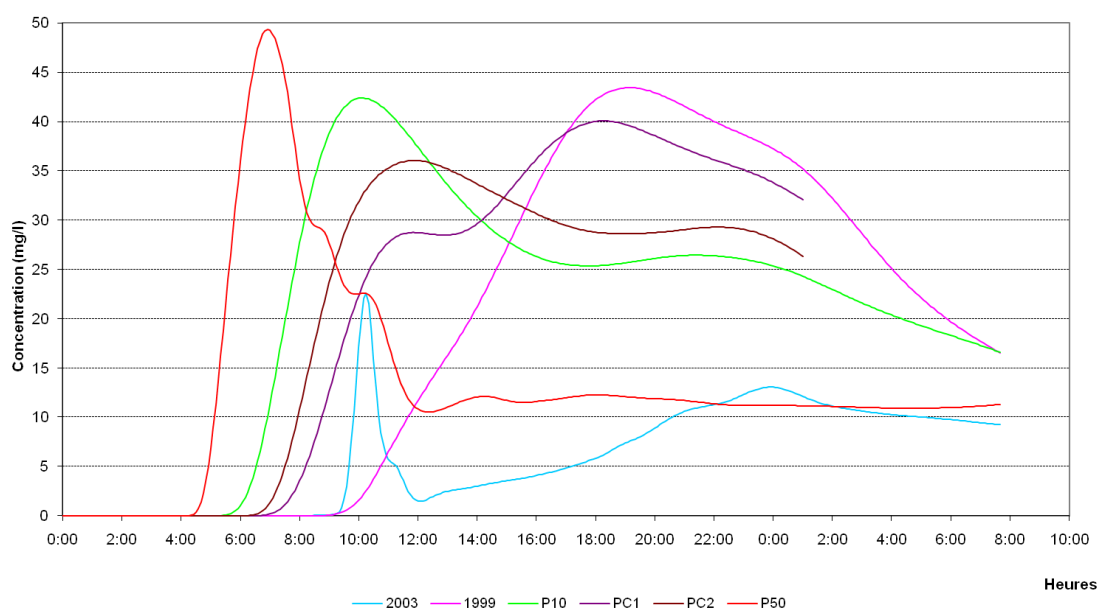


Figure 41: Concentration en DCO dans le canal d'Harfleur

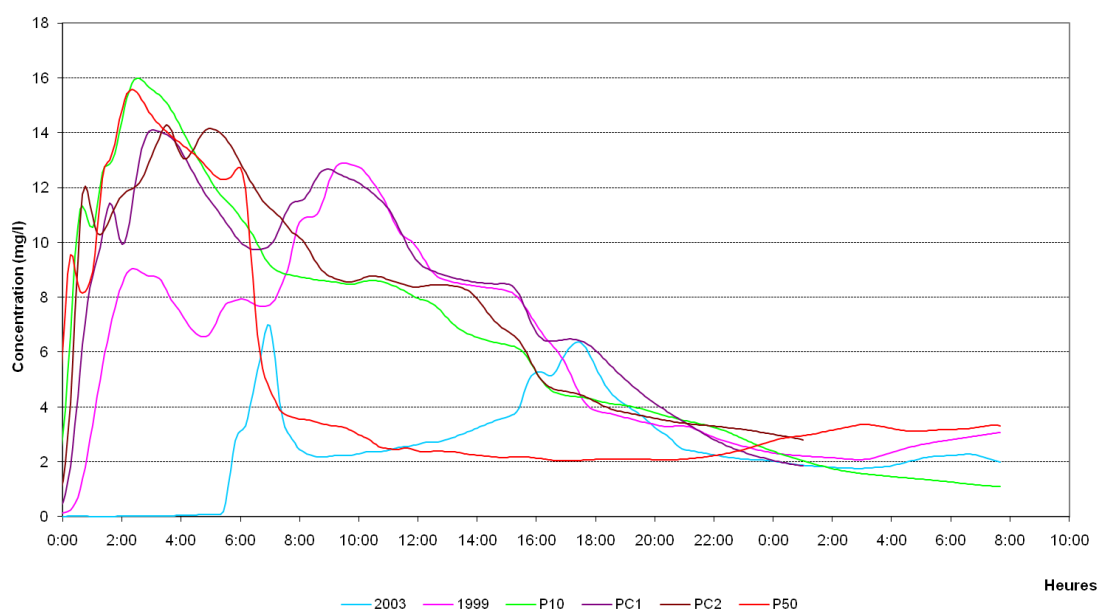


Figure 42: Concentration en DBO en amont du centre commercial

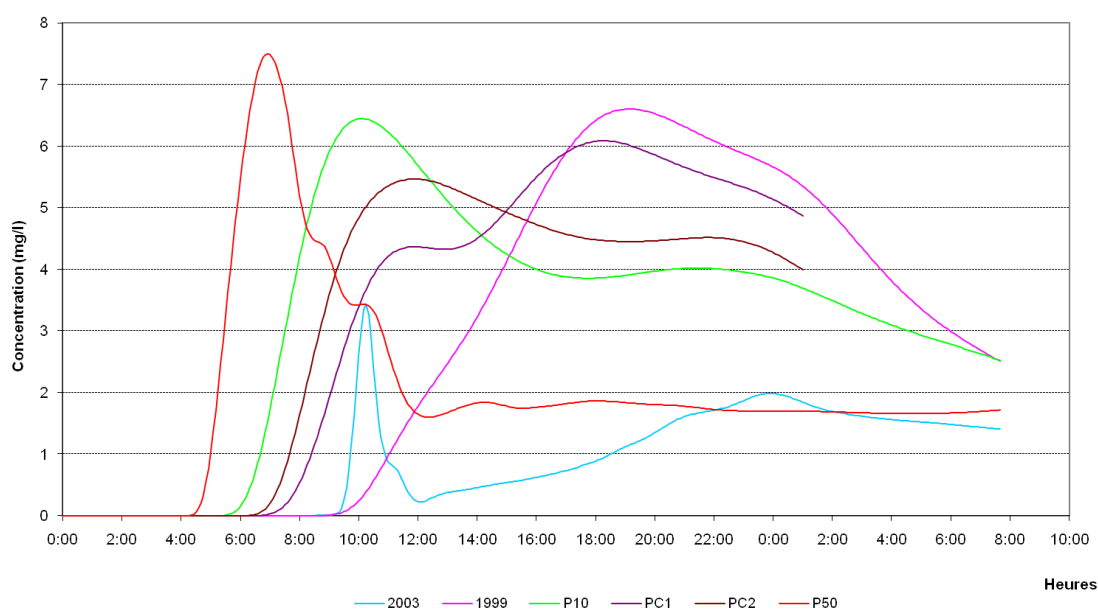


Figure 43: Concentration en DBO dans le canal d'Harfleur

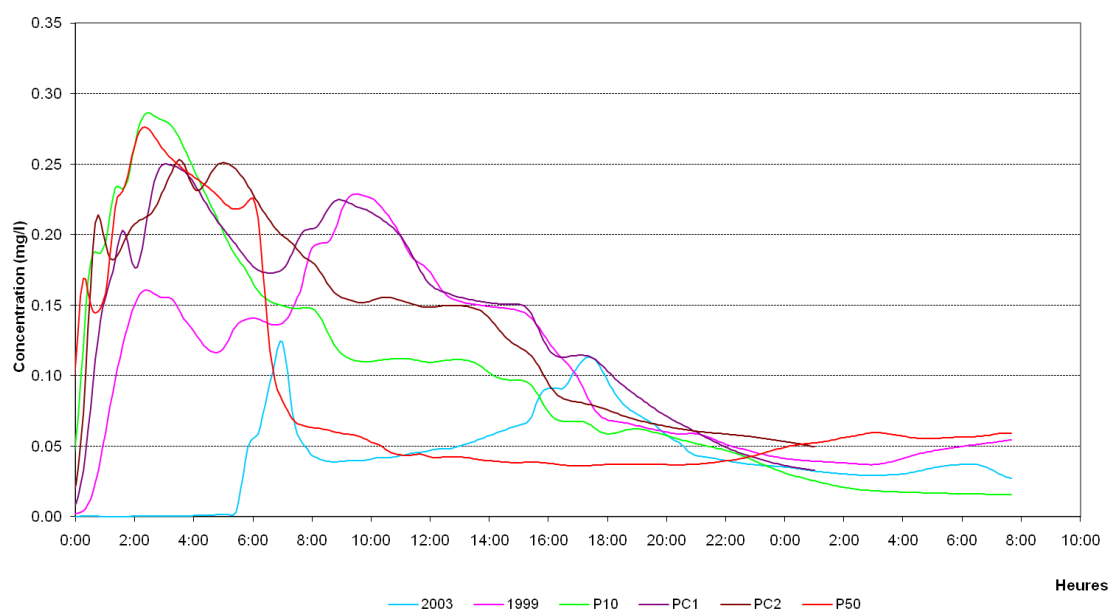


Figure 44: Concentration en Pb en amont du centre commercial

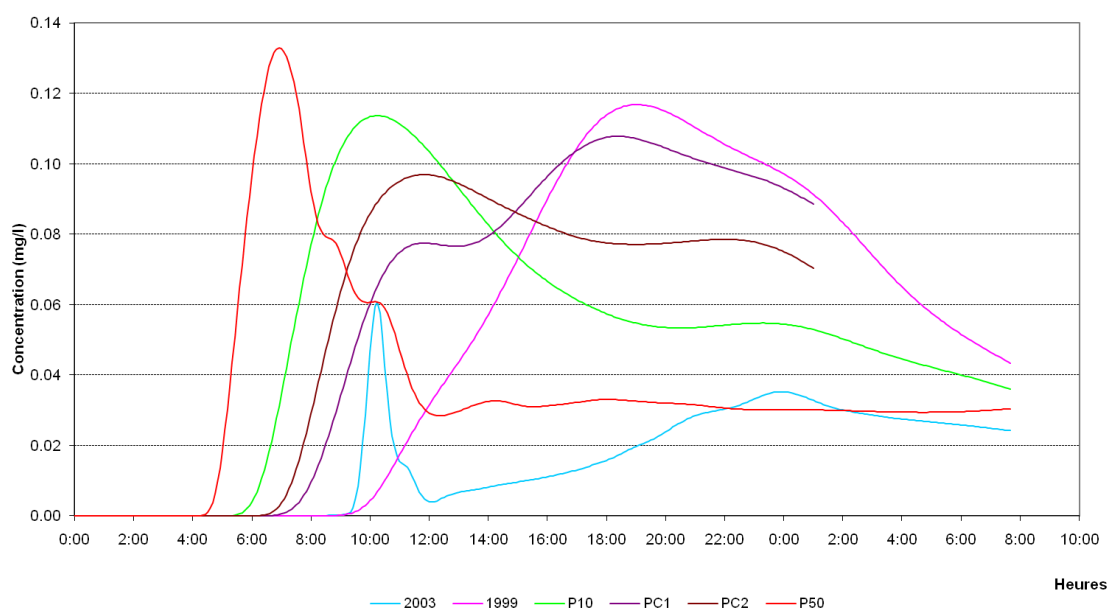


Figure 45: Concentration en Pb dans le canal d'Harfleur

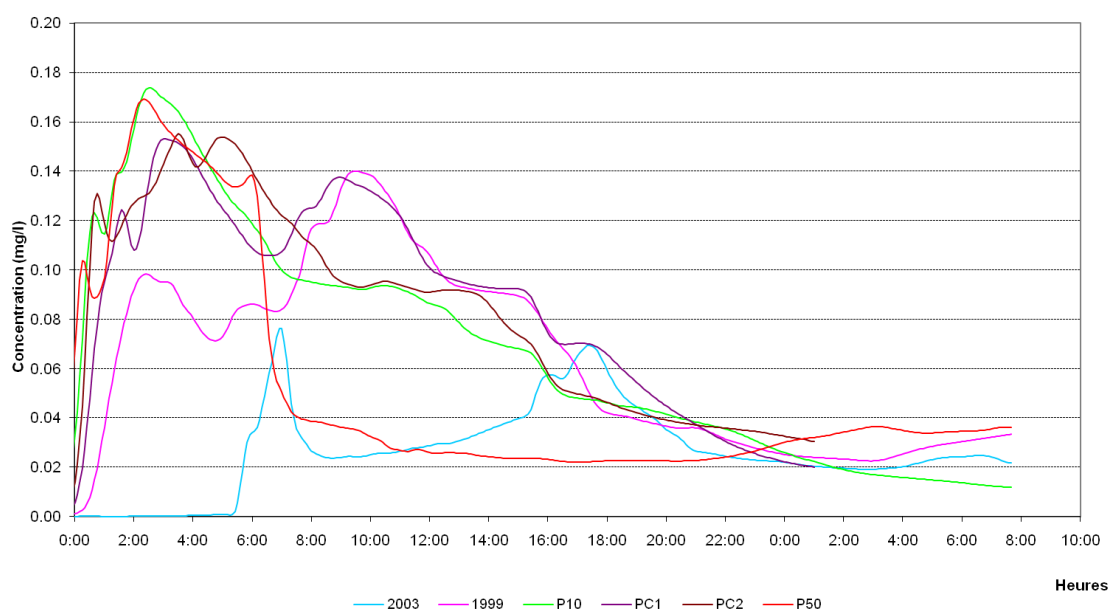


Figure 46: Concentration en Hc en amont du centre commercial

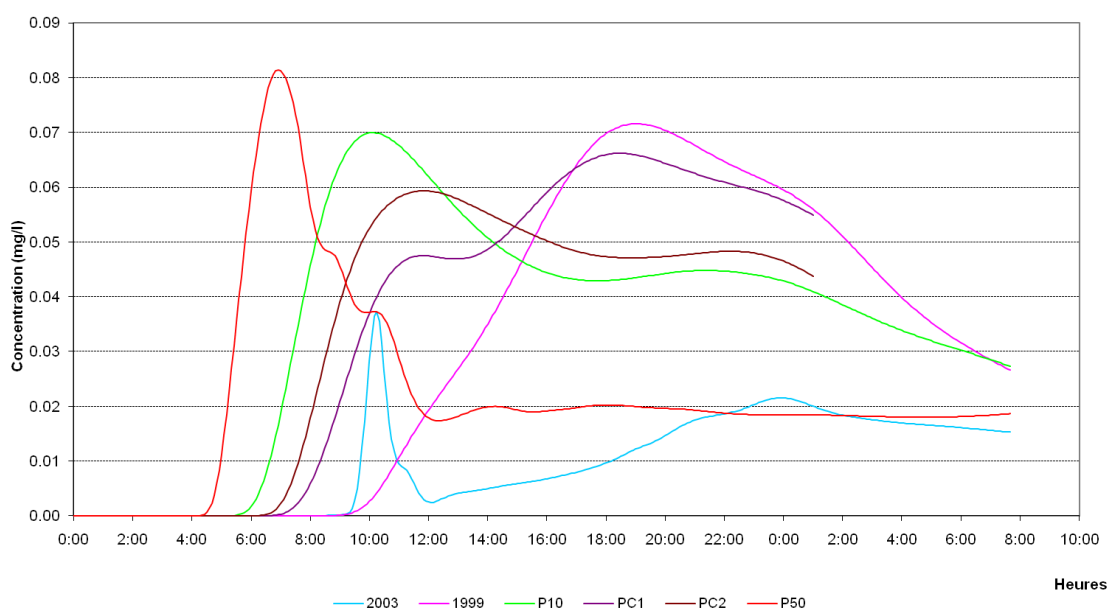


Figure 47: Concentration en Hc dans le canal d'Harfleur



La réduction sensible des concentrations entre ces deux points, quelque soit l'élément considéré, est le résultat de la forte dilution engendrée par l'apport d'eau des affluents de la Lézarde (Rouelles et Saint-Laurent) pour lesquels aucune pollution n'est modélisée. Or la Rouelles et le Saint-Laurent véhiculent en pratique une pollution additionnelle.

Les concentrations maximales sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Concentrations maximales issues de la modélisation (mg/l)

Evénement / localisation	MES	DCO	DBO	Pb	Hc
P10, centre commercial	117.47	105.23	15.99	0.29	0.17
P10, canal d'Harfleur	47.33	42.40	6.44	0.11	0.07
P50, centre commercial	114.50	102.57	15.59	0.28	0.17
P50, canal d'Harfleur	55.08	49.34	7.50	0.13	0.08
P1999, centre commercial	118.01	105.72	16.06	0.28	0.17
P1999, canal d'Harfleur	48.46	43.41	6.60	0.12	0.07
P2003, centre commercial	51.46	46.10	7.01	0.12	0.08
P2003, canal d'Harfleur	25.22	22.59	3.43	0.06	0.04
PC1, centre commercial	103.66	92.87	14.11	0.25	0.15
PC1, canal d'Harfleur	44.76	40.10	6.09	0.11	0.07
PC2, centre commercial	104.98	94.04	14.29	0.25	0.16
PC2, canal d'Harfleur	40.16	35.99	5.47	0.10	0.06

A titre indicatif, les données DREAL issues de mesures réalisées au niveau de Harfleur entre 1976 et 2003 sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : données DREAL à Harfleur entre 1976 et 2003

Paramètres	Moyenne en mg/l	Minimum en mg/l	Maximum en mg/l
DBO5	2.91	0.5	7
DCO	14.66	4	65
MES	24.01	1	714.8

On note une forte variabilité des concentrations mesurées rendant difficile une critique des valeurs modélisées. Toutefois, les valeurs issues de la modélisation restent cohérentes en termes d'ordres de grandeur.

Les débits maximaux de matières insérés dans la rivière peuvent par ailleurs être estimés en associant les débits maximums des rejets cumulés aux concentrations des différents éléments. Ces débits sont fournis dans le tableau suivant.



Tableau 24: Débits de pointes de matières rejetées (en g/s)

Paramètre	P10	P50	P1999	P2003	PC1	PC2
MES	1421	2323	1039	1795	802	1436
DCO	1273	2081	931	1608	719	1286
DBO	193	316	141	244	109	195
Pb	3.4	5.6	2.5	4.3	1.9	3.5
Hc	2.1	3.4	1.5	2.7	1.2	2.1

4 **IMPACT DE L'URBANISATION FUTURE SUR LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES**

La modélisation en situation future prend en compte les projets d'urbanisation, la densification de l'urbanisation existante et les travaux engagés sur les réseaux d'eaux pluviales modélisés.

La comparaison de la modélisation en situation future et en situation actuelle permet de mesurer l'impact de l'urbanisation sur le réseau pluvial.

Ainsi, la Figure 48 : Comparaison des débordements en situation actuelle et future permet de localiser les débordements existant en situation actuelle et en situation future (en rouge), les nouveaux débordements apparaissant en situation future (en orange) et les débordements disparaissant en situation future (en vert).

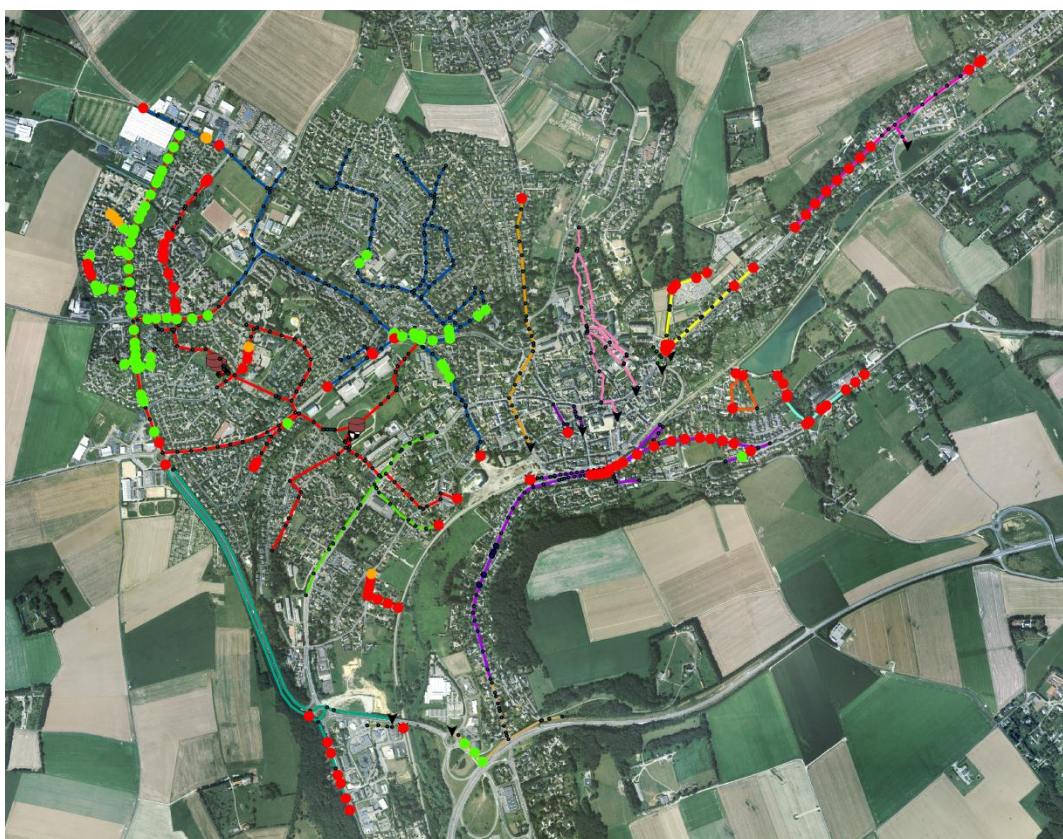


Figure 48 : Comparaison des débordements en situation actuelle et future

Les débordements solutionnés en situation future sont liés à plusieurs choses:

- Prise en compte des travaux prévus sur les bassins versants de la Belle Etoile et Lombards,
- Modification du réseau suite à des données topographiques complémentaires,
- Affinement du découpage en bassin versant.

On notera de ce fait que la situation future ne fait apparaître que peu de nouveaux points de débordement.



Le tableau ci dessous nous montre que les bassins versants Belle Etoile, Lombard, Vieux Moulin et Gare sont positivement impactés par la situation future. Ainsi, les travaux pris en compte sur les bassins versant de la Belle Etoile et Lombard démontrent là leur impact sur les deux exutoires des bassins versants.

Bassin versant	Calage	Tronçon exutoire	Nœud exutoire	Débit de pointe en m ³ /s										
				10H	10L	50H	50L	P1cH	P1cL	P2cH	P2cL	1999H	1999L	2003
Assiquet	Oui	AS_34_19	Assiquet_exutoire	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Belle Etoile	Oui	BE_108_22	Belle_ettoile_exutoire	-2.50	-2.45	-0.80	-0.81	-1.42	-1.37	-2.33	-2.30	-1.90	-1.91	-0.56
Jean Monnet	Non	JM_26_30	Jean_monnet_exutoire	0.04	0.04	0.05	0.05	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Lombard	Oui	LO_52_8	Lombard_exutoire	-0.24	-0.26	-0.21	-0.21	-0.40	-0.35	-0.34	-0.34	-0.50	-0.47	-0.50
Combattant	Non	CO_68_20	Combattant_exutoire	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Centre ville 2	Non	CV_37_36	447AN36	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Centre Ville 1	Non	CV_58_9	centre_exutoire1	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
P.T. Lézarde	Non	LE_68_69	447AY69	0.12	0.12	0.17	0.17	0.05	0.05	0.10	0.10	0.07	0.07	0.07
Curande	Non	CU_17_10	Curande_exutoire2	0.26	0.26	0.14	0.13	0.05	0.05	0.13	0.12	0.03	0.05	0.00
Curande	Non	CU_8_9	447AE9	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RD 489	Non	RD_15_16	RD489_exutoire	0.11	0.11	0.23	0.23	0.02	0.02	0.06	0.06	0.02	0.02	0.03
Roselière	Non	RO_132_135	447AZ135	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00
Victor Hugo	Oui	VH_89_17	Victor_Hugo_exutoire	0.05	0.06	0.07	0.07	0.04	0.03	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05
Vieux Moulin	Non	VM_36_21	Vieuxmoulin_exutoire	-0.02	-0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.03
Wilson	Oui	WI_115_24	Wilson_exutoire	0.11	0.11	0.11	0.17	0.04	0.04	0.11	0.10	0.06	0.07	0.05
Payénnière	Oui	PA_66_ex	Payenniere_exutoire	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gare	Oui	Gare_26_ex	Gare_exutoire	-0.06	-0.06	-0.01	-0.01	-0.17	-0.17	-0.10	-0.10	-0.15	-0.18	-0.14
Beauvallon	Non	BV_2	BV_ex_2	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Beauvallon	Non	BV_3	BV_ex_1	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01

Figure 49 : Tableau comparatif des débits de pointes entre la situation actuelle et future



Les bassins versants les plus impactés par l'augmentation de l'urbanisation sont les bassins versant Wilson, P.T Léarde, RD 489, Victor Hugo et Curande.

A noter toutefois, que l'évolution de l'ensemble de l'urbanisation de la Curande n'est pas prise en compte. En effet, la Curande est un cours d'eau et ne fait pas partie des réseaux d'eaux pluviales de la ville de Montivilliers.

L'augmentation du débit de pointe du bassin RD 489 est à relativiser. En effet, suite à la modification du modèle en situation future (redéfinitions des cotes du réseau), les débordements n'apparaissent plus. Le débit de pointe s'en retrouve donc augmenté.

De manière générale, les débits de pointes rejetés dans la Lézarde en situation future sont moins importants qu'en situation actuelle comme le montre le tableau ci dessous:

Tableau 25 : Comparaison des débits de pointes totaux des exutoires modélisés

	Q10	Q50	Q1999	Q2003	P1C	P2C
Situation actuelle	13.07	18.20	10.32	14.94	7.92	13.40
Situation future	11.05	18.07	8.08	13.96	6.24	11.17
comparaison	-2.02	-0.13	-2.24	-0.98	-1.68	-2.23

Ceci impacte favorablement la qualité de l'eau de la Lézarde vis-à-vis des rejets d'eaux pluviales en diminuant de 15% pour une pluie décennale les débits de pointes de matières rejetées en situation future.

Tableau 26: évolution des débits de pointes des matières rejetées (en g/s) entre la situation actuelle et la situation future

Paramètre	P10	P50	P1999	P2003	PC1	PC2
Evolutions des matières rejetées	-15%	-1%	-22%	-7%	-21%	-17%

On notera que plus la pluie est faible, plus l'impact sur les débits de pointes se fait ressentir.



5 SOLUTIONS D'AMÉNAGEMENT

L'analyse de la situation future du réseau pluvial de Montivilliers montre de nombreux points de dysfonctionnement se traduisant par des débordements importants.

L'urbanisation à une projection 20 ans ne montre que peu de nouveaux points de dysfonctionnements. Toutefois, mis à part sur les bassins versants Belle Etoile et Lombards, faisant l'objet d'aménagement par la CODAH pris en compte dans l'étude de la situation future, les dysfonctionnements observés sont accentués par des volumes d'eaux plus importants.

Des solutions sont donc proposées afin d'éviter les débordements du réseau d'eaux pluviales de Montivilliers.

Chaque rue sur lesquels des débordements du réseau ont été observés fait l'objet d'une fiche « proposition d'aménagement » comprenant une ou plusieurs solutions aux dysfonctionnements observés.

L'ensemble des aménagements proposés est dimensionné pour la **pluie de projet 10 ans**. Une attention particulière a été portée au comportement des bassins de rétentions. Ceux-ci ont également été testés avec les pluies P1Complexe et P2Complexe. Ces pluies sont en effet plus pénalisantes pour les bassins de rétentions car présentant 2 pics de fortes intensités.

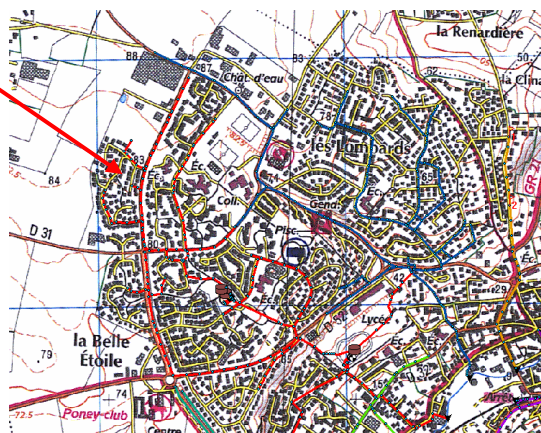


Bassin versant de la Belle Etoile

Bassin versant Belle Etoile : Rue Georges Bizet

Priorité 1

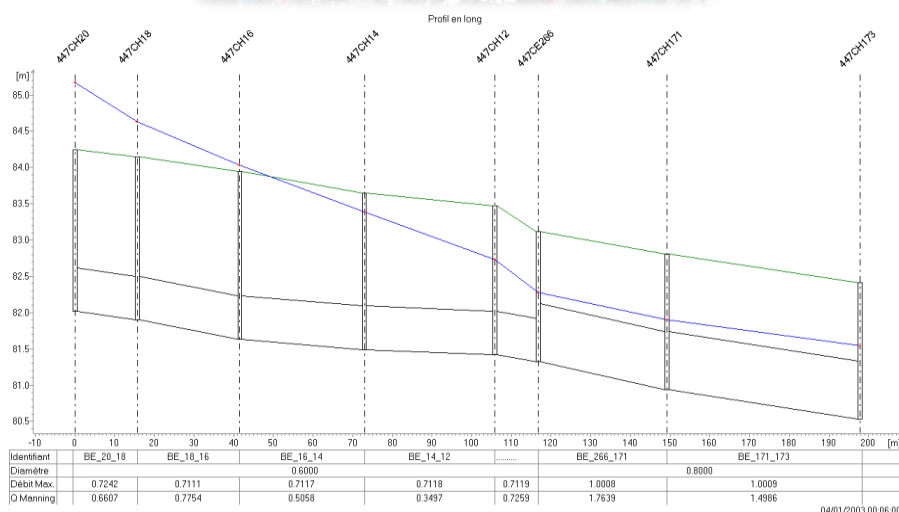
Rue Georges Bizet



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

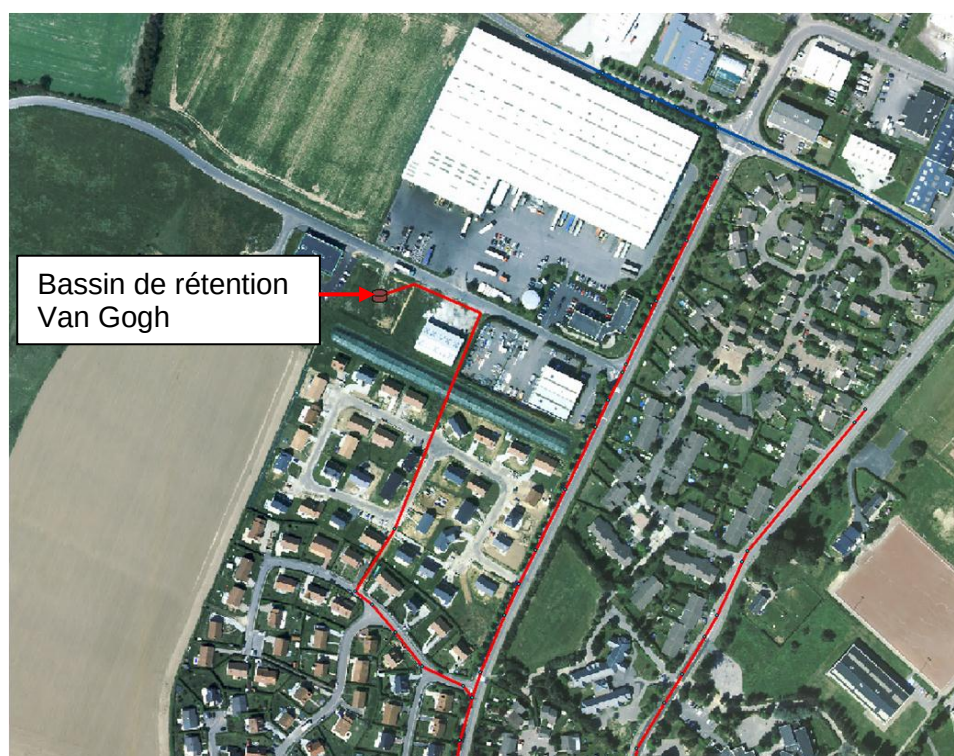
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CH16	0.54
447CH18	18.39
447CH20	260.33

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

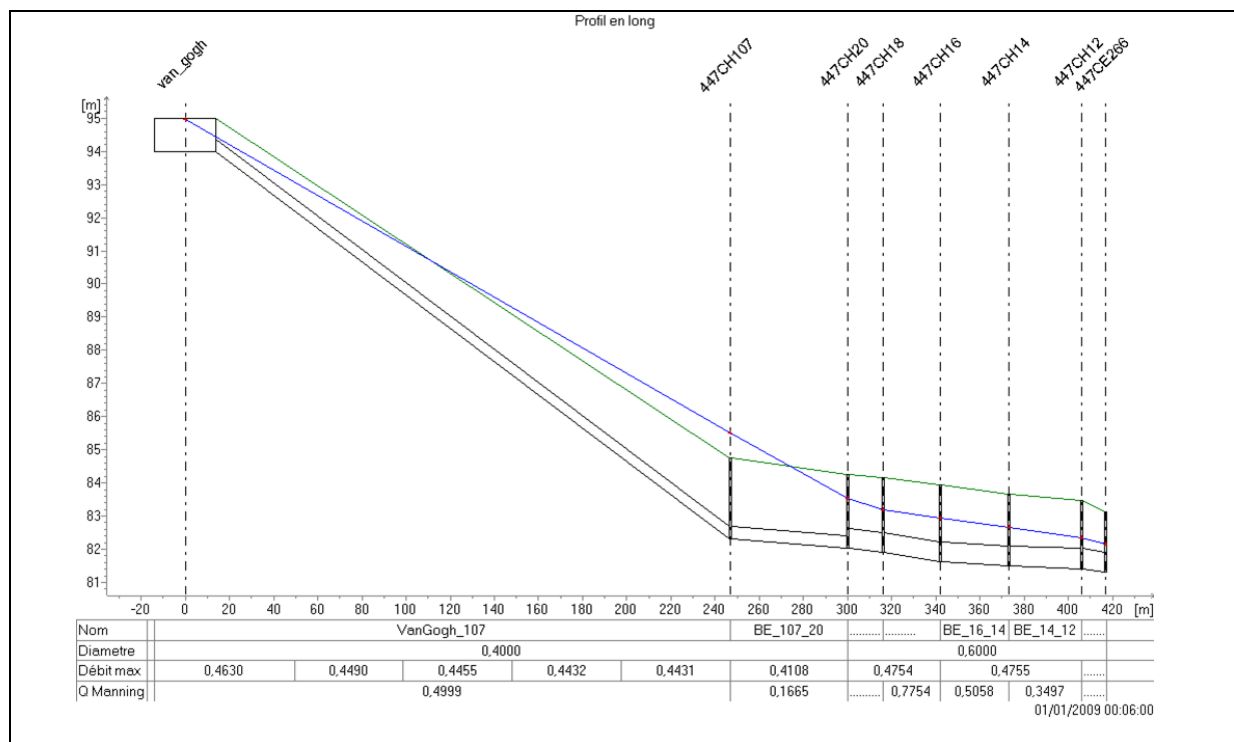
BE_20_18,
BE_16_14,
BE_14_12

Toutefois, la modélisation en situation future ne prend pas en compte le bassin de rétention situé Rue Van Gogh en amont de la rue Georges Bizet. Ce bassin de rétention a une capacité de 1200m³ mais n'est pas régulé, si ce n'est par le débit capable du ø400 en sortie soit 460l/s.



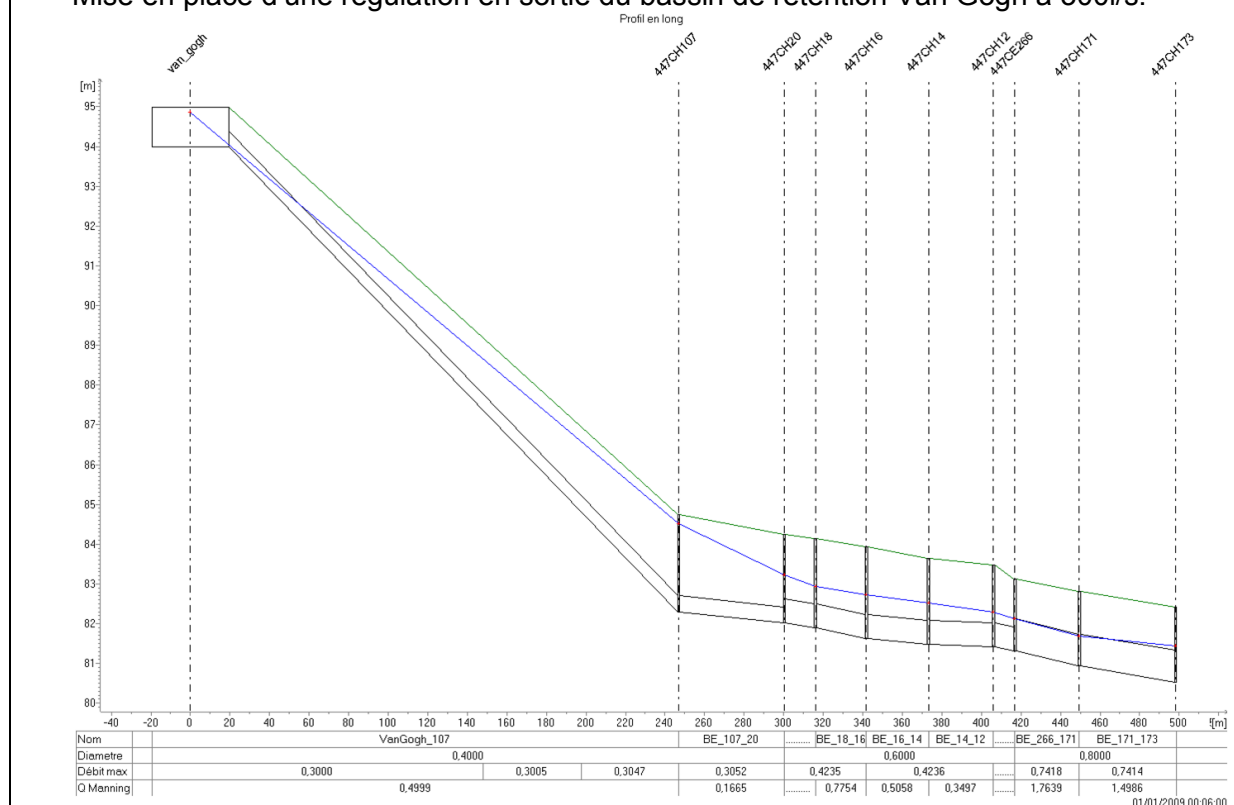
La modélisation de ce bassin de rétention n'évite pas les débordements de la rue Georges Bizet même si il diminue les volumes débordés :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CH107	132



Solution proposée :

Mise en place d'une régulation en sortie du bassin de rétention Van Gogh à 300l/s.



Cette solution permet d'éviter les débordements rue Bizet sans redimensionner le réseau ni le bassin de rétention rue Van Gogh.

Le volume maximum atteint pour la pluie décennale dans ce bassin est de 1070m³, soit 90% de remplissage pour un débit de fuite de 300l/s.

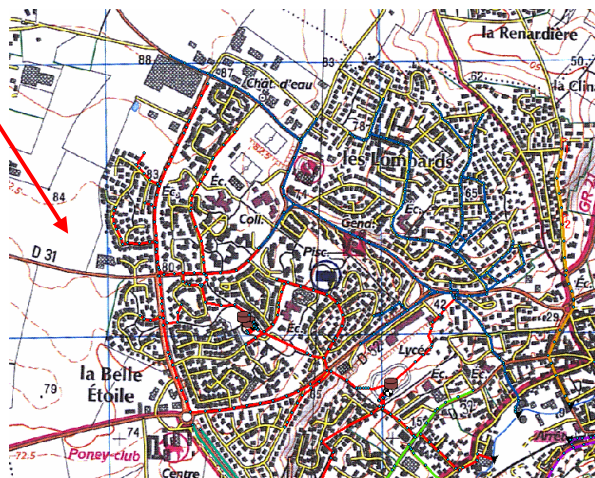
L'orifice de sortie sera mis à la cote 93.98 m NGF et aura un diamètre de 325mm



Bassin versant Belle Etoile : Rue César Franck

Priorité 1

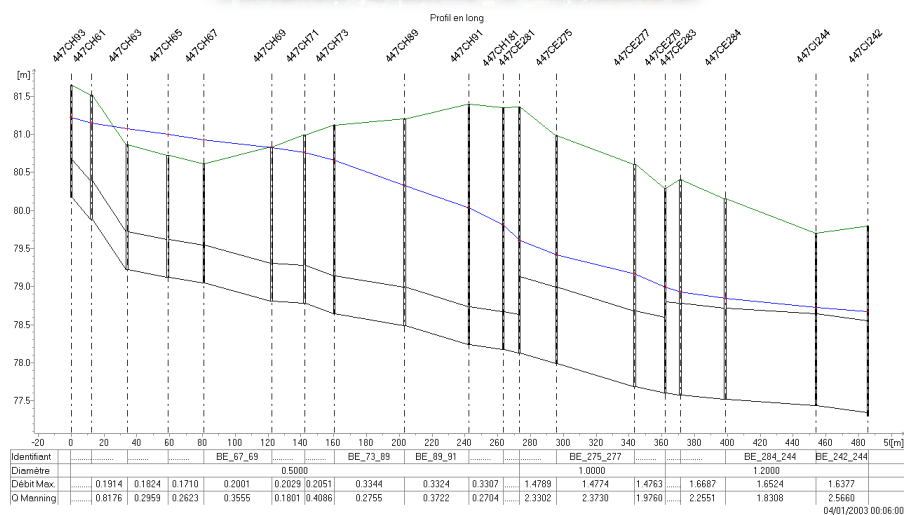
Rue César Franck

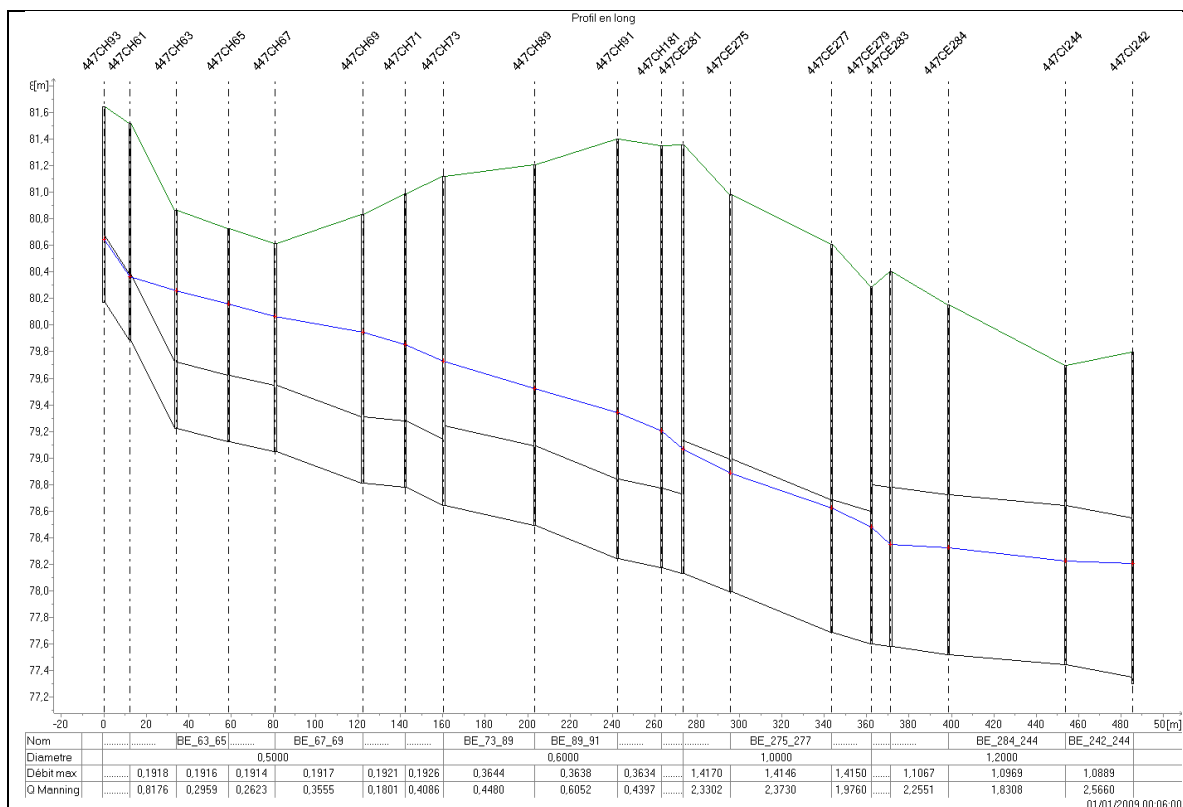


Réseau en situation future :



● Débordements





Profil en long

[m]

Stationing (m): -50, 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1300, 1350, 1400, 1450

Elevation (m): 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82

Profile labels (from left to right):

- 447CK161
- 447CK163
- 447CK165
- 447CK167
- 447CK169
- 447CK171
- 447CK173
- 447CK175
- 447CK177
- 447CK179
- 447CK181
- 447CK183
- 447CK185
- 447CK187
- 447CK189
- 447CK191
- 447CK193
- 447CK195
- 447CK197
- 447CK199
- 447CK201
- 447CK203
- 447CK205
- 447CK207
- 447CK209
- 447CK211
- 447CK213
- 447CK215
- 447CK217
- 447CK219
- 447CK221
- 447CK223
- 447CK225
- 447CK227
- 447CK229
- 447CK231
- 447CK233
- 447CK235
- 447CK237
- 447CK239
- 447CK241
- 447CK243
- 447CK245
- 447CK247
- 447CK249
- 447CK251
- 447CK253
- 447CK255
- 447CK257
- 447CK259
- 447CK261
- 447CK263
- 447CK265
- 447CK267
- 447CK269
- 447CK271
- 447CK273
- 447CK275
- 447CK277
- 447CK279
- 447CK281
- 447CK283
- 447CK285
- 447CK287
- 447CK289
- 447CK291
- 447CK293
- 447CK295
- 447CK297
- 447CK299
- 447CK301
- 447CK303
- 447CK305
- 447CK307
- 447CK309
- 447CK311
- 447CK313
- 447CK315
- 447CK317
- 447CK319
- 447CK321
- 447CK323
- 447CK325
- 447CK327
- 447CK329
- 447CK331
- 447CK333
- 447CK335
- 447CK337
- 447CK339
- 447CK341
- 447CK343
- 447CK345
- 447CK347
- 447CK349
- 447CK351
- 447CK353
- 447CK355
- 447CK357
- 447CK359
- 447CK361
- 447CK363
- 447CK365
- 447CK367
- 447CK369
- 447CK371
- 447CK373
- 447CK375
- 447CK377
- 447CK379
- 447CK381
- 447CK383
- 447CK385
- 447CK387
- 447CK389
- 447CK391
- 447CK393
- 447CK395
- 447CK397
- 447CK399
- 447CK401
- 447CK403
- 447CK405
- 447CK407
- 447CK409
- 447CK411
- 447CK413
- 447CK415
- 447CK417
- 447CK419
- 447CK421
- 447CK423
- 447CK425
- 447CK427
- 447CK429
- 447CK431
- 447CK433
- 447CK435
- 447CK437
- 447CK439
- 447CK441
- 447CK443
- 447CK445
- 447CK447
- 447CK449
- 447CK451
- 447CK453
- 447CK455
- 447CK457
- 447CK459
- 447CK461
- 447CK463
- 447CK465
- 447CK467
- 447CK469
- 447CK471
- 447CK473
- 447CK475
- 447CK477
- 447CK479
- 447CK481
- 447CK483
- 447CK485
- 447CK487
- 447CK489
- 447CK491
- 447CK493
- 447CK495
- 447CK497
- 447CK499
- 447CK501
- 447CK503
- 447CK505
- 447CK507
- 447CK509
- 447CK511
- 447CK513
- 447CK515
- 447CK517
- 447CK519
- 447CK521
- 447CK523
- 447CK525
- 447CK527
- 447CK529
- 447CK531
- 447CK533
- 447CK535
- 447CK537
- 447CK539
- 447CK541
- 447CK543
- 447CK545
- 447CK547
- 447CK549
- 447CK551
- 447CK553
- 447CK555
- 447CK557
- 447CK559
- 447CK561
- 447CK563
- 447CK565
- 447CK567
- 447CK569
- 447CK571
- 447CK573
- 447CK575
- 447CK577
- 447CK579
- 447CK581
- 447CK583
- 447CK585
- 447CK587
- 447CK589
- 447CK591
- 447CK593
- 447CK595
- 447CK597
- 447CK599
- 447CK601
- 447CK603
- 447CK605
- 447CK607
- 447CK609
- 447CK611
- 447CK613
- 447CK615
- 447CK617
- 447CK619
- 447CK621
- 447CK623
- 447CK625
- 447CK627
- 447CK629
- 447CK631
- 447CK633
- 447CK635
- 447CK637
- 447CK639
- 447CK641
- 447CK643
- 447CK645
- 447CK647
- 447CK649
- 447CK651
- 447CK653
- 447CK655
- 447CK657
- 447CK659
- 447CK661
- 447CK663
- 447CK665
- 447CK667
- 447CK669
- 447CK671
- 447CK673
- 447CK675
- 447CK677
- 447CK679
- 447CK681
- 447CK683
- 447CK685
- 447CK687
- 447CK689
- 447CK691
- 447CK693
- 447CK695
- 447CK697
- 447CK699
- 447CK701
- 447CK703
- 447CK705
- 447CK707
- 447CK709
- 447CK711
- 447CK713
- 447CK715
- 447CK717
- 447CK719
- 447CK721
- 447CK723
- 447CK725
- 447CK727
- 447CK729
- 447CK731
- 447CK733
- 447CK735

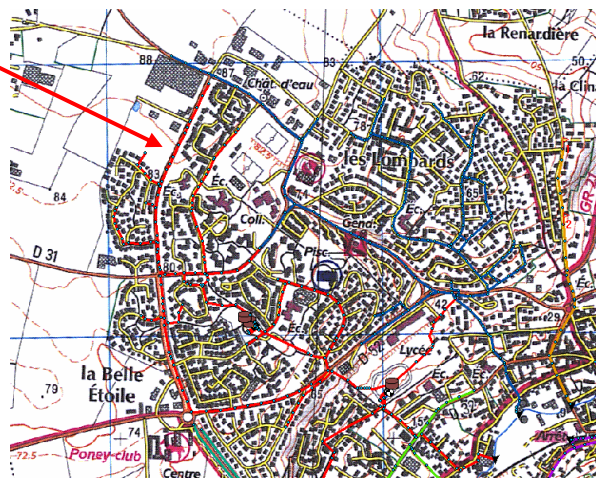
Figure : ligne d'eau en aval du Giratoire Jacqueline Auriol



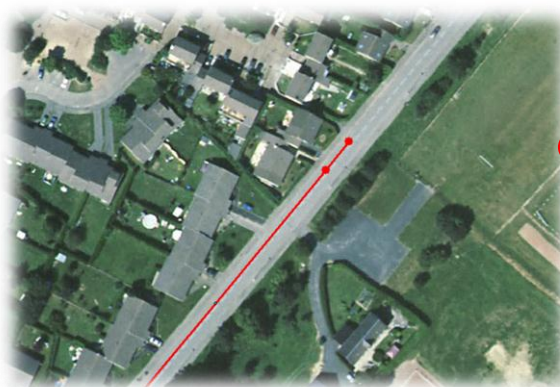
Bassin versant Belle Étoile : Rue Pablo Picasso amont

Priorité 2

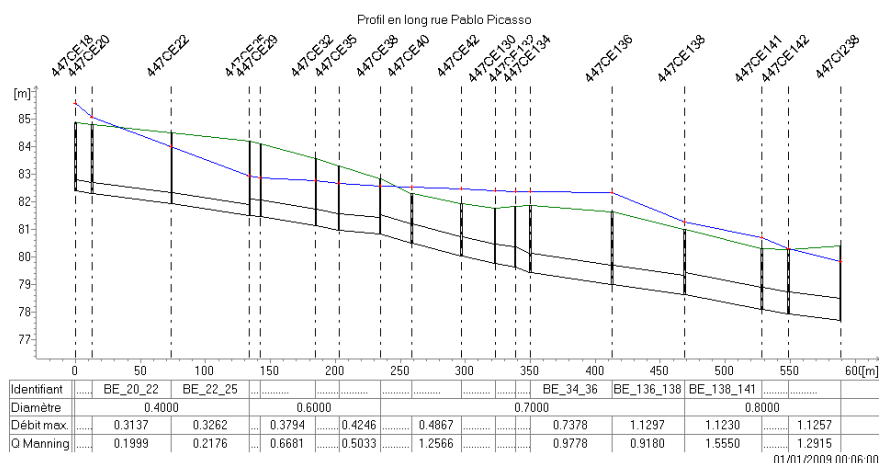
Rue Pablo Picasso



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CE18	88.93
447CE20	3.90

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

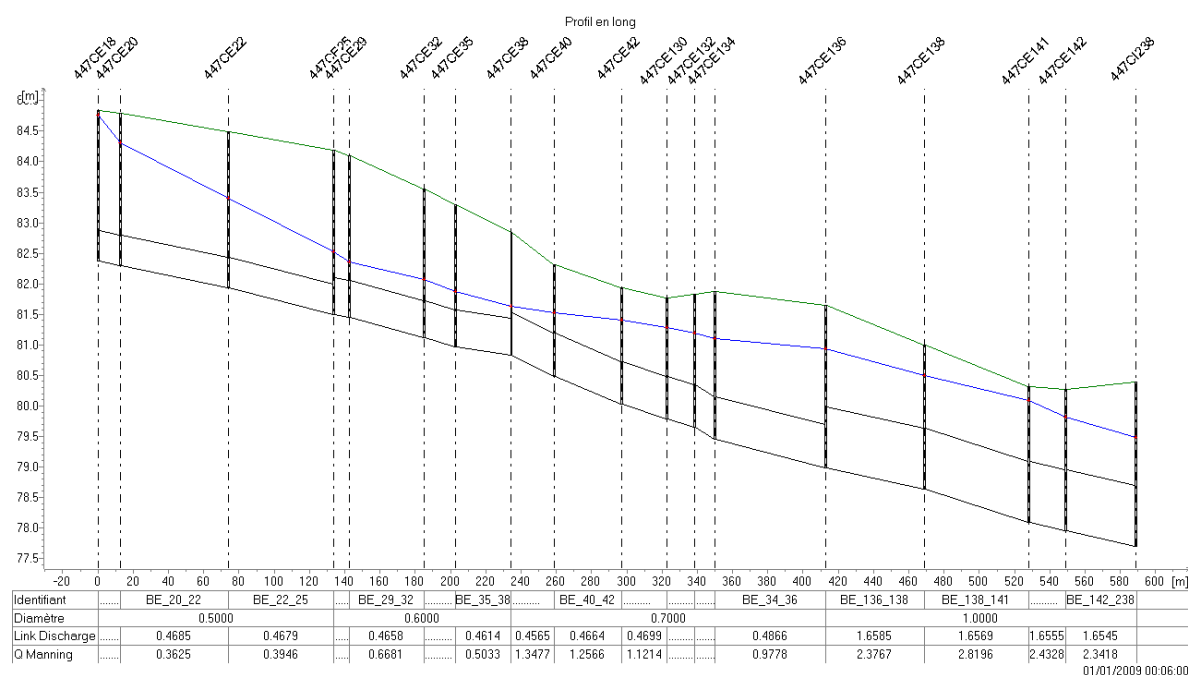
BE_18_20 en Ø400

BE_20_22 en Ø400

BE_22_25 en Ø400

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

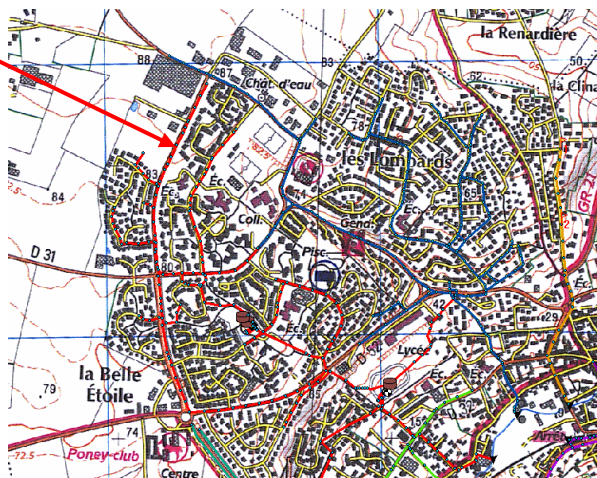
Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_18_20	447CE18	447CE20	13	Ø400	Ø500
BE_20_22	447CE20	447CE22	61	Ø400	Ø500
BE_22_25	447CE22	447CE25	60	Ø400	Ø500



Bassin versant Belle Etoile : Rue Pablo Picasso

Priorité 1

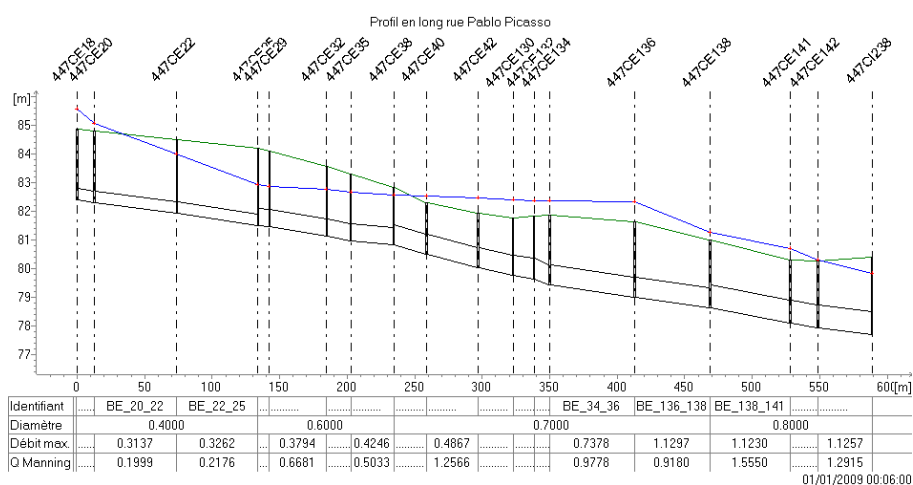
Rue Pablo Picasso



Réseau en situation future :

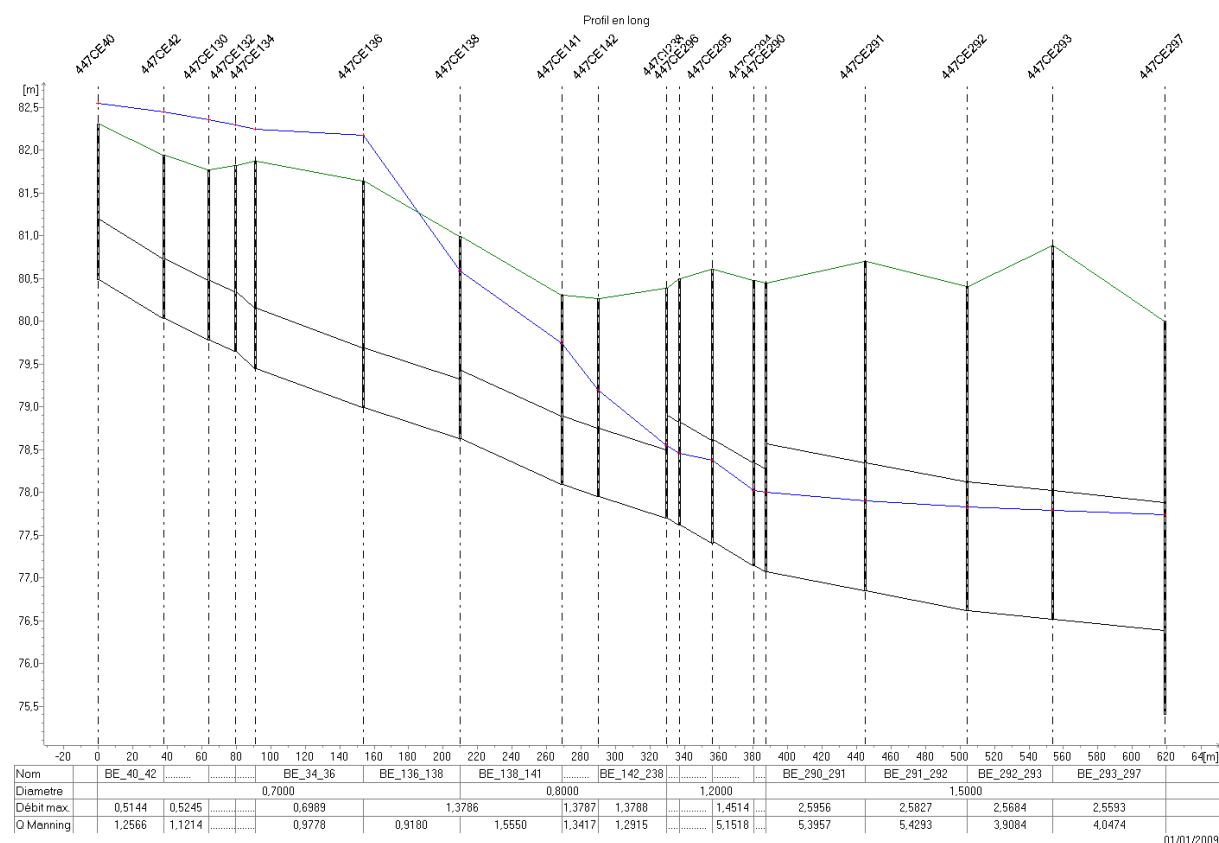


● Débordements





Il a également été testé de n'intervenir que sur les réseaux dont un programme de travaux est en cours. Pour ce faire, un reprofilage a été testé entre les nœuds 447CE238 et 447CE290. De plus, le réseau entre les nœuds 447CE290 et 447CE21 est passé de $\varnothing 1200$ à $\varnothing 1500$.

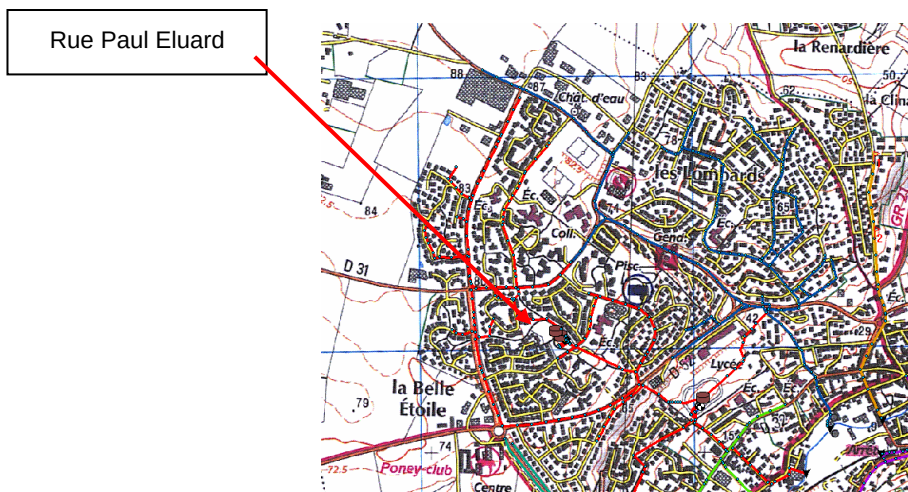


Ce test n'est pas concluant et démontre la nécessité de redimensionner le réseau entre les nœuds 447CE136 et 447CE238.

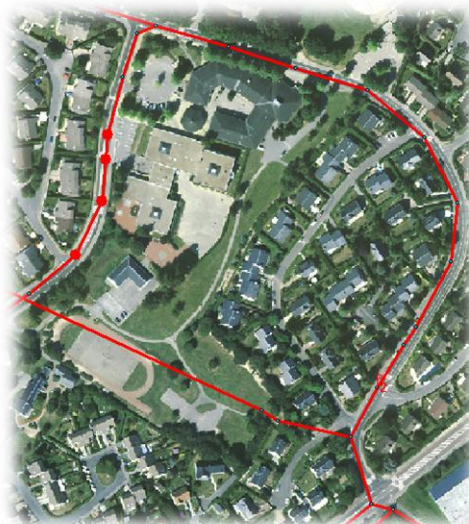


Bassin versant Belle Etoile : Rue Paul Eluard

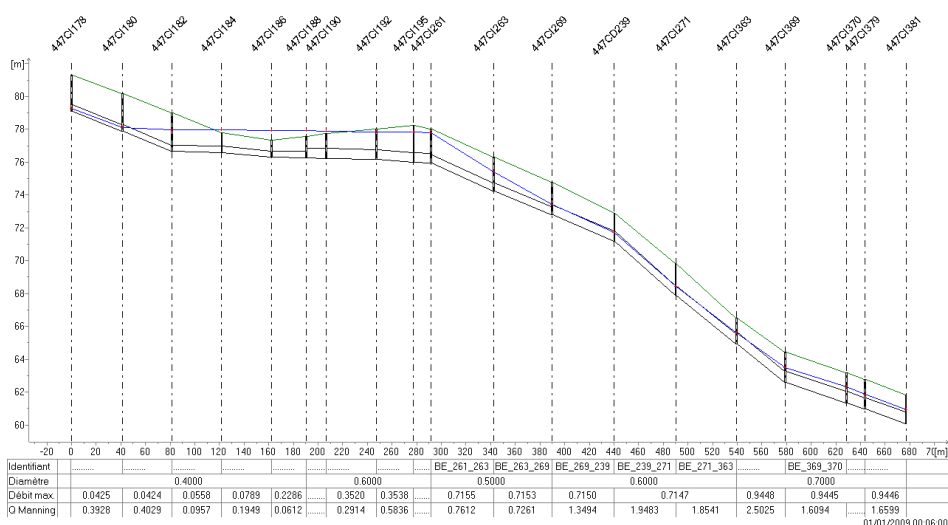
Priorité 3



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CI184	1.55
447CI186	43.71
447CI188	8.19
447CI190	1.43

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

BE_186_188

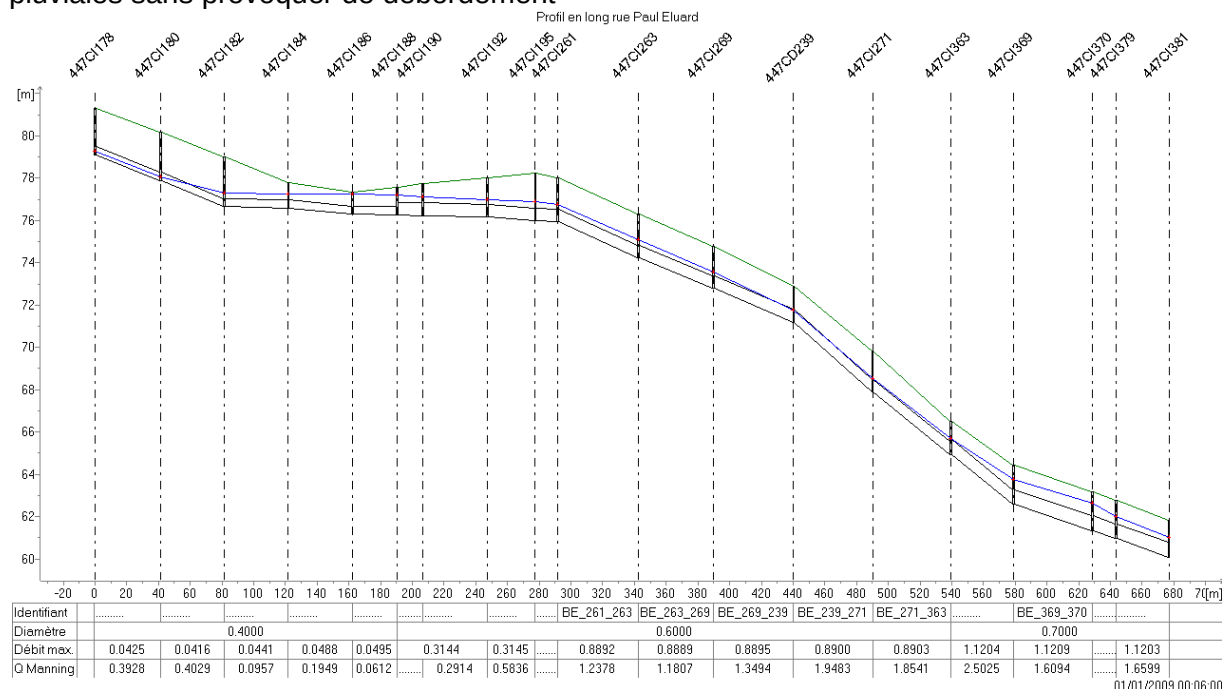
BE_188_190

BE_190_192

De plus, on observe une élévation importante de la ligne d'eau au niveau des conduites BE_195_261, BE_261_263 et BE_263_269. Cette élévation est liée à la contraction de l'écoulement lors de la réduction de diamètre au niveau du nœud 447CI261.

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_261_263	447CI261	447CI263	51	Ø500	Ø600
BE_263_269	447CI263	447CI269	47	Ø500	Ø600

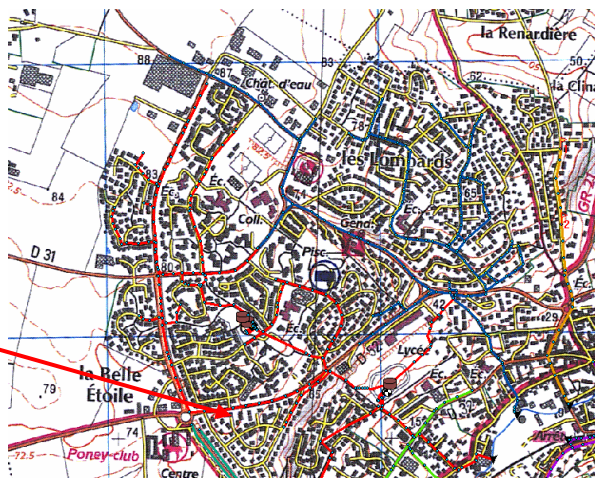
Cette solution permet de résorber les débordements. Toutefois, une légère insuffisance persiste au niveau de la conduite BE_190_192. Il ne semble pas judicieux de redimensionner cette conduite.



Bassin versant Belle Etoile : Rue Robert Desnos

Priorité 2

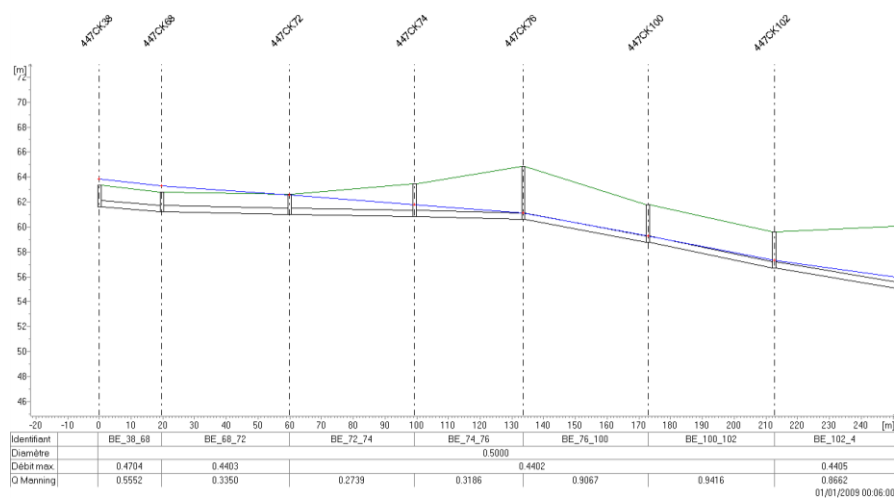
Rue Robert Desnos



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés
447CK38	104.29
447CK68	8.49

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

BE_68_72

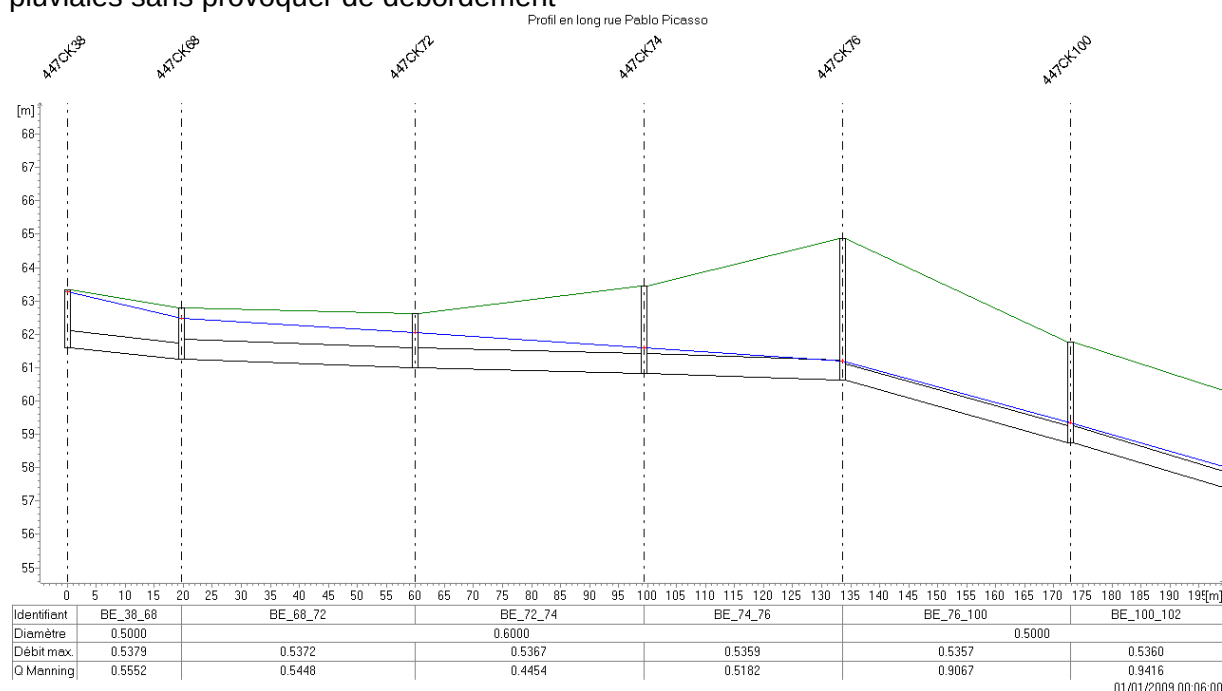
BE_38_68

BE_72_74

BE_74_76

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement

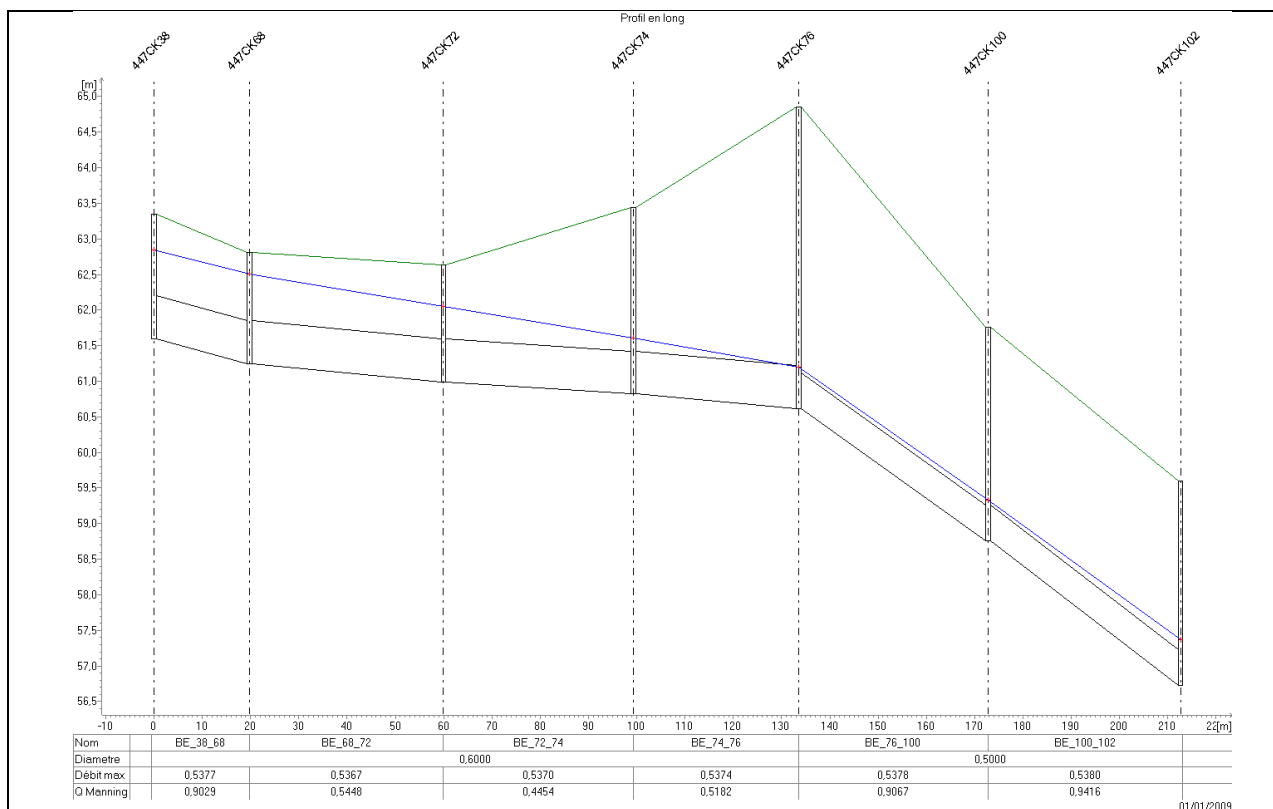


Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_72_74	447CK72	447CK74	39	Ø500	Ø600
BE_74_76	447CK74	447CK76	34	Ø500	Ø600
BE_68_72	447CK68	447CK72	40	Ø500	Ø600

Cette solution permet de résorber les débordements. Toutefois, une légère insuffisance persiste au niveau de la conduite BE_72_74 mais cette insuffisance n'engendre pas de dysfonctionnements majeurs.

Il est de plus possible de faire baisser la ligne d'eau au nœud 447CK38 en redimensionnant la conduite BE_38_68 en Ø600.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

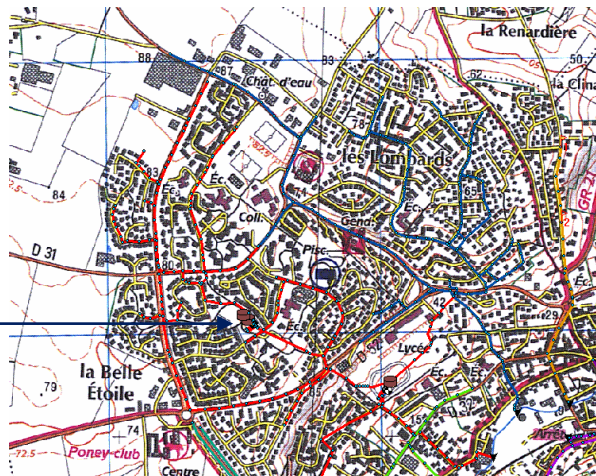
Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_72_74	447CK72	447CK74	39	Ø500	Ø600
BE_74_76	447CK74	447CK76	34	Ø500	Ø600
BE_68_72	447CK68	447CK72	40	Ø500	Ø600
BE_38_68	447CK38	447CK68	20	Ø500	Ø600



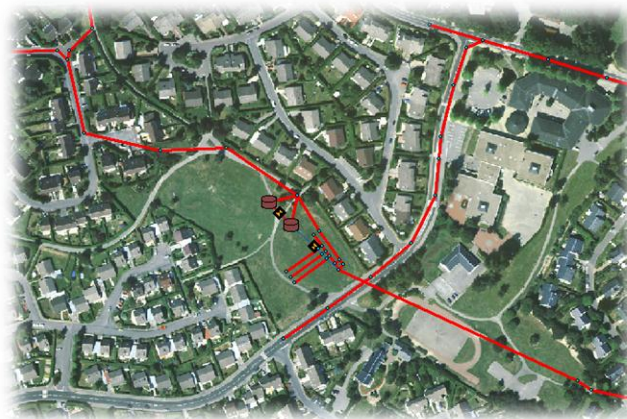
Bassin versant Belle Etoile : Bassin de rétention Paul Eluard

Priorité 1

Bassin de rétention
Paul Eluard



Réseau en situation future :



Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	77.49	5 384	87%
10 ans	77.76	6 755	109%
P2c	77.83	7 115	114%
P1c	77.86	7 298	117%
50 ans	78.27	9 657	155%
2003	78.61	11 714	189%



Dysfonctionnements :

Le bassin de rétention Paul Eluard présente des taux de remplissage trop important. Le bassin de rétention prévu a un débit de fuite de 100l/s
Il est donc nécessaire de redimensionner l'ouvrage de fuite

Solution proposée :

Ajustement de l'ouvrage de fuite afin de permettre un stockage dans le bassin de rétention Paul Eluard de 6100m³ sans surcharger l'ouvrage et dépasser sa capacité de stockage.

Il est proposé de définir un débit de fuite de 170l/s (4l/s/ha) grâce à un ajutage de 200mm de diamètre à la cote de 72.10m NGF au niveau de l'ouvrage de fuite. De plus, une surverse sera mise en place à la cote 77.6 m NGF.

Ceci permet de garantir les volumes et les niveaux d'eau suivants :

Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	77.11	3424	56%
P1c	77.46	5215	85%
10 ans	77.57	5765	95%
P2c	77.59	5850	96%
50 ans	77.83	7138	117%
2003	77.94	7755	127%

Si un by-pass giratoire J. Auriol (500l/s) est mis en place, une partie des eaux pluviales du bassin versant de la belle Etoile n'est plus transitée vers le bassin de rétention Paul Eluard. Dans ce cas, les volumes et les niveaux d'eau sont les suivants :

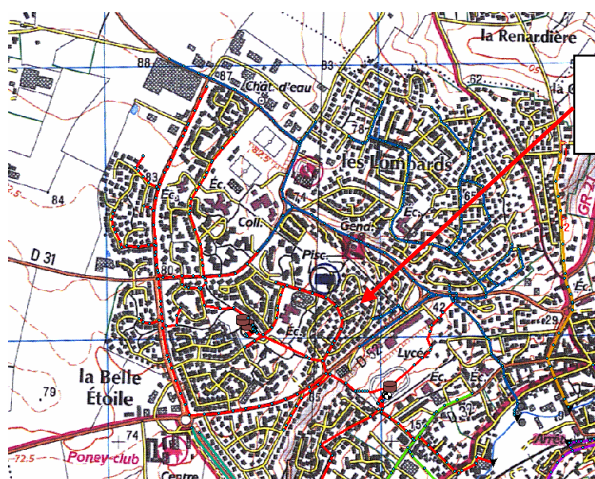
Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	76.9	2 443	39%
P1c	77.11	3 358	54%
P2c	77.26	4 221	68%
10 ans	77.32	4 527	73%
2003	77.56	5 733	92%
50 ans	77.69	6 400	103%



5.1 Bassin versant Lombards

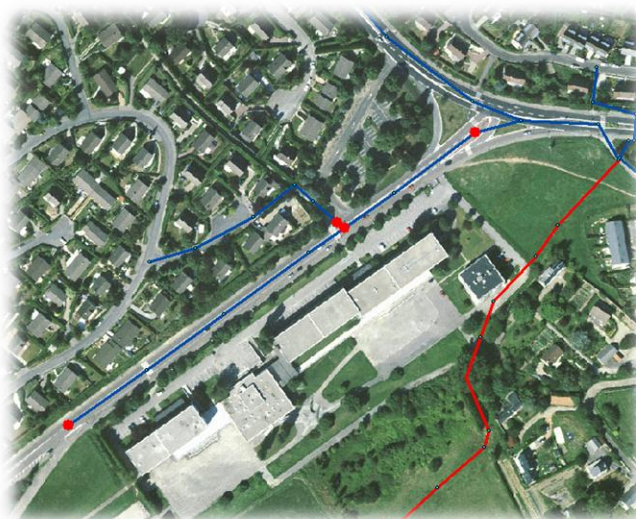
Bassin versant Lombard : Avenue Jean Prévost

Priorité 3

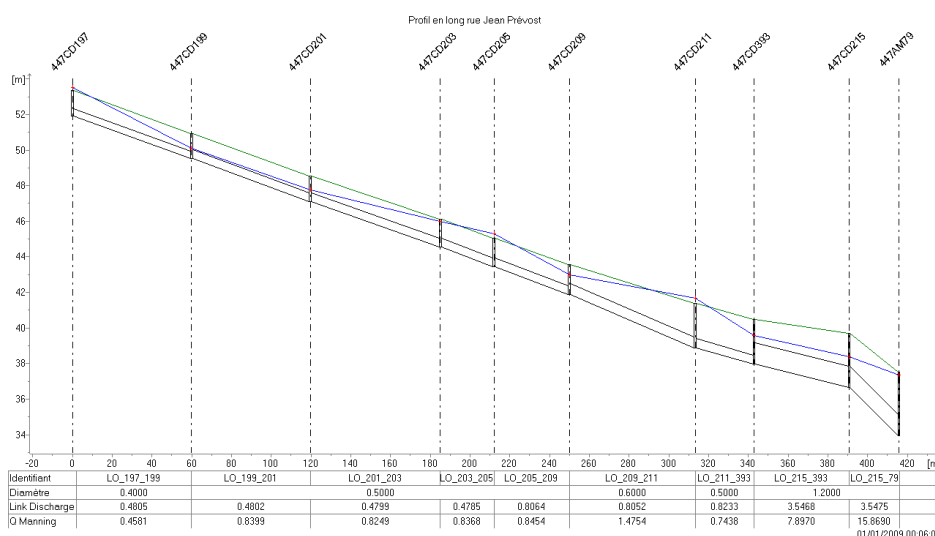


Avenue Jean Prévost

Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CD197	1.45
447CD205	2.49
447CD211	3.62
447CD223	8.75

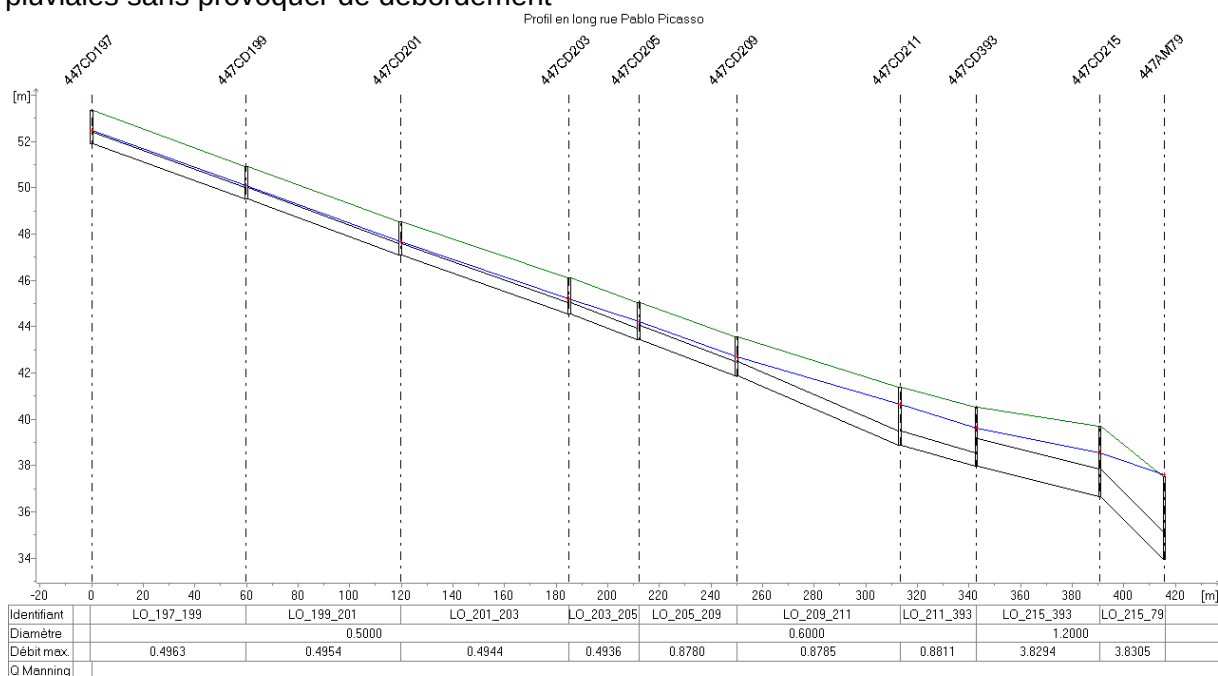
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

LO_197_199

LO_211_393

Solution proposée :

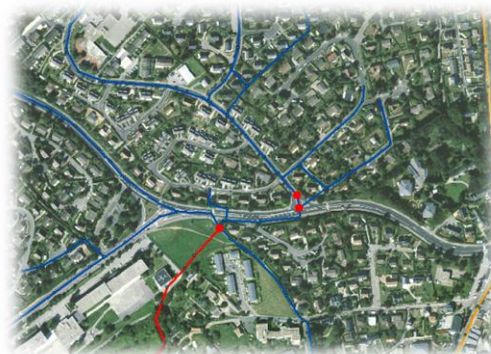
Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



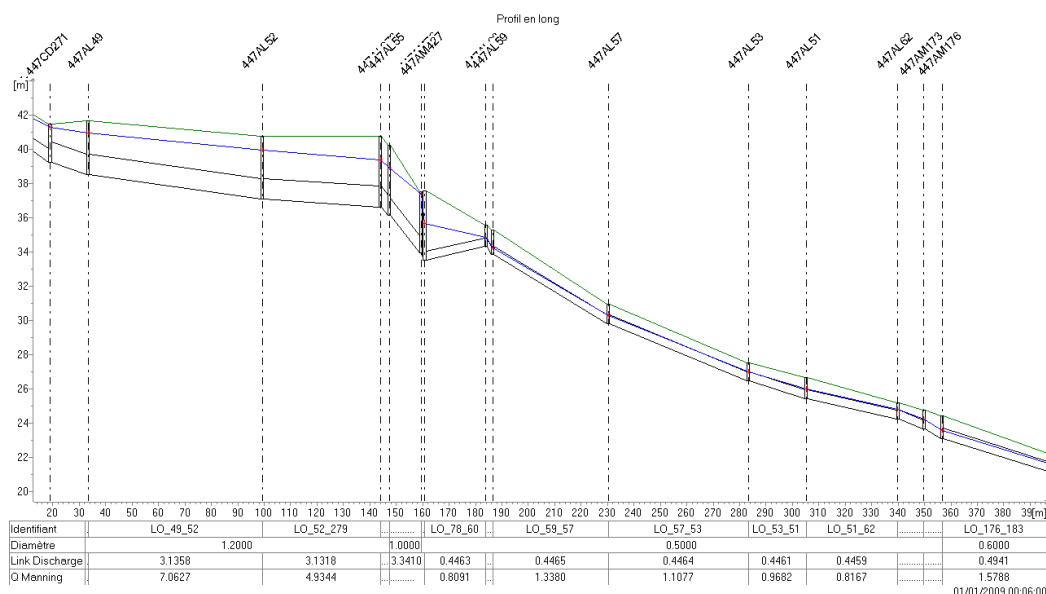
Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
LO_197_199	447CD197	447CD199	60	Ø400	Ø500
LO_211_393	447CD211	447CD393	30	Ø500	Ø600
LO_205_209	447CD209	447CD211	63	Ø500	Ø600

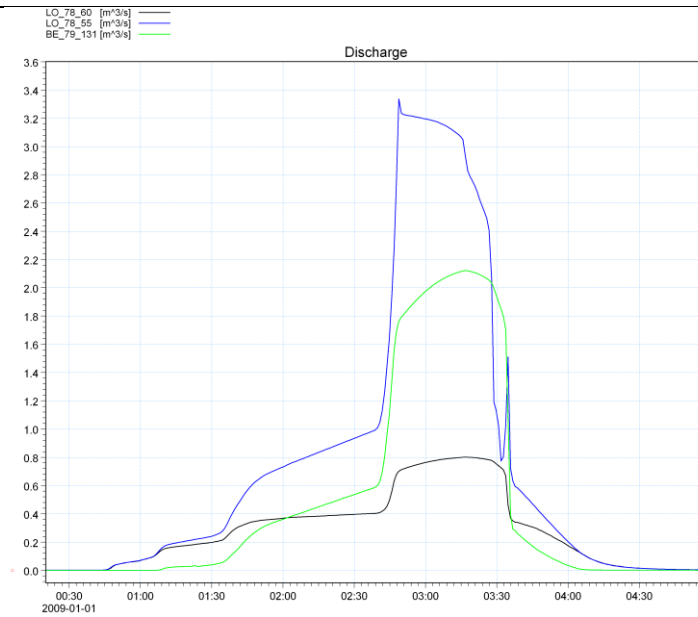
La résolution des débordements avenue Jean Prévost entraîne l'apparition de débordement au niveau de l'ouvrage de la Sente aux eaux et au niveau de l'avenue Charles de Gaulle.



Ces débordements sont liés à la présence d'une contrepente importante de la Sente aux eaux.

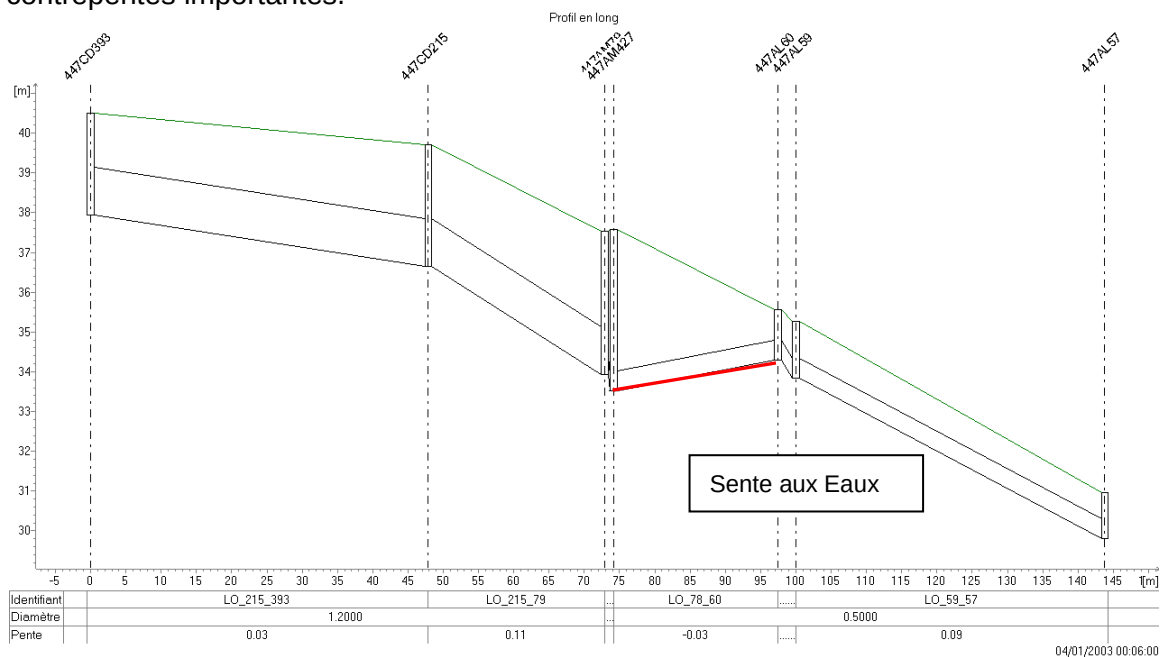


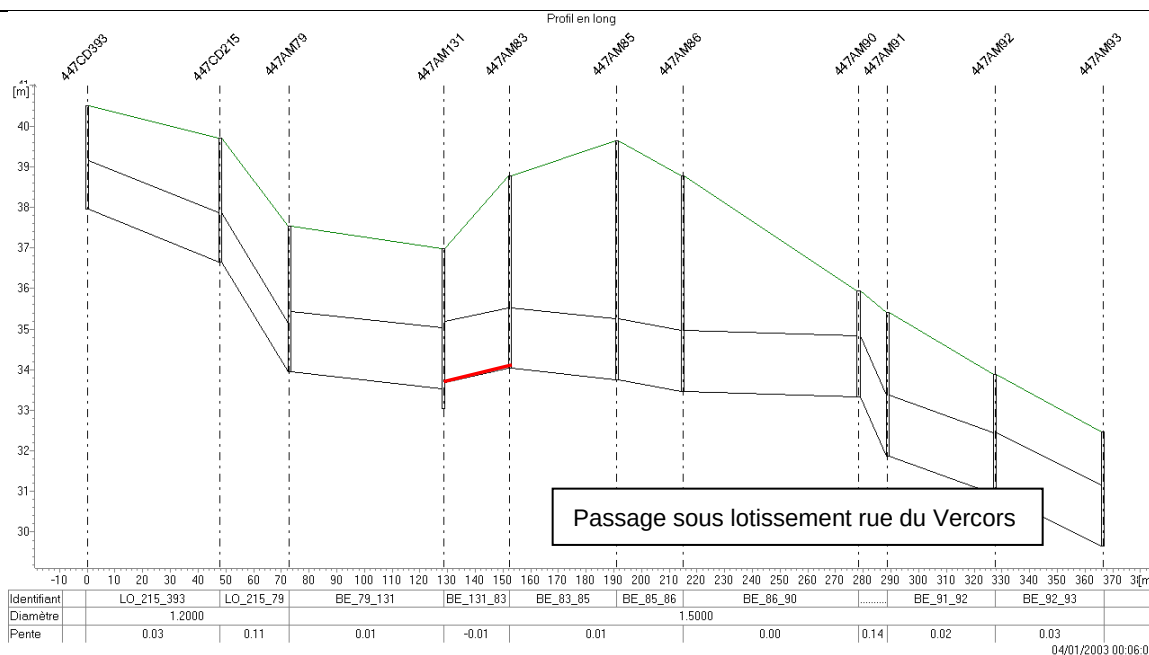
Il est donc proposé de reprofiler le réseau de la sente aux eaux et d'aménager l'ouvrage de la Sente aux eaux afin de permettre de limiter les débordements en amont en prenant soin de ne pas provoquer de débordement en aval. Cet ouvrage est un point névralgique du réseau du bassin versant Lombard. Une partie des eaux est orientée vers la Sentes aux eaux et rejoint l'exutoire et une autre partie est orientée vers le bassin de rétention Jean Prévost. La répartition des débits en situation future se fait tel que :



Ø400 Sente aux eaux
Ø1000 Avenue de
Nordhorn et Saint Exupéry
Ø1500 Vers bassin J.
Prévost

Toutefois, en situation future, les réseaux en aval de cet ouvrage présentent des contrepenes importantes.



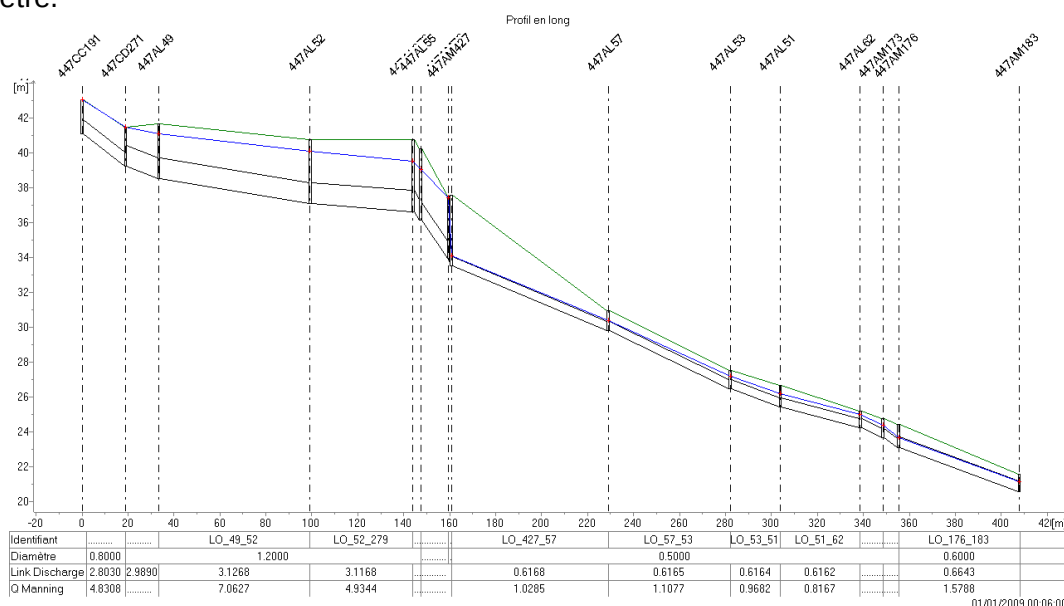


Une refonte de l'ouvrage de la sente aux eaux a été envisagée par la CODAH et SAFEGE. Cette refonte permet d'éliminer l'ouvrage existant consistant en un déversoir d'orage engendrant des pertes de charges singulières importantes.

L'ouvrage proposé sera donc un regard avec un radier à 33.94 m NGF sur lequel vient se raccorder le réseau en $\varnothing 1200$ de l'avenue Saint Exupéry et le réseau en $\varnothing 1000$ de l'avenue de Nordhorn. De ce nœud, repart un réseau en $\varnothing 1500$ sous le lotissement et un réseau en $\varnothing 500$ sente aux eaux.

En situation future, la reprise du réseau de la sente aux eaux n'a pas été prévue créant ainsi une contrepente importante. Celle-ci-provoque des débordements en amont lors de la pluie décennale.

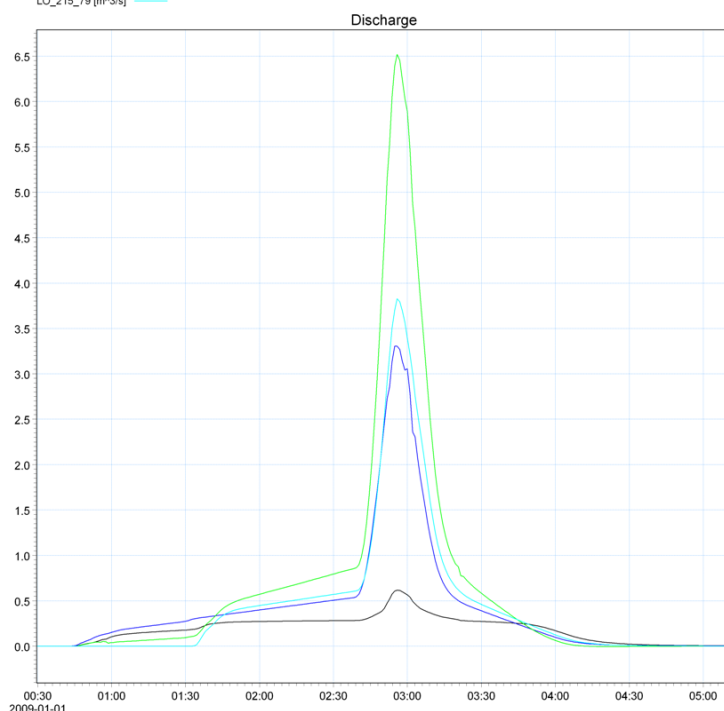
Il est donc proposé de reprofiler le réseau de la Sentes aux eaux en conservant le même diamètre.



La répartition des débits au niveau de l'ouvrage avec cette solution est la suivante :



LO_427_57 [m³/s]
LO_78_56 [m³/s]
BE_79_131 [m³/s]
LO_215_79 [m³/s]



Ø400 Sente aux eaux
Ø1000 Avenue Saint
Exupéry
Ø1500 Vers bassin J.
Prévost
Ø1200 Avenue de
Nordhorn

On note une augmentation importante du débit de pointe provenant de l'avenue de Nordhorn, de l'avenue Saint Exupéry et vers le bassin de rétention Jean Prévost ainsi qu'un changement dans la forme des hydrogrammes. Ceci est dû à la libéralisation de l'écoulement.

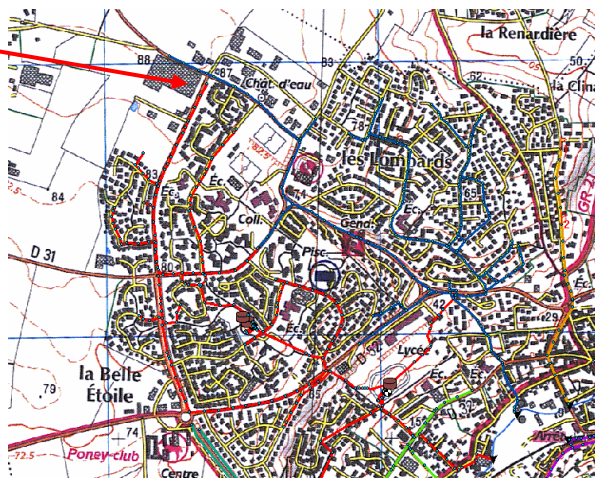
A noter qu'en situation actuelle le débit max. à l'exutoire du bassin versant Lombard est de 792 l/s. avec cette solution, le débit max. est de 732 l/s.



Bassin versant Lombard : rue Raoul Dufy

Priorité 2

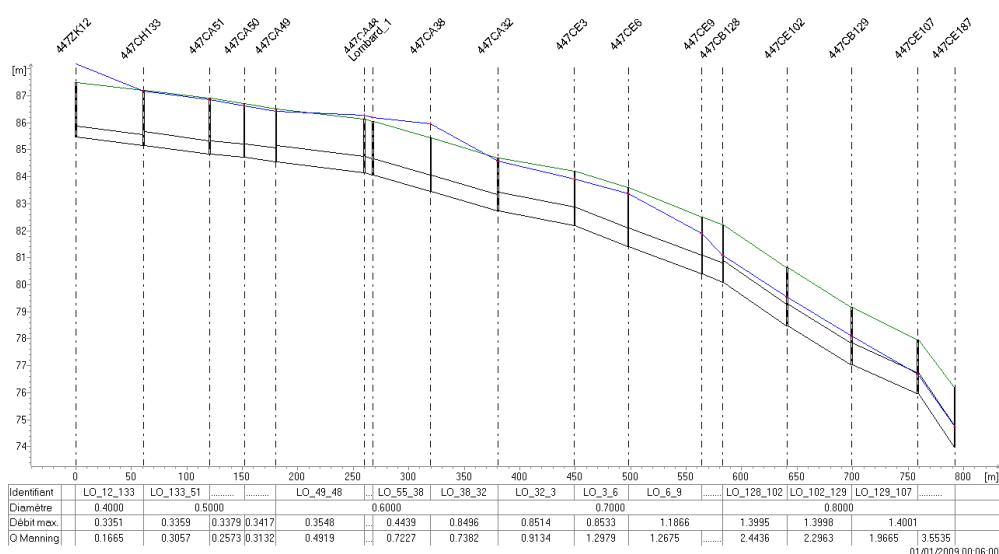
Rue Raoul Dufy



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

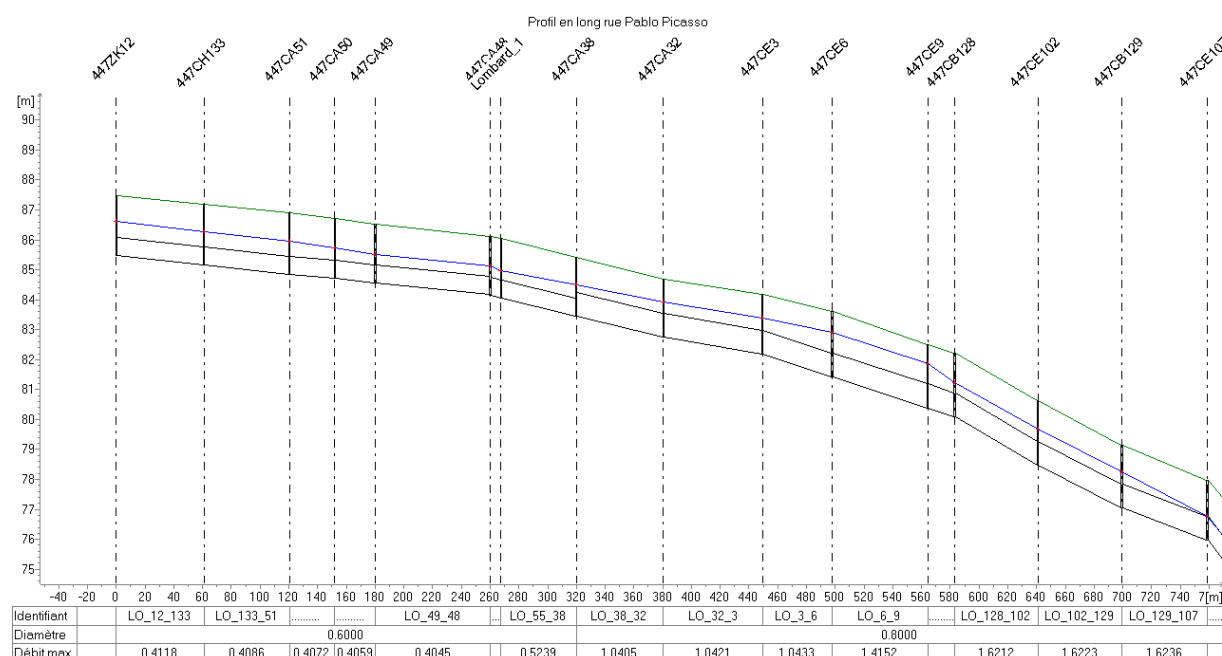
Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447ZK12	74.95
447CA48	1.06
Lombard_1	1.42
447CA38	26.05

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

LO_12_133 en Ø400,
LO_133_51 en Ø500,
LO_51_50 en Ø500,
LO_50_49 en Ø500,
LO_38_32 en Ø600.

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

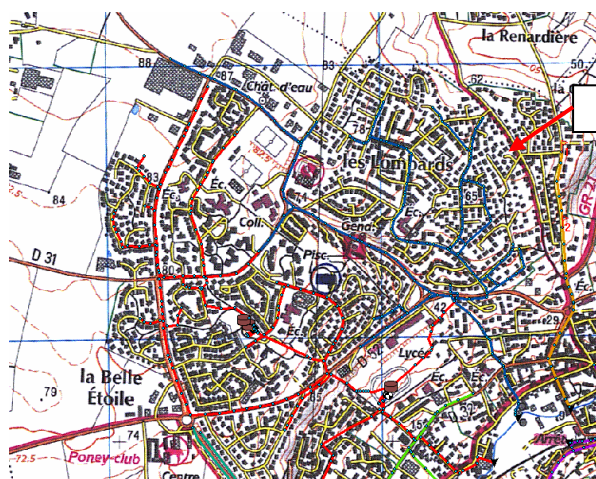
Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
LO_12_133	447ZK12	447CH133	61	Ø400	Ø600
LO_133_51	447CH133	447CA51	59	Ø500	Ø600
LO_51_50	447CA51	447CA50	31	Ø500	Ø600
LO_50_49	447CA50	447CA49	28	Ø500	Ø600
Lo_38_32	447CA38	447CA32	61	Ø600	Ø800
LO_32_3	447CA32	447CE3	69	Ø700	Ø800
LO_3_6	447CE3	447CE6	48	Ø700	Ø800
LO_6_9	447CE6	447CE9	66	Ø700	Ø800
LO_9_128	447CE9	447CB128	19	Ø700	Ø800



5.2 Bassin versant Victor Hugo

Bassin versant Victor Hugo : Rue Léon Laborde

Priorité 3

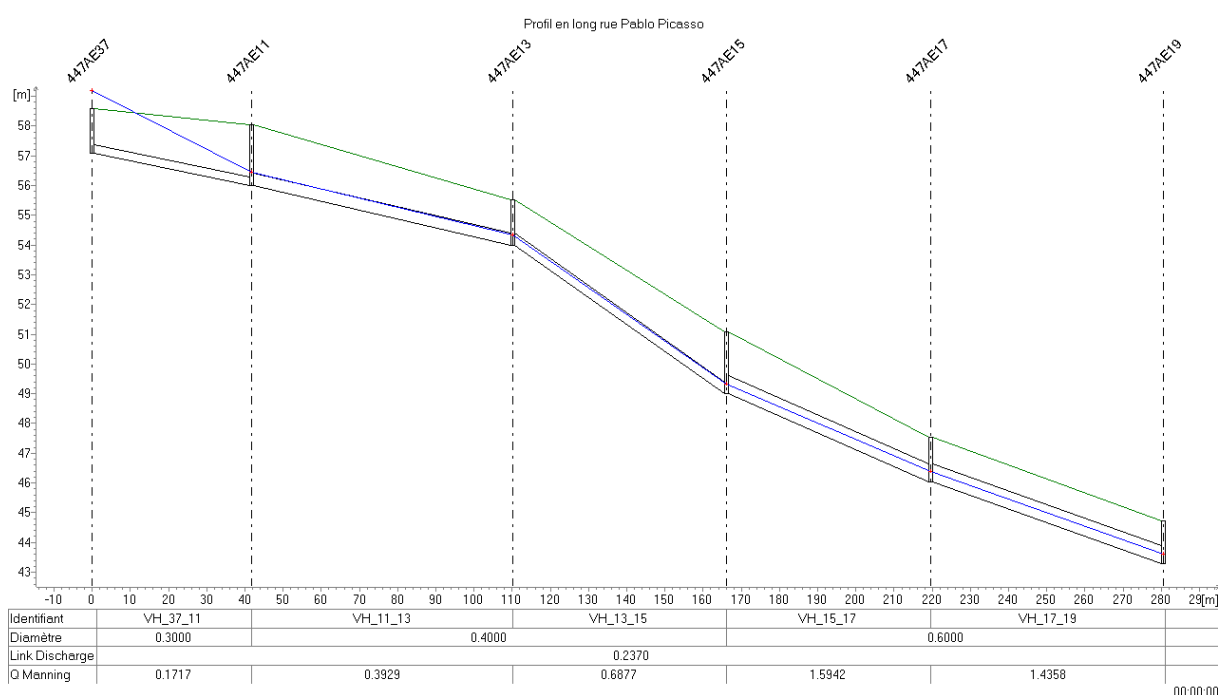


Rue Léon Laborde

Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

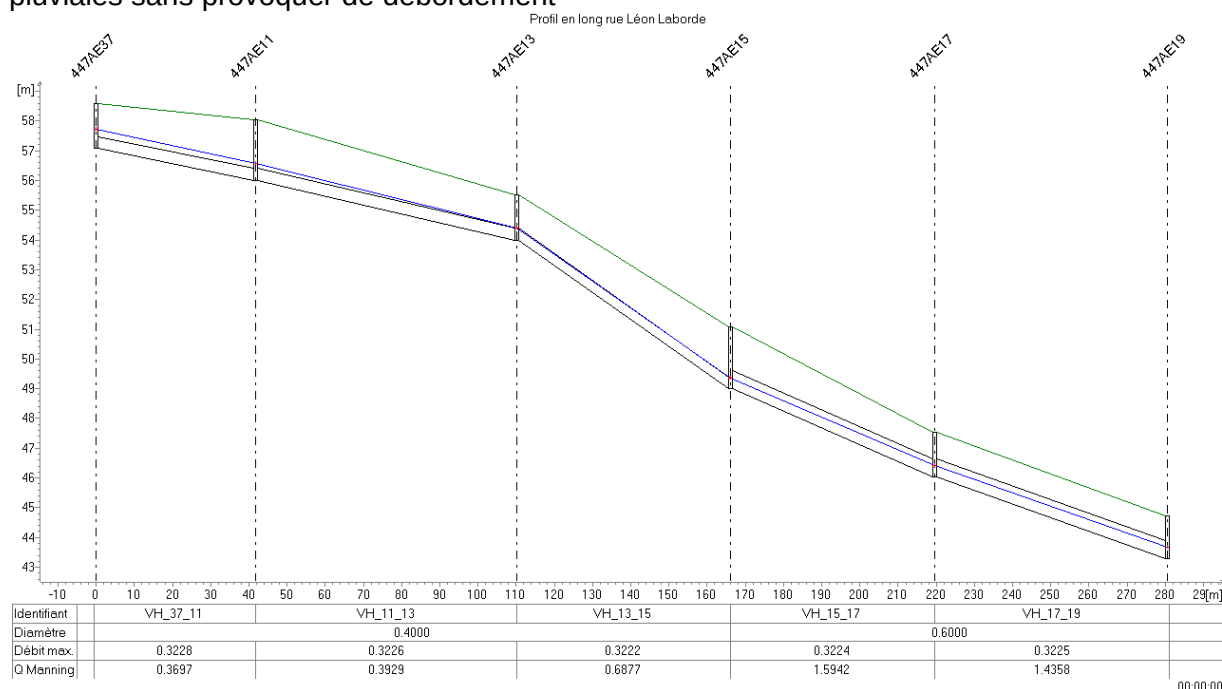
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AE37	49.14

Ces débordements sont dus à une sous capacité du tronçon modélisé suivant :
VH_37_11

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement

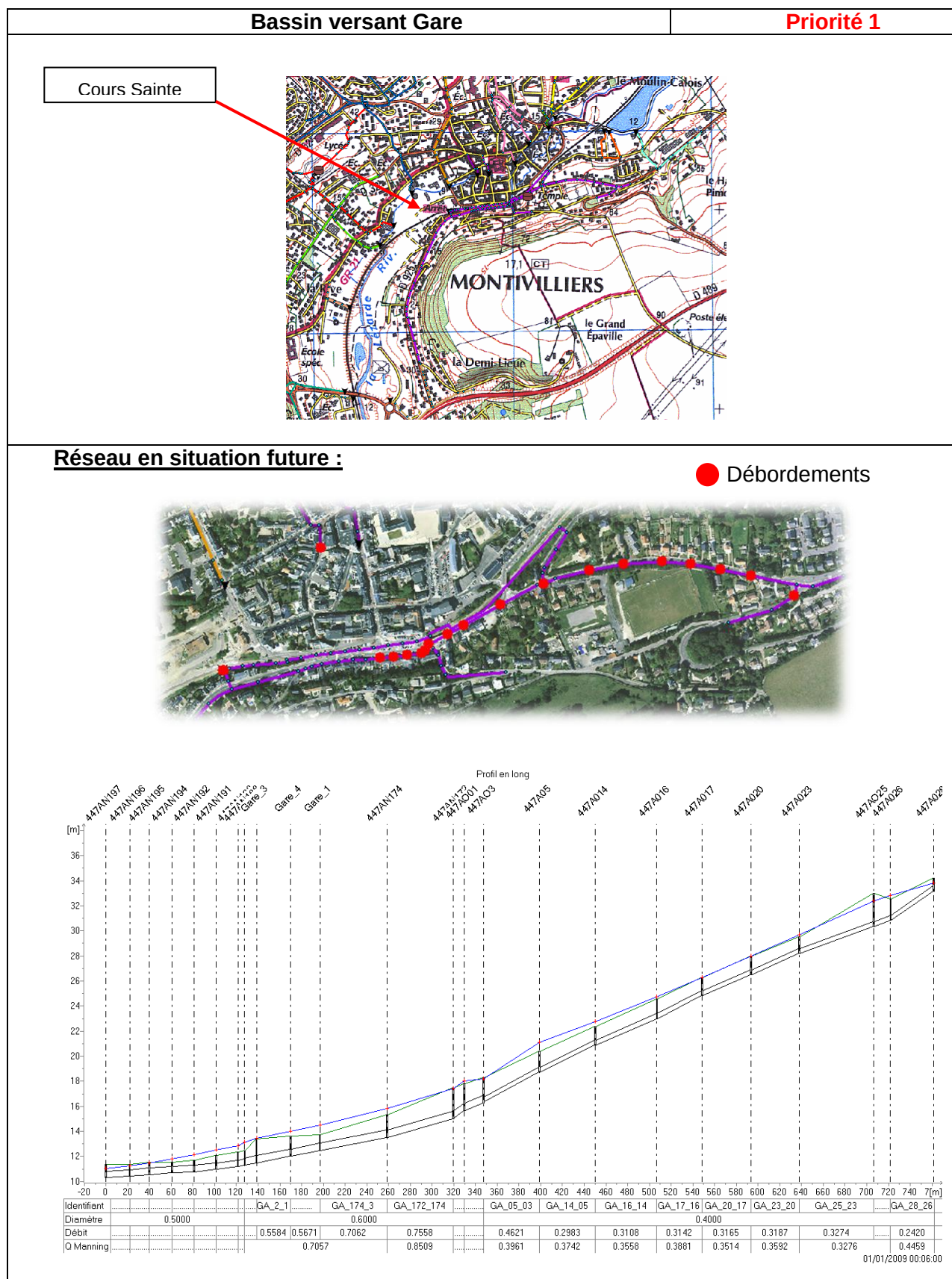


Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
VH_37_11	447AE37	447AE11	42	Ø300	Ø400



5.3 Bassin versant Gare



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AN174	22.15
447AN188	73.07
447AN190	21.59
447AN191	11.57
447AN192	14.01
447AN194	4.37
447AO01	2.79
447A014	8.64
447A016	1.04
447A017	0.23
447A020	0.03
447A023	1.18
447A026	3.78
447A05	88.13
Gare_1	138.47
Gare_3	0.42
Gare_4	9.87

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

GA_05_03 en ø400

GA_174_3 en ø600

GA_188_190 en 0.65*0.5

GA_191_192 en 0.65*0.5

GA_192_194 en 0.65*0.5

GA_194_195 en 0.65*0.5

GA_196_197 en 0.75*0.5

GA_200_202 en 0.8*0.55

GA_202_274 en 0.8*0.55

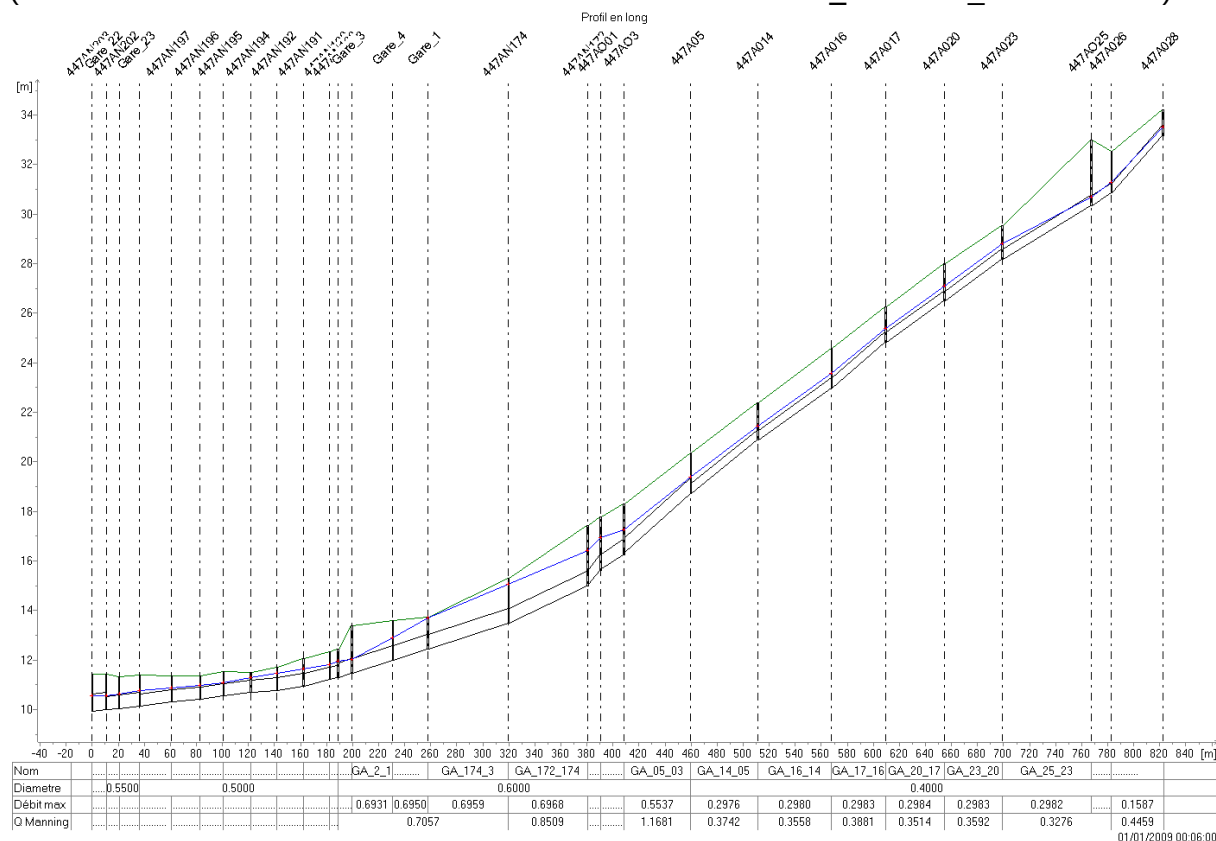


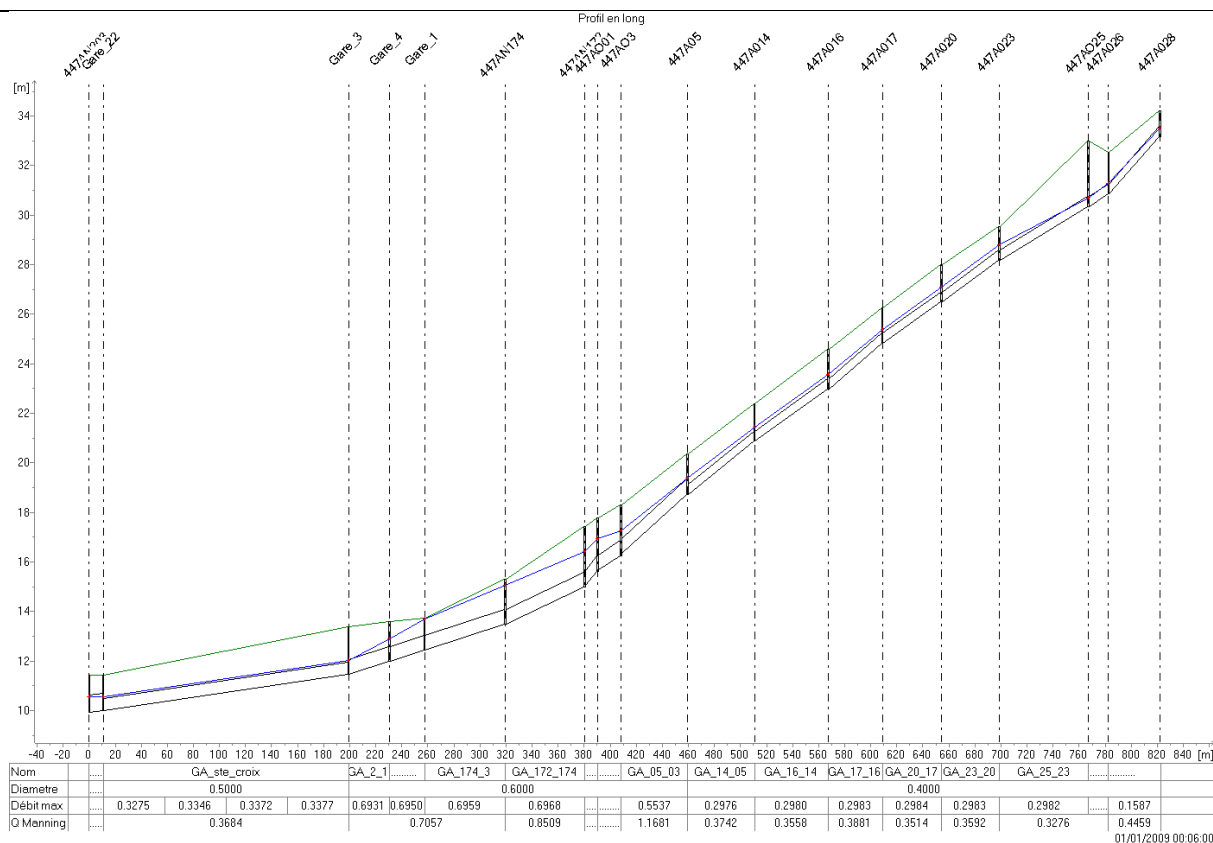
Solution proposée :

Il est proposé de mettre en place une rétention sur le bassin versant en amont de la rue du temple (GA_14) sur la parcelle ZC0001. Ce bassin de rétention d'un volume de 900m³ pour un débit de fuite de 15l/s permet de venir en complément de la rétention sur la ZAC d'Epaville pour limiter les apports ruraux sur le bassin versant de la Gare.

La mise en place du bassin de rétention en amont de la rue du Temple engendre la mise en place d'un réseau en ø300

Malgré ces bassins, il est nécessaire de renforcer le réseau rue Jean Jaurès (passage d'un ø400 en ø600 entre les nœuds 447AO03 et 447AO05) et sur le cours Saintes Croix (doublement du réseau existant en ø500 entre les nœuds Gare_3 et Gare_22 sur 190 ml).





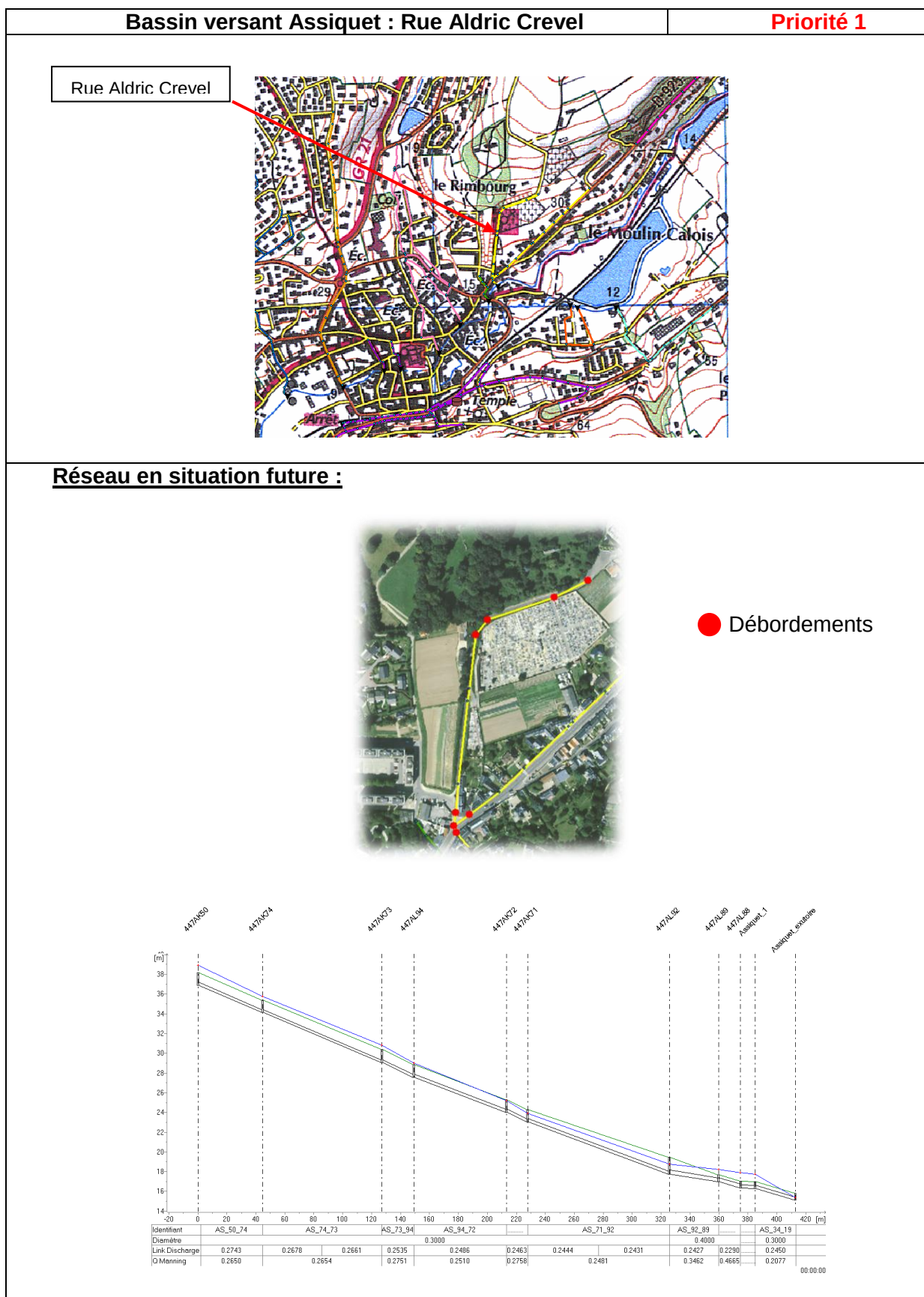
Les tronçons suivants sont donc à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
GA_ste_croix	Gare_3	Gare_22	190	-	Ø500
GA_74_73	BR_Temple	447AN243	110	-	Ø300
GA_05_03	447AO05	447AO03	51	Ø400	Ø600

La mise en place d'un by-pass à l'intersection Rue Dehais et rue Jean Jaurès a été testée. Toutefois, cela engendre des débordements importants sur le réseau le long de voie ferrée qui ne pourraient être résorbés car conditionnés par la condition limite aval.



5.4 Bassin versant Assiquet



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AK50	93.24
447AK73	10.51
447AK74	7.19
447AL88	187.56
447AL89	24.72
447AL94	1.26
Assiquet_1	95.42

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

AS_34_19

AS_88_34

AS_74_73

Solution proposée :

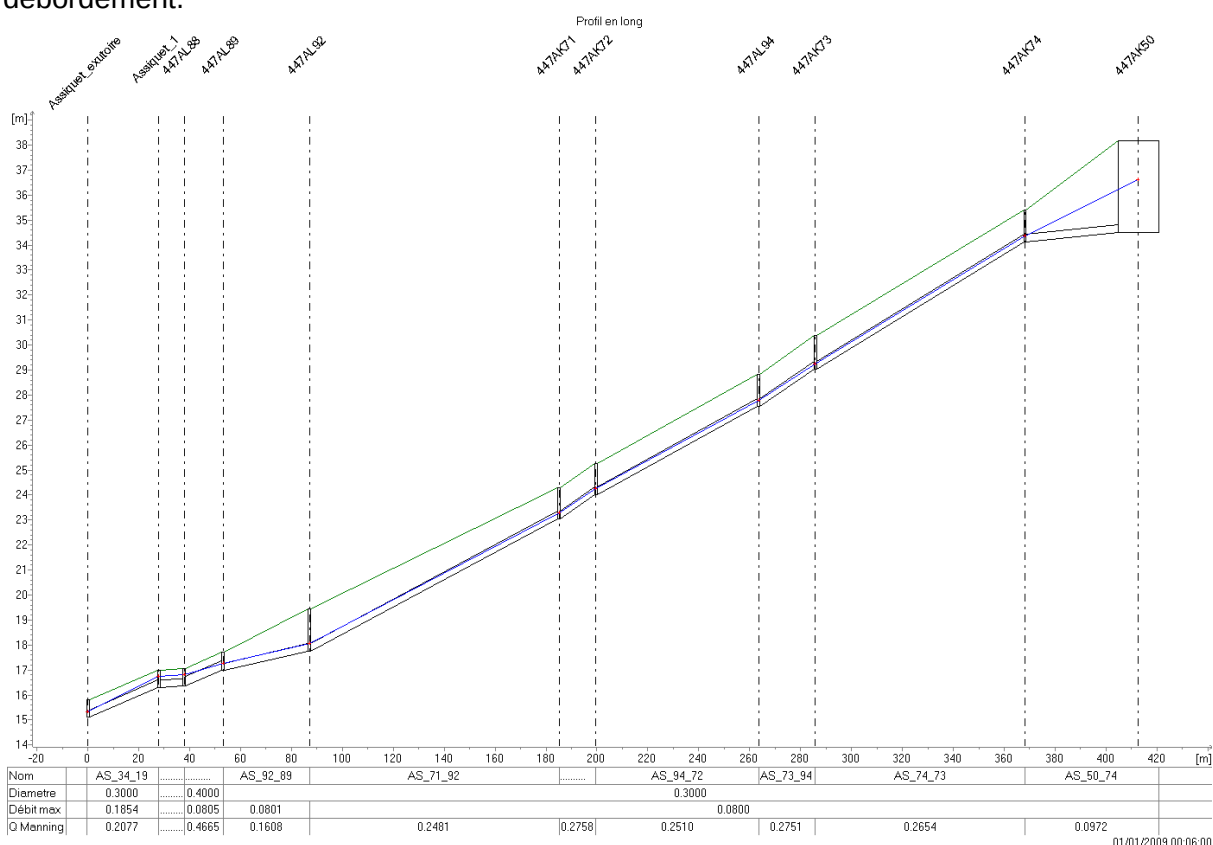
Il est proposé de mettre en place un bassin de rétention en amont de la rue Crevel de 450 m³ pour un débit de fuite de 80 l/s.



De plus, le réseau Assiquet sera raccordé au réseau du bassin versant Combattant par une canalisation en ø300 entre les nœuds 447AL88 et Combattant_1.



Cela permet de ne pas redimensionner le réseau de la rue Crevel et d'éviter tout débordement.



Le tronçon suivant est à créer

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
Ass_Comb	447AL88	Combattant_1	32	-	Ø300



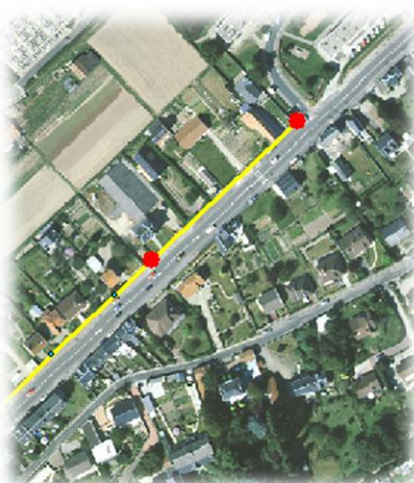
Bassin versant Assiquet : Avenue Clémenceau

Priorité 2

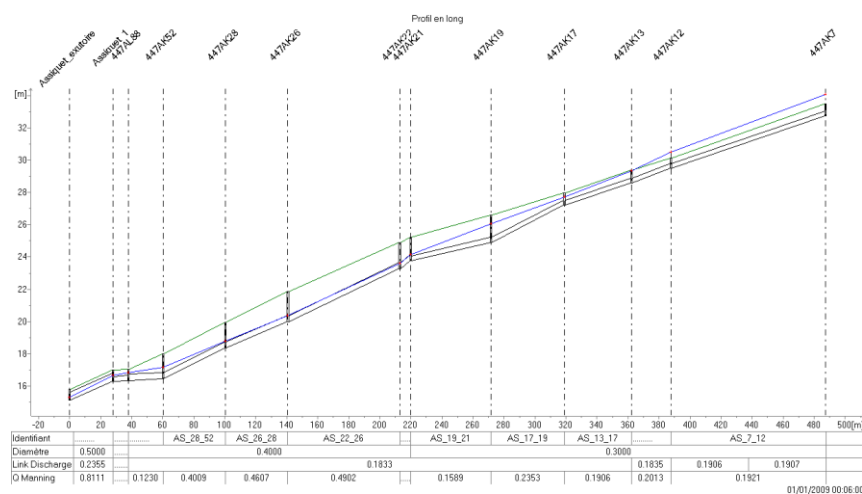
Avenue Clemenceau



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

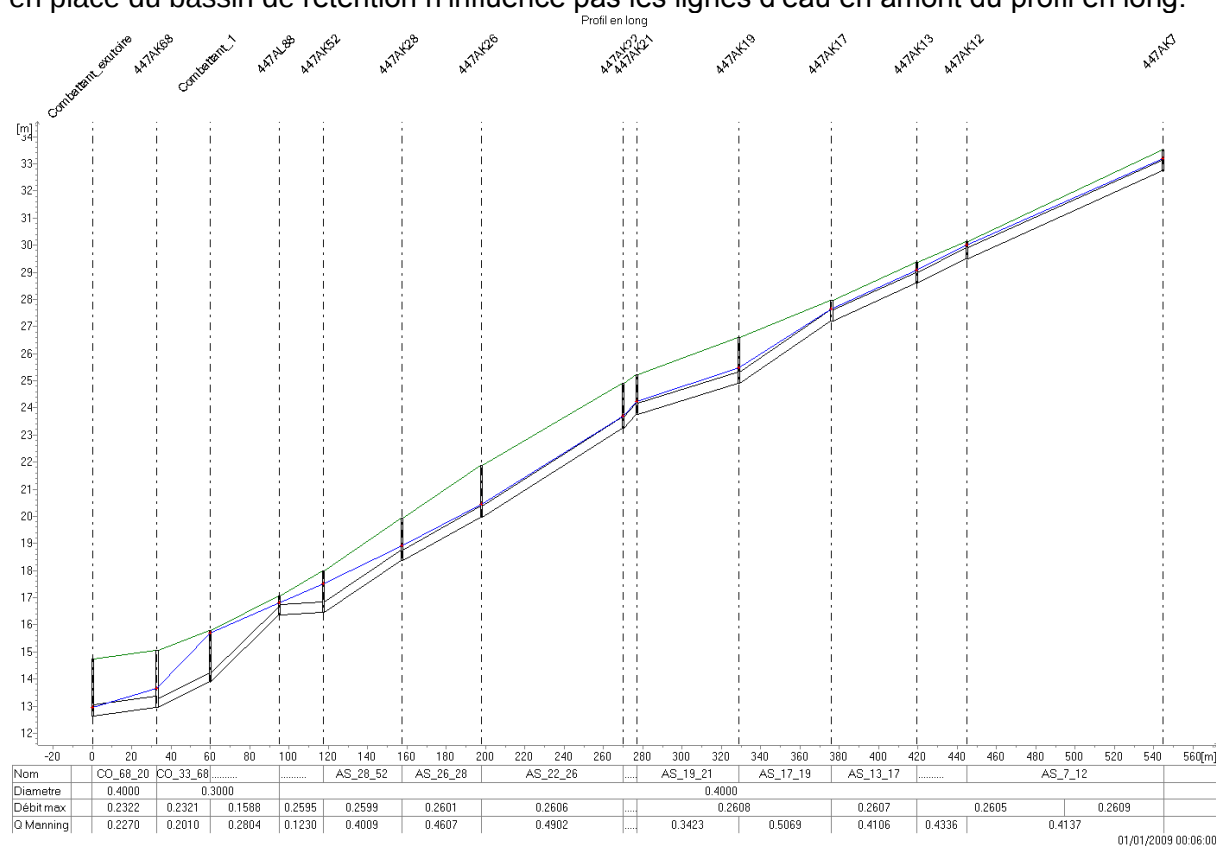
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AK12	7.71
447AK7	31.25

Ces débordements sont dus à une sous capacité du tronçon modélisé suivant :
AS_19_21 en Ø300

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement. Cette solution est indépendante de la mise en place d'une rétention en amont de la rue Crevel. Toutefois, le profil ci-dessous présente les lignes d'eau avec le bassin de rétention et la dérivation vers le réseau Combattant. La mise en place du bassin de rétention n'influence pas les lignes d'eau en amont du profil en long.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
AS_19_21	447AK19	447AK21	52	Ø300	Ø400
AS_17_19	447AK17	447AK19	47	Ø300	Ø400
AS_13_17	447AK13	447AK17	43	Ø300	Ø400
AS_12_13	447AK12	447AK13	26	Ø300	Ø400
AS_7_12	447AK7	447AK12	100	Ø300	Ø400



5.5 Bassin versant Payennière

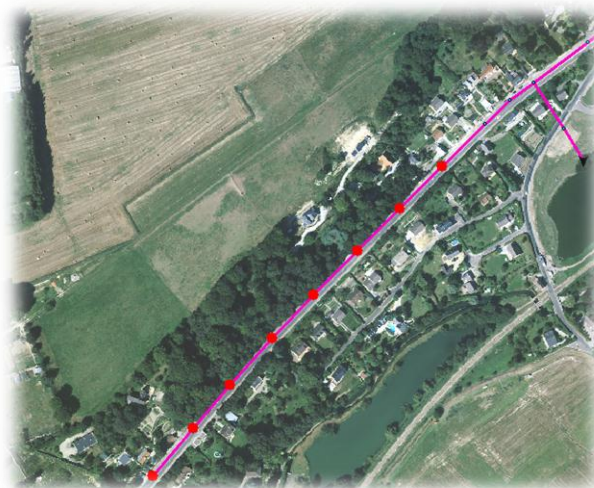
Bassin versant Payennière : Avenue Clémenceau

Priorité 1

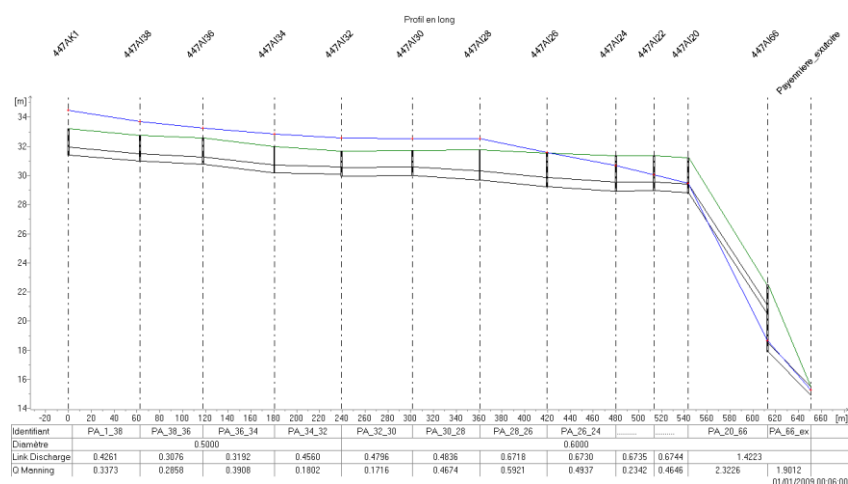


Avenue Clémenceau

Réseau en situation future :



● Débordements



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AK1	524.61
447AI30	161.94
447AI32	243.05
447AI34	209.02
447AI36	86.25
447AI38	244.25
447AI26	0.32
447AI28	133.79

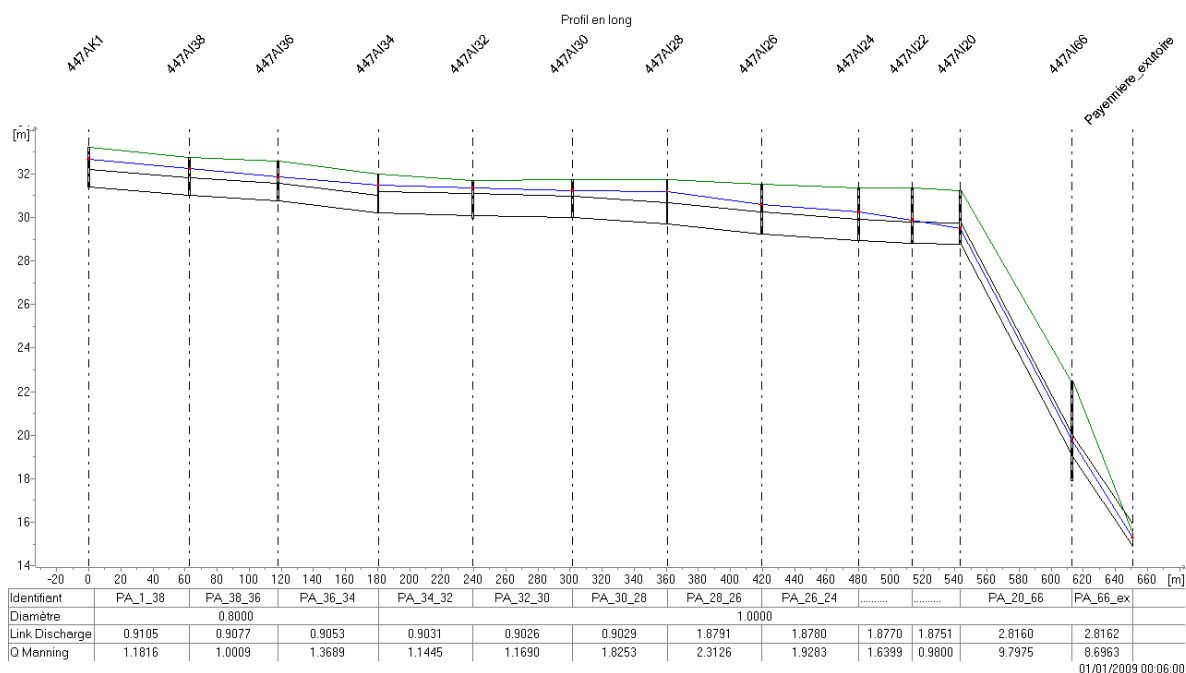
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

PA_1_38 en ø500
PA_38_36 en ø500
PA_34_32 en ø500
PA_32_30 en ø600
PA_30_28 en ø600
PA_28_26 en ø600
PA_26_24 en ø600
PA_24_22 en ø600
PA_22_20 en ø600



Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
PA_1_38	447AK1	447AI38	63	Ø500	Ø800
PA_38_36	447AI38	447AI36	55	Ø500	Ø800
PA_36_34	447AI36	447AI34	63	Ø500	Ø800
PA_34_32	447AI34	447AI32	59	Ø600	Ø1000
PA_32_30	447AI32	447AI30	62	Ø600	Ø1000
PA_30_28	447AI30	447AI28	59	Ø600	Ø1000
PA_28_26	447AI28	447AI26	59	Ø600	Ø1000
PA_26_24	447AI26	447AI24	60	Ø600	Ø1000
PA_24_22	447AI24	447AI22	33	Ø600	Ø1000
PA_22_20	447AI22	447AI20	30	Ø600	Ø1000
PA_20_66	447AI20	447AI66	55	Ø600	Ø1000
PA_66_ex	447AI66	Payenniere_exutoire	38	Ø600	Ø1000

Le réseau Avenue Georges Clemenceau est reprofilé afin d'éliminer les contre-pentes existantes (PA_32_30 et PA_24_22). La cote aval de la conduite PA_66_ex est remontée à la cote de 19.00 m NGF.



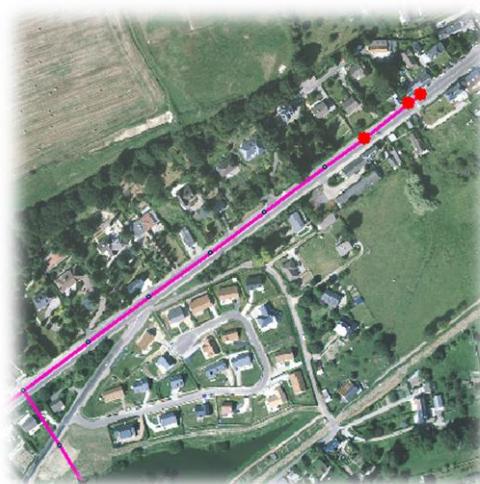
Bassin versant Payennière : RD925

Priorité 2

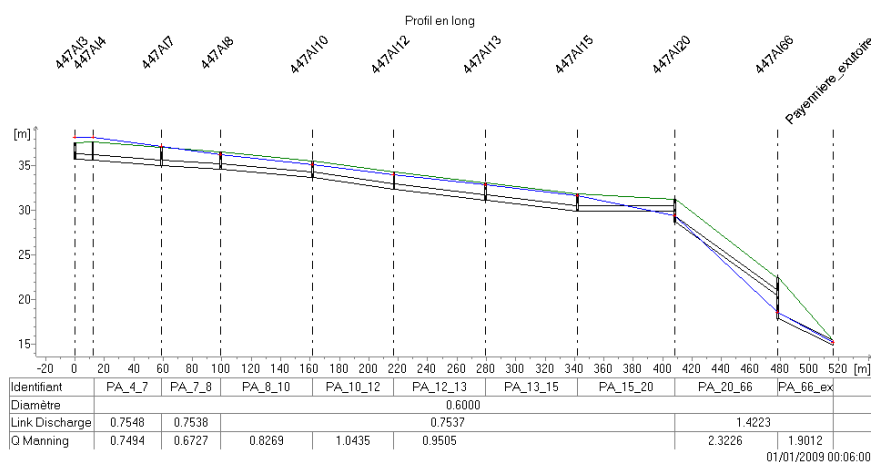


RD 925

Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AI3	77.5
447AI4	26.72
447AI7	0.65

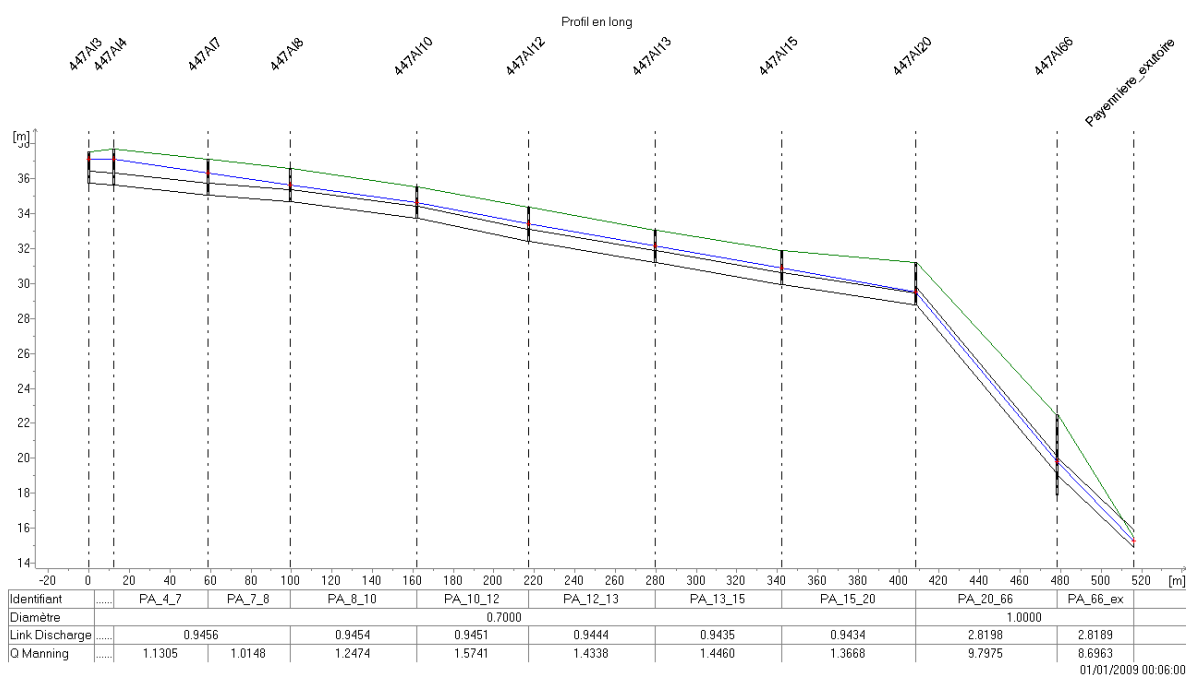
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

PA_4_7 en ø500

PA_7_8 en ø500

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement.

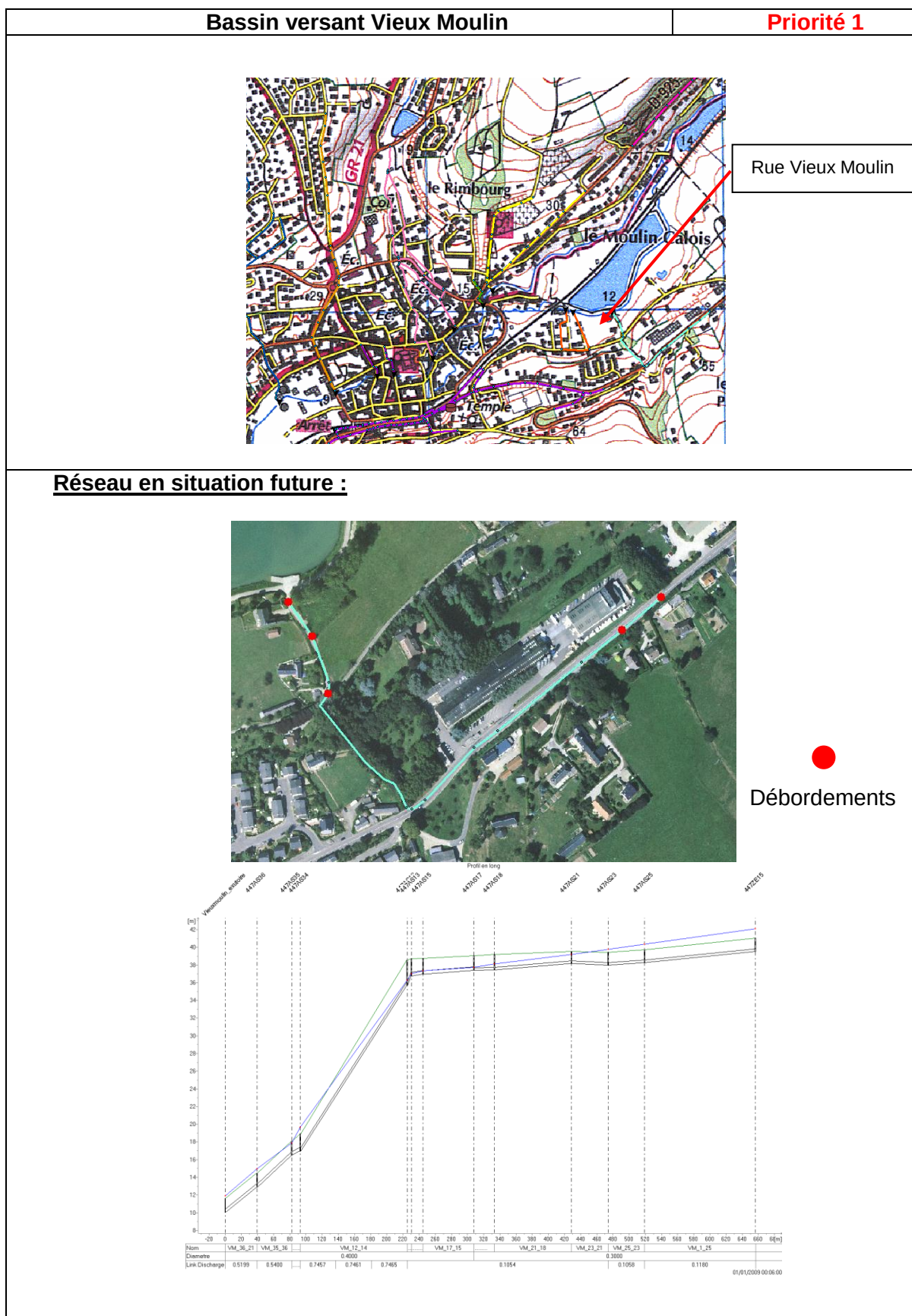


Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
PA_4_7	447AI4	447AI7	47	Ø600	Ø700
PA_7_8	447AI7	447AI8	41	Ø600	Ø700
PA_8_10	447AI8	447AI10	62	Ø600	Ø700
PA_10_12	447AI10	447AI12	55	Ø600	Ø700
PA_12_13	447AI12	447AI13	63	Ø600	Ø700
PA_13_15	447AI13	447AI15	62	Ø600	Ø700
PA_15_20	447AI15	447AI20	66	Ø600	Ø700
PA_20_66	447AI20	447AI66	55	Ø600	Ø1000



5.6 Bassin versant Vieux Moulin



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AS23	39.39
447AS25	350.01
447AS34	163.35
447AS36	16.68

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

VM_34_35 en ø400

VM_18_17 en ø300

VM_21_18 en ø300

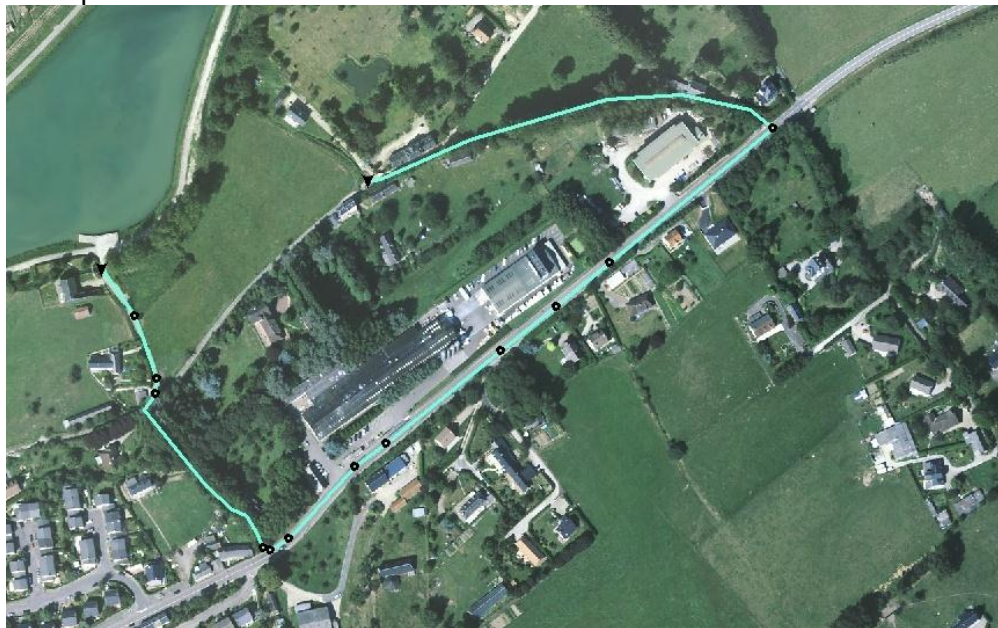
VM_23_21 en ø300

VM_25_23 en ø300

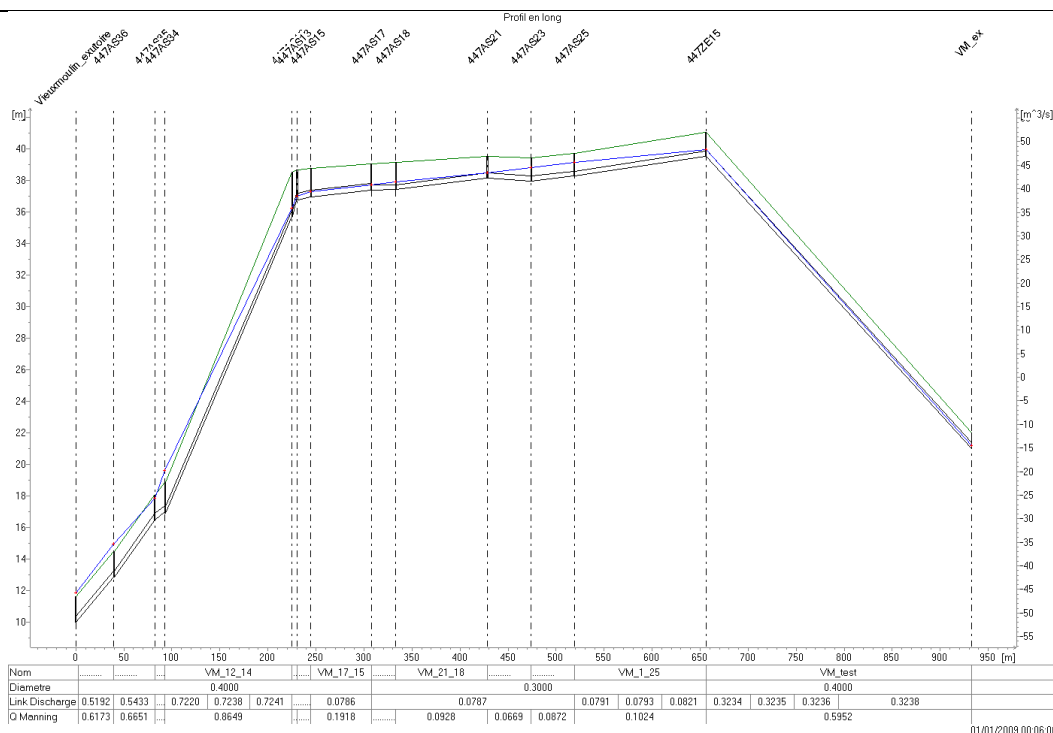
La Lézarde à un impact fort sur le niveau d'eau du réseau d'eau pluvial de ce bassin versant.

Solution proposée :

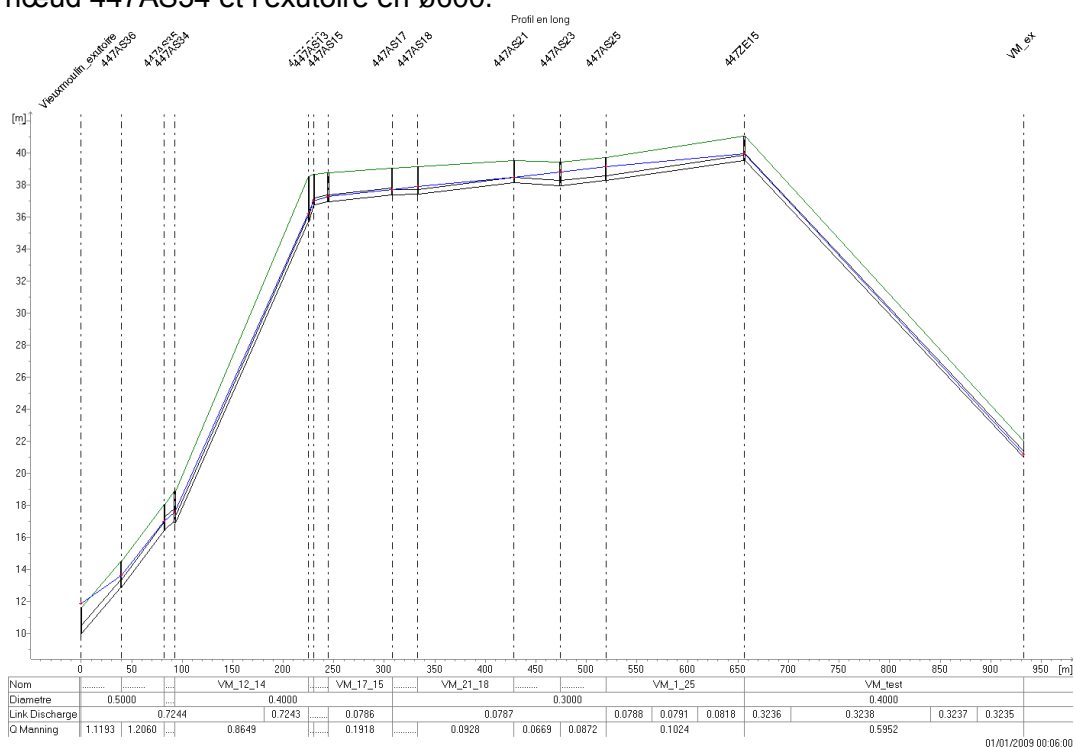
Il est proposé de mettre en place un second exutoire rue René Dehais en ø300 sur 275 ml te que :



Cette solution entraine toutefois encore des débordements rue du Vieux Moulin à partir du nœud 447AS34



Pour palier à ces débordements, il serait nécessaire de modifier les conduites entre le nœud 447AS34 et l'exutoire en Ø600.

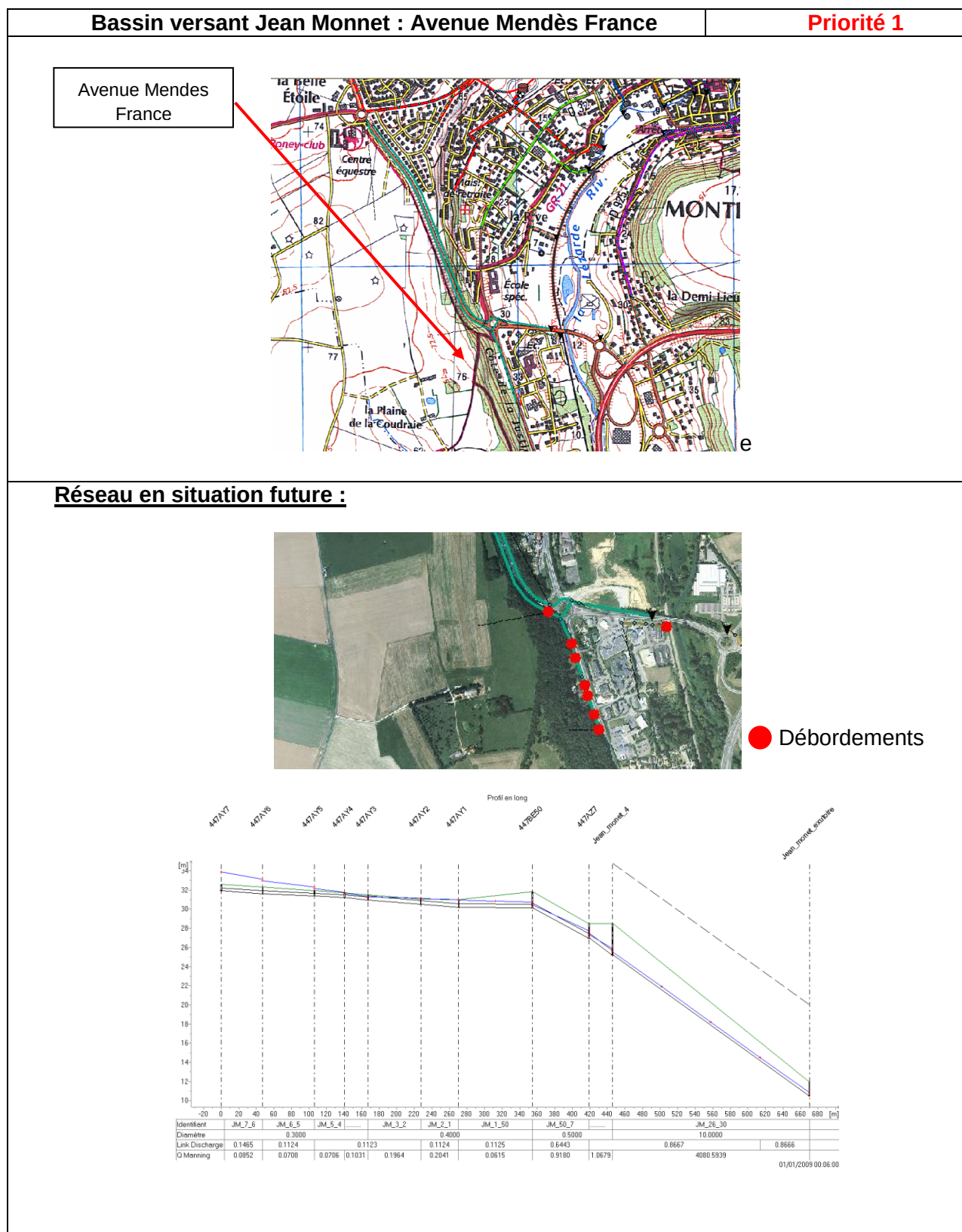


Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
VM_36_21	447AS36	Vieuxmoulin_exutoire	37	Ø400	Ø600
VM_35_36	447AS35	447AS36	43	Ø400	Ø600
VM_34_35	447AS34	447AS35	10	Ø400	Ø600



5.7 Bassin versant Jean Monnet



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AY1	0.07
447AY2	0.51
447AY4	0.31
447AY5	7.81
447AY6	169.18
447AY7	787.47

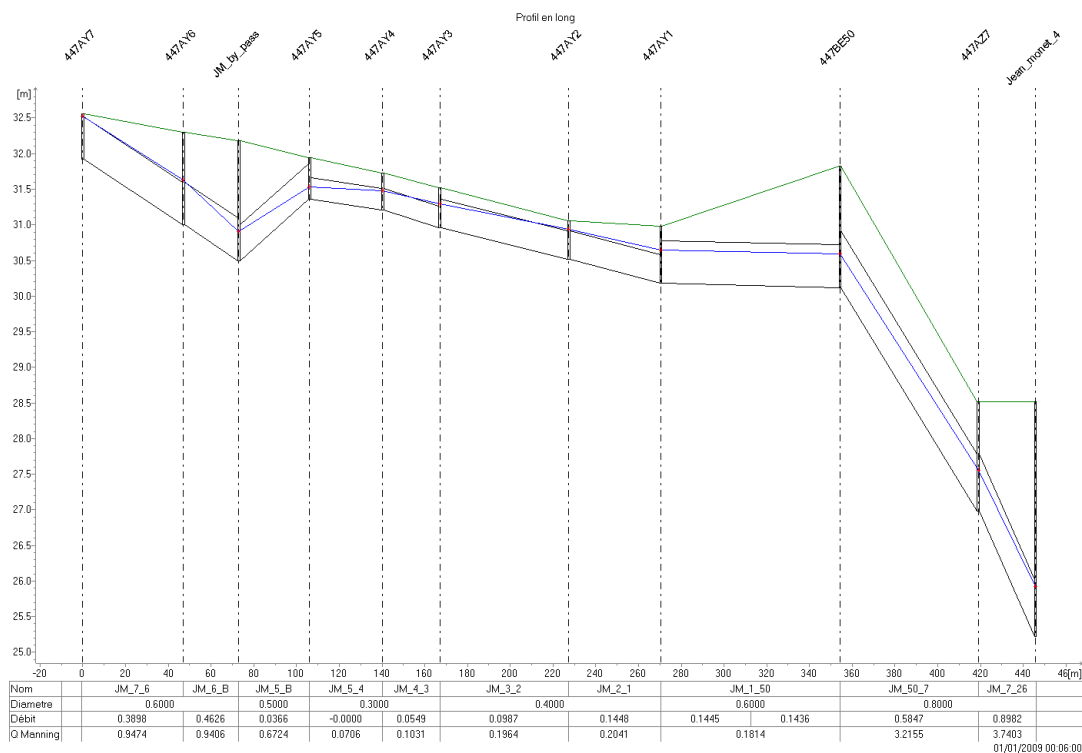
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

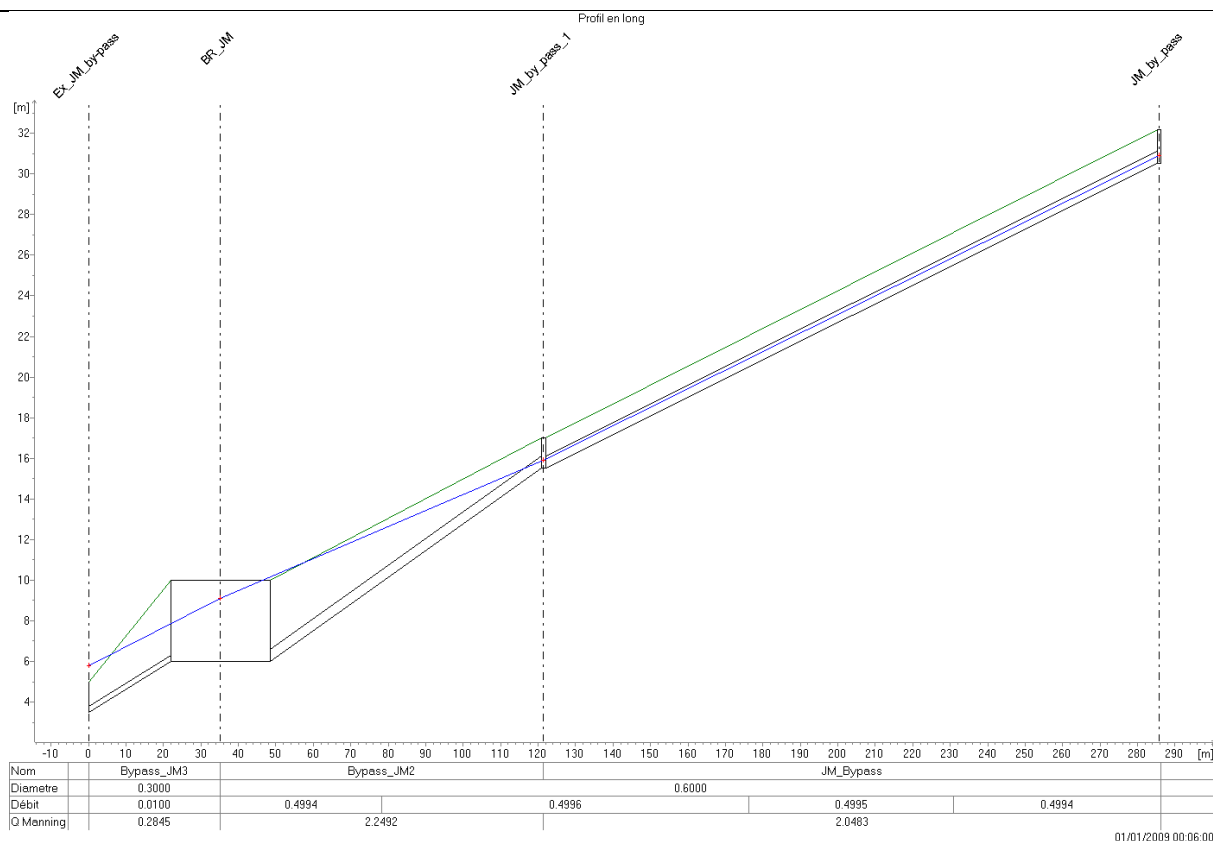
JM_7_6
JM_6_5
JM_5_4
JM_4_3
JM_1_50



Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement. Inversement au réseau Avenue Mendès France. Un by-pass est mis en place rue des Hérons avant de rejoindre un bassin de rétention sur la parcelle AY0383 puis le fossé le long de la voie ferrée.





Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
JM_7_6	447AY7	447AY6	47	300	600
JM_6_B	447AY6	JM_by_pass	26	300	600
JM_5_B	447AY5	JM_by_pass	33	300	500
JM_1_50	447AY1	447BE50	83	400	600
JM_50_27	447BE50	447AY27	65	500	800
JM_27_26	447AY27	Jean Monnet_4	27	500	800
JM_bypass	JM_by_pass	JM_by_pass1	165	-	600
JM_by_pass_2	JM_by_pass1	BR_JM	90	-	600
JM_by_pass3	BR_JM	Ex_JM_by-pass	35	-	300

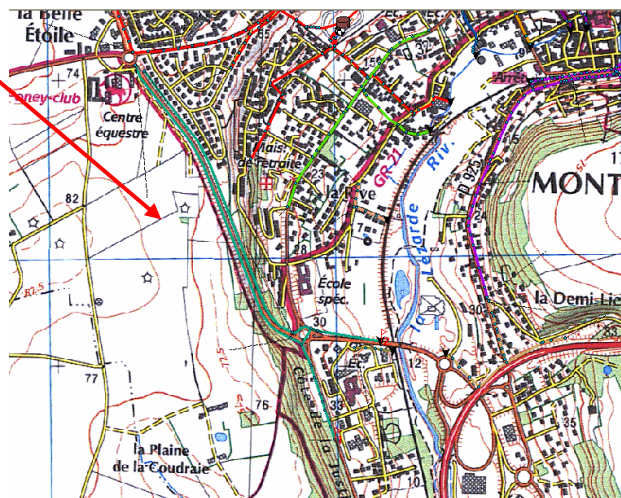
Le bassin de rétention préconisé a un volume de 1400m³ pour un débit de fuite de 10l/s. Cette solution permet d'éviter les débordements Avenue Mendès France sans modifié le réseau entre les nœuds 447AY5 et 447AY1.



Bassin versant Jean Monnet : Avenue de la Belle Etoile

Priorité 1

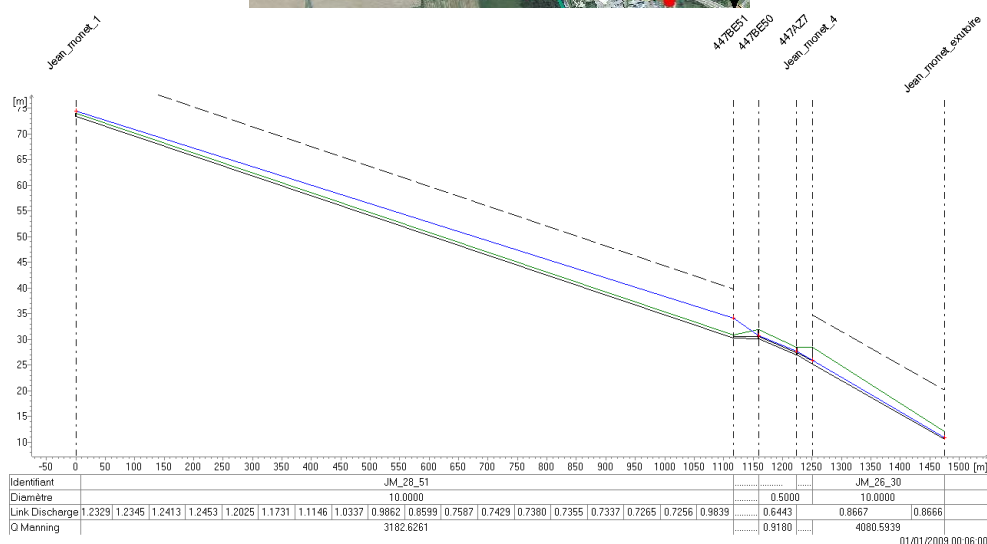
Avenue de la Belle
Etoile



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

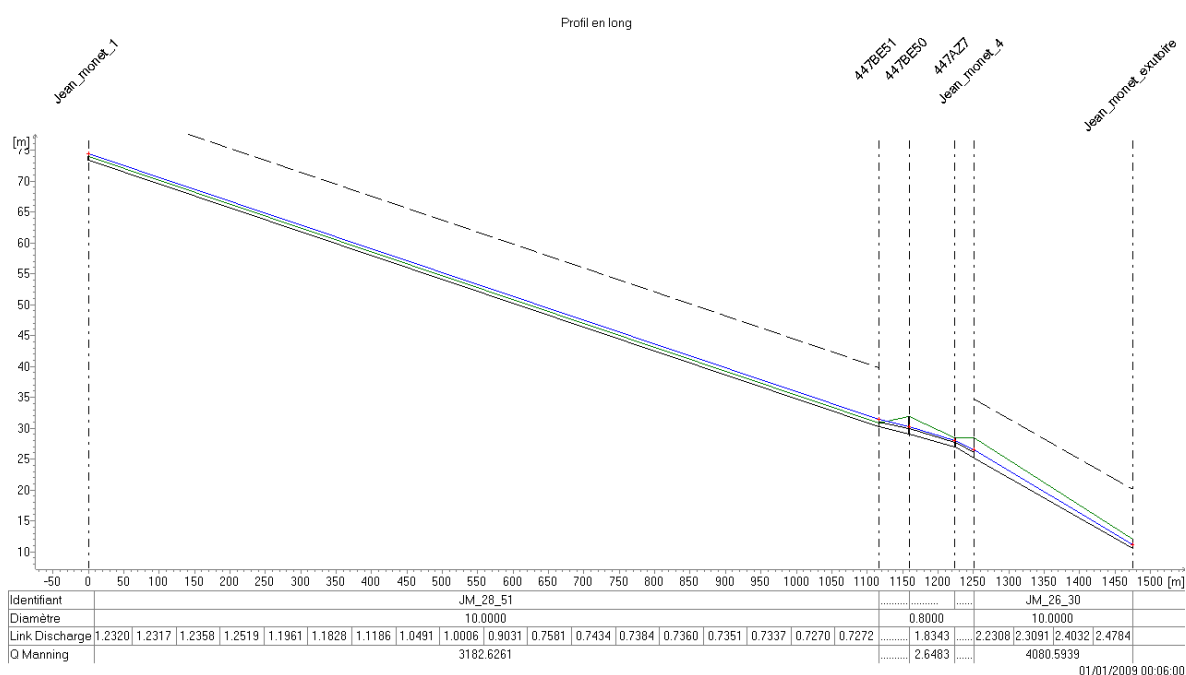
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés
Jean_monet_1	13.36
447BE51	2177.08

Les débordements sont liés à un débit capable du fossé insuffisant qui provoque du ruissellement sur la voirie. De plus, les fortes pentes de la voirie et des coteaux aggravent la situation du fait qu'elles provoquent une érosion importante et un charriage d'éléments (sédiments, pierres...) qui viennent obstruer les conduites.

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement. Stockage dans fossé Avenue de la Belle Etoile.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
JM_50_51	447BE51	447BE50	43	Ø400	Ø800
JM_50_7	447BE50	447AZ7	65	Ø500	Ø800
JM_7_26	447AZ7	Jean_monet_4	27	Ø500	Ø800

Le nœud 447BE51 présente encore 195m³ de débordement. Ces débordements seront stockés en partie dans les fossés de la Belle Etoile. Ces fossés seront équipés de batardeau permettant un stockage de près de 100 m³ (1 batardeau tous les 6 m linéaire de fossé). Toutefois, l'ensemble des débordements ne pourra être stocké de cette façon. Un curage régulier devra être prévu afin de pallier au transport sédimentaire important de la zone.



5.8 *Autres bassins versants*

Les autres bassins versants ne font pas l'objet d'aménagements spécifiques du fait qu'ils ne présentent pas de dysfonctionnements ou du fait de l'origine des dysfonctionnements due au niveau d'eau de la Lézarde.

Les bassins versants ne présentant pas de dysfonctionnement lors d'un événement pluvieux décennal sont les suivants:

- Bassin versant Wilson
- Bassin versant Combattant
- Bassin versant Centre Ville
- Bassin versant PT Lézarde
- Bassin versant RD489
- Bassin versant Curande

Les bassins versants dont les dysfonctionnements sont liés essentiellement au niveau d'eau de la Lézarde sont:

- Bassin versant roselière
- Bassin versant Beauvallon

Les exutoires de ces bassins versants seront équipés de clapet anti retour, limitant les remontés d'eau de la Lézarde dans le réseau d'eau pluviales de Montivilliers.



5.9 Aménagement qualitatif

Les rejets d'eaux pluviales du projet peuvent avoir un impact non négligeable en termes de qualité d'eau du milieu récepteur.

Les volumes transitant par un bassin sont épurés principalement par décantation. Le bassin permet par ailleurs la rétention des produits non miscibles à l'eau et moins denses que l'eau (les hydrocarbures surnagent) et permet ainsi de lutter contre d'éventuelles pollutions par les hydrocarbures. L'efficacité de ce procédé de dépollution est liée à la vitesse de Hazen (V_{déc}).

$$V_{d\acute{e}c} = \text{débit de fuite du bassin} / \text{surface du bassin}$$

Tableau 27 : abattement en MES attendu selon la vitesse de Hazen

Abattement des MES	Vitesse de Hazen
50 %	7.2 m/h
60 %	3.6 m/h
80 %	1.0 m/h
90 %	0.4 m/h

Les autres paramètres sont liés aux MES à hauteur de (source : Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales, 1994) :

Hydrocarbures	= 82 à 99 %
DBO5	= 83 à 92 %
DCO	= 83 à 95 %
NTK	= 48 à 82 %
Pb	= 95 à 99 %

De plus, un abattement bactériologique, non quantifiable, est également attendu, permettant ainsi d'améliorer la qualité du milieu récepteur et ainsi la compatibilité de celui-ci avec les usages avals (eaux de baignades et conchylicultures).

Les bassins de rétentions préconisés tacheront, dans la mesure de l'emprise disponible, de garantir une vitesse de Hazen inférieure à 0.4 m/h. Ceci permettra de limiter l'impact de l'urbanisation sur la qualité de l'eau de la Lézarde.



5.10 Synthèse des propositions d'aménagements

La cartographie ci-dessous présente la synthèse des aménagements proposés. Ceux ci sont de différents types:

- Redimensionnement des réseaux,
- Création de réseau,
- Mise en place de bassin de rétention,
- Mise en place de régulation,
- Mise en place de stockage dans fossé.

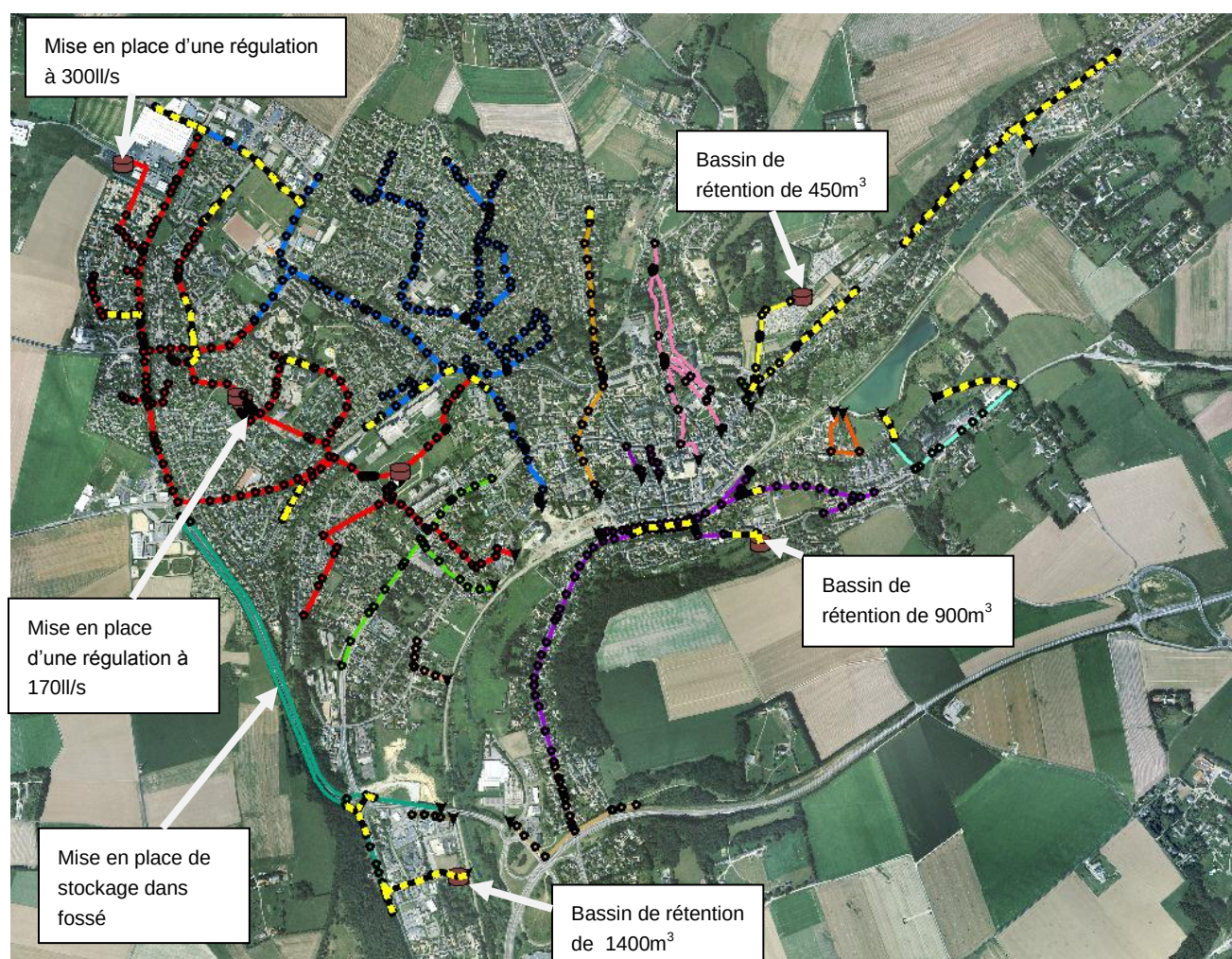


Figure 50 : Travaux Préconisés dans le cadre du schéma directeur d'aménagement d'eaux pluviales (en jaune et noir figurent les canalisations redimensionnées ou créées)

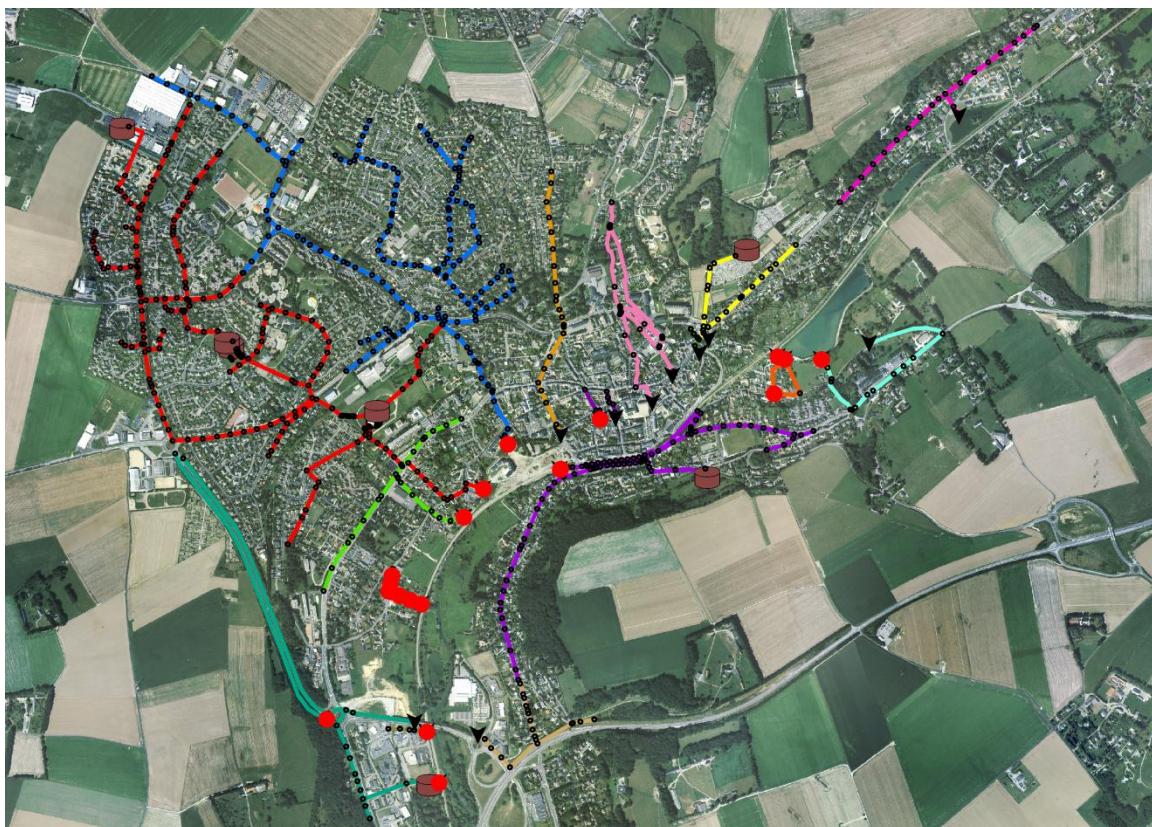


Figure 51: débordements persistants avec la mise en place des propositions d'aménagements pour la pluie décennale

Les propositions d'aménagements résolvent la majeure partie des débordements pour une pluie décennale. Toutefois, des débordements persistent au niveau du giratoire de la Belle Etoile.

De plus, les débordements dus au niveau d'eau de la Lézarde (Exutoires, Bassin versant Roselière et Beauvallon) ne peuvent être résolus dans le cadre de cette étude, mais nécessitent la mise en place de solutions de gestions des eaux de ruissellement à l'échelle du bassin versant de la Lézarde permettant un abaissement de la ligne d'eau du cours d'eau



6 ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DE MONTIVILLIERS

6.1 AVERTISSEMENT : DROITS ET OBLIGATIONS DE CHACUN

Les dispositions résultant de l'application du présent plan de zonage ne sauraient être dérogoires à celles découlant du Code de la Santé Publique, ni celles émanant du Code de l'Urbanisme ou du Code de la Construction et de l'Habitation.

Pour tout projet d'aménagement engendrant une augmentation du ruissellement des eaux pluviales, l'utilisateur devra se conformer avec les dispositions figurant sur la carte de zonage d'assainissement pluvial et aux dispositions d'applications définies ci-dessous.

Les prescriptions ci-dessous ne s'appliquent qu'à des projets d'urbanisation concernant des **surfaces d'aménagements supérieurs à 2000m²**.

Le zonage différencie deux types zones principales :

- Les zones urbanisables comprises dans le périmètre étudié dans le cadre du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales,
- Les zones urbanisables non comprises dans le périmètre étudié dans le cadre du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales.

En effet, dans le cadre du schéma directeur, l'urbanisation des zones urbanisables comprises dans le périmètre étudié est prise en compte par un ensemble d'aménagements permettant de garantir un fonctionnement satisfaisant des réseaux et une maîtrise des rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel.

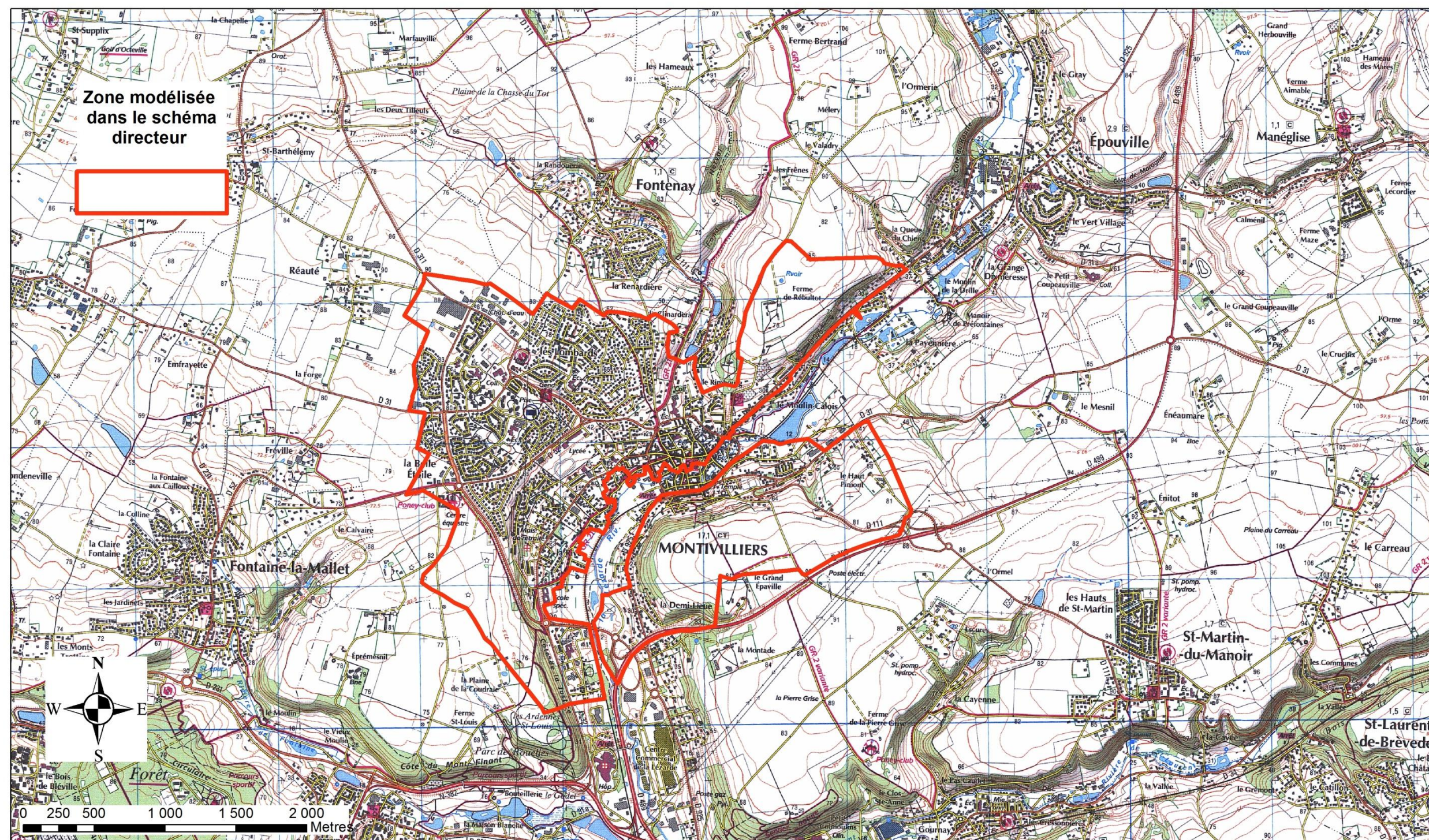


Schéma directeur
d'assainissement
des eaux pluviales



Zonage d'assainissement

Zone modélisée dans le cadre
du schéma directeur eaux pluviales



Dessiné par :	GKE
Date:	05/11/2010
Approuvé par :	SAM
Version :	1:25 000



6.2 Zone comprise dans le périmètre de la modélisation

L'usager résidant actuellement dans une propriété bâtie à la date d'application en vigueur du présent zonage pluvial n'a pas obligation de se conformer aux dispositions du zonage pluvial, par rapport à la situation actuelle de sa parcelle.

Toutefois, au cours d'un projet d'aménagement de plus de 2000 m² engendrant une augmentation du ruissellement des eaux pluviales de par l'augmentation de l'imperméabilisation, le propriétaire devra se conformer aux dispositions du présent zonage pluvial, c'est-à-dire mettre en place un dispositif permettant de réguler le débit de restitution des eaux pluviales doit être mise en œuvre. Le niveau de protection de référence que doit mettre en place l'usager est celui résultant d'un événement pluvieux centennal. Ceci constitue une capacité (ie. volume) de rétention/infiltration nécessaire sur la parcelle.

Dans ce cas, sera considéré dans les calculs, l'ensemble de la parcelle concernée par le projet de nouvelle couverture des sols.

Les débits spécifiques à respecter sont données sur la cartographie du zonage d'assainissement des eaux pluviales en annexe I et en page 126. La détermination de ces débits spécifiques est issue des résultats de la modélisation de cette étude. Ces débits spécifiques sont en cohérence avec les propositions d'aménagement

6.3 Zone non comprise dans le périmètre de la modélisation

Tout projet d'aménagement de plus de 2000 m² engendrant une augmentation du ruissellement des eaux pluviales de par l'augmentation de l'imperméabilisation, le propriétaire devra se conformer aux dispositions du présent zonage pluvial.

L'aménageur devra mettre en place un dispositif permettant de réguler le débit de restitution des eaux pluviales doit être mise en œuvre. Le niveau de protection de référence que doit mettre en place l'usager est celui résultant d'un événement pluvieux centennal. Ceci constitue une capacité (ie. volume) de rétention/infiltration nécessaire sur la parcelle.

Dans ce cas, sera considéré dans les calculs, l'ensemble de la parcelle concernée par le projet de nouvelle couverture des sols.

La mesure compensatoire sera dimensionnée pour les débits de fuite de 2l/s/ha selon les prescriptions de la DISE 76 données en annexes J.



6.4 Volume de rétention à mettre en place

Le volume de rétention à mettre en place dans le cadre d'une mesure compensatoire à l'aménagement d'une parcelle supérieur à 2000 m² est donné dans le tableau suivant:

Tableau 28 : Volume de rétention en m³/ha à mettre en place dans le cadre d'un projet d'aménagement

Volume de rétention par hectare en m ³	Débits spécifiques en l/s/ha définis par le zonage d'assainissement des eaux pluviales									
Coefficient d'imperméabilisation du projet d'aménagement	2	10	15	30	40	50	70	80	90	100
5%	17	13	12	10	10	9	9	9	8	8
10%	39	29	27	23	22	21	20	19	19	19
15%	63	47	43	38	36	34	32	32	31	30
20%	89	66	61	53	51	48	45	44	43	43
25%	116	85	79	70	66	63	59	58	57	55
30%	143	106	98	86	82	78	74	72	70	69
35%	172	127	118	104	98	94	88	86	84	83
40%	202	149	138	121	115	110	104	101	99	97
45%	232	172	159	140	132	127	119	116	114	111
50%	263	195	180	158	150	144	135	132	129	126
55%	295	218	202	177	168	161	151	147	144	141
60%	327	242	224	197	186	179	168	164	160	157
65%	359	266	246	216	205	196	184	180	176	172
70%	392	290	269	236	224	215	201	196	192	188
75%	426	315	292	256	243	233	219	213	209	204
80%	460	340	315	277	262	251	236	230	225	221
85%	494	365	339	297	282	270	254	247	242	237
90%	529	391	362	318	302	289	271	265	259	254
95%	564	417	386	339	321	308	289	282	276	271
100%	599	443	411	361	342	328	308	300	293	288

Ces volumes sont calculés selon les prescriptions de la DISE76 avec la méthode des pluies pour les coefficients de Montana centennales de la station Météo France de Rouen Boos.

Les débits de fuite sont données sur la cartographie du zonage d'assainissement des eaux pluviales en page suivante et en annexe I.

A noter que chaque bassin sera équipé d'une surverse aménagée afin de permettre le l'évacuation du trop plein du bassin en cas de débordement.

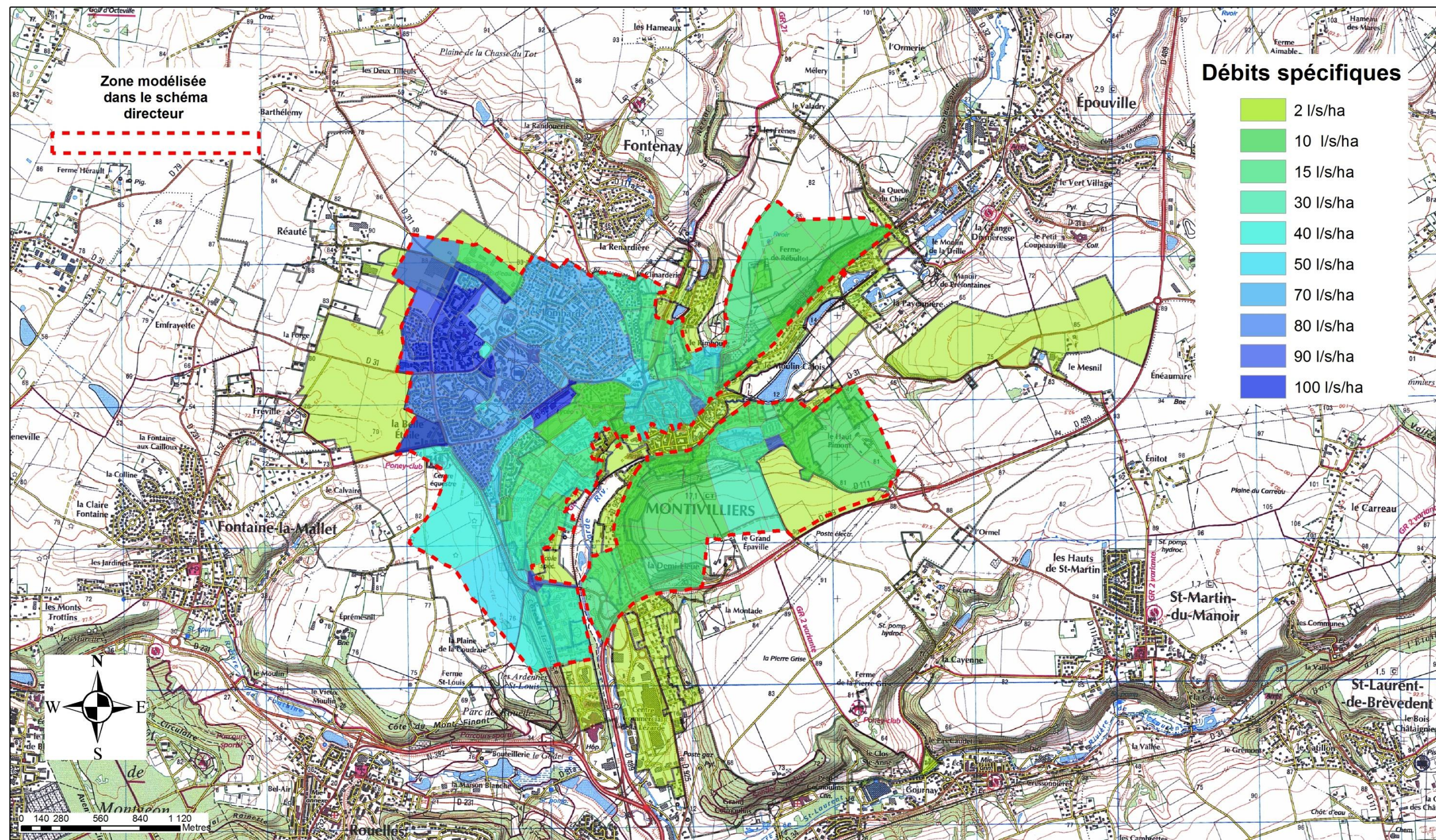


Schéma directeur
d'assainissement
des eaux pluviales



Zonage d'assainissement
Prescription des débits spécifiques



Dessiné par :	GKE
Date:	05/11/2010
Approuvé par :	SAM
Version :	1:25 000



6.5 Cas particuliers

6.5.1 A l'intérieur d'un lotissement, d'une zone d'aménagement concertée, industrielle, commerciale, artisanale ou d'activité économique

En plus des dispositions indiquées aux paragraphes précédents, l'utilisateur devra également se conformer au règlement du lotissement ou de la zone concernée.

Les dispositions indiquées ci-dessus s'appliquent également. Toutefois, il est possible d'envisager de réaliser de manière commune un dispositif de rétention/infiltration des eaux pluviales permettant d'obtenir un niveau de protection contre un événement pluvieux décennal. Pour cela, un dossier spécifique devra être réalisé indiquant notamment les mesures prises pour l'entretien du dispositif.

Ces dispositions ne dispensent pas de la nécessité de mettre en œuvre un prétraitement des eaux pluviales spécifiques à la nature du projet d'aménagement.

6.5.2 Extension d'un particulier

Dans le cadre d'un projet d'aménagement d'une surface totale inférieure à 2000 m² aucune mesure compensatoire n'est à mettre en place.

Rapport de Phase 3

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux pluviales de MONTIVILLIERS



Programme de travaux

***Communauté d'Agglomération
Havraise (CODAH)***

Novembre 2010

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux pluviales de MONTIVILLIERS

Rapport de Phase 3 – Programme de travaux

DHI Eau & Environnement
2/4 rue Edouard Nignon
CS 47202
44372 Nantes Cedex 3

Tel: 02.40.48.40.40
Fax: 02.40.48.13.13
e-mail: dhi@dhi.fr
Web: www.dhi.fr

Client CODAH	Représentant du Client M. DUCATEZ
-----------------	--------------------------------------

Projet SDEP Montivilliers		Project No 50220			
Auteurs Guillaume KERAMBRUN (GKE)		Date Novembre 2010			
		Approuvé par Samia MEJDI			
01	Programme de travaux	GKE	SAM	JSH	05/11/10
Révision	Description	Par	Vérifié	Approuvé	Date
Mots clés Réseau, eaux pluviales, diagnostic, modélisation, MIKE URBAN		Classification ☒ Ouvert ☐ Interne ☐ Confidentiel			

Distribution DHI CODAH	Nb de copies
	1 1



TABLE DES MATIERES

1	SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.1	Bassin versant Lombards.....	21
1.2	Bassin versant Victor Hugo	29
1.3	Bassin versant Gare.....	31
1.4	Bassin versant Assiquet.....	35
1.5	Bassin versant Payennière.....	40
1.6	Bassin versant Vieux Moulin	45
1.7	Bassin versant Jean Monnet	48
1.8	Autres bassins versants	55
1.9	Aménagement qualitatif.....	56
2	SYNTHESE DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	57



1 PRÉCONISATIONS D'AMÉNAGEMENTS

L'analyse de la situation future du réseau pluvial de Montivilliers montre de nombreux points de dysfonctionnement se traduisant par des débordements importants.

L'urbanisation à une projection 20 ans ne montre que peu de nouveaux points de dysfonctionnements. Toutefois, mis à part sur les bassins versants Belle Etoile et Lombards, faisant l'objet d'aménagement par la CODAH pris en compte dans l'étude de la situation future, les dysfonctionnements observés sont accentués par des volumes d'eaux plus importants.

Des solutions sont donc proposées afin d'éviter les débordements du réseau d'eaux pluviales de Montivilliers.

Chaque rue sur lesquels des débordements du réseau ont été observés fait l'objet d'une fiche « proposition d'aménagement » comprenant une ou plusieurs solutions aux dysfonctionnements observés.

L'ensemble des aménagements proposés est dimensionné pour la **pluie de projet 10 ans**. Une attention particulière a été portée au comportement des bassins de rétentions. Ceux-ci ont également été testés avec les pluies P1Complexe et P2Complexe. Ces pluies sont en effet plus pénalisantes pour les bassins de rétentions car présentant 2 pics de fortes intensités.

Le coût total des aménagements préconisé s'élève à 2 883 325 € réparti selon les priorités tel que :

Priorité	Coût estimé
1	1 731 380.00 €
2	936 685.00 €
3	215 260.00 €

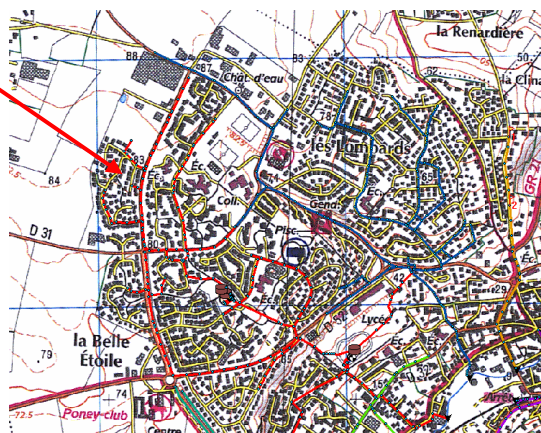


Bassin versant de la Belle Etoile

Bassin versant Belle Etoile : Rue Georges Bizet

Priorité 1

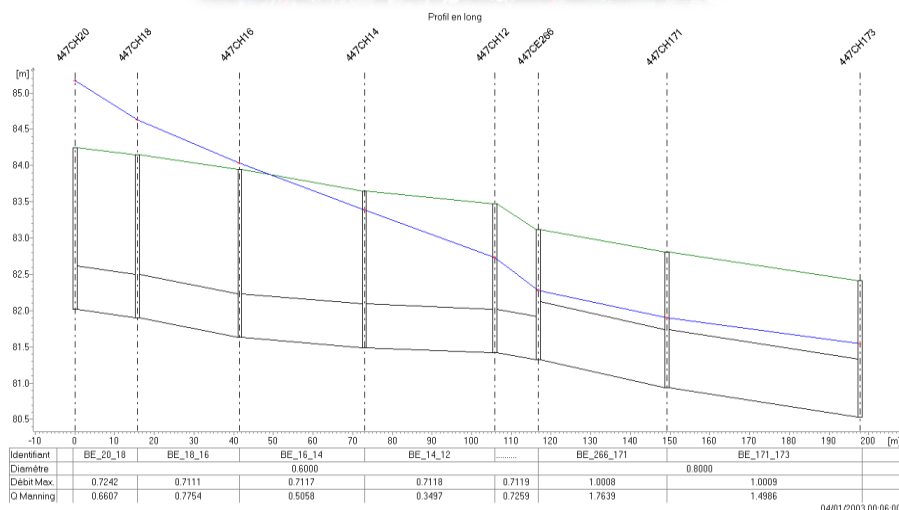
Rue Georges Bizet



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

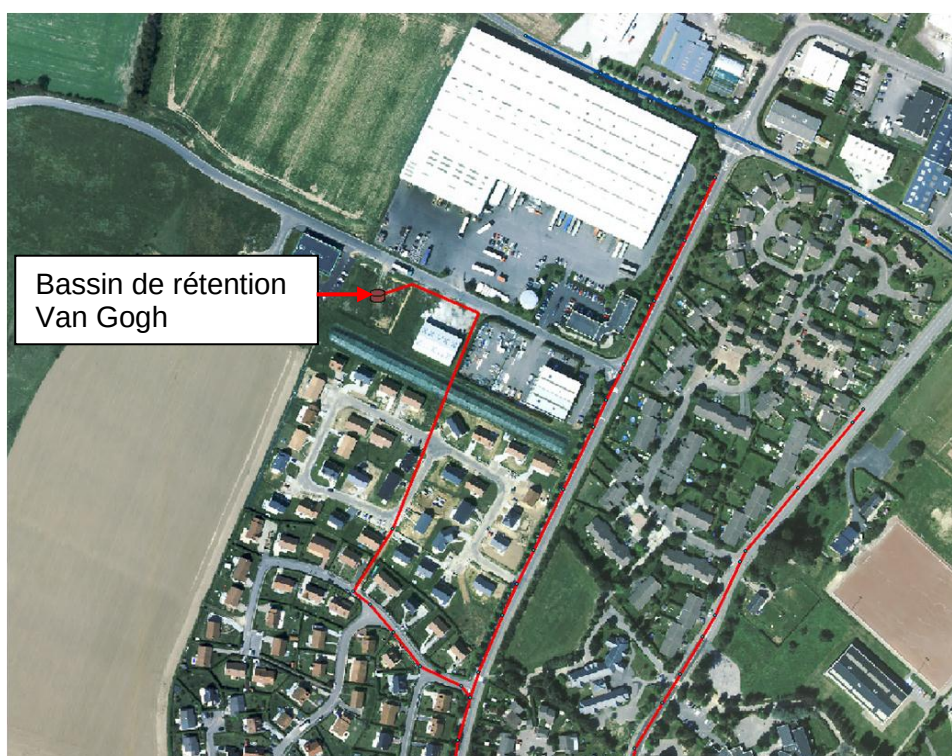
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CH16	0.54
447CH18	18.39
447CH20	260.33

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

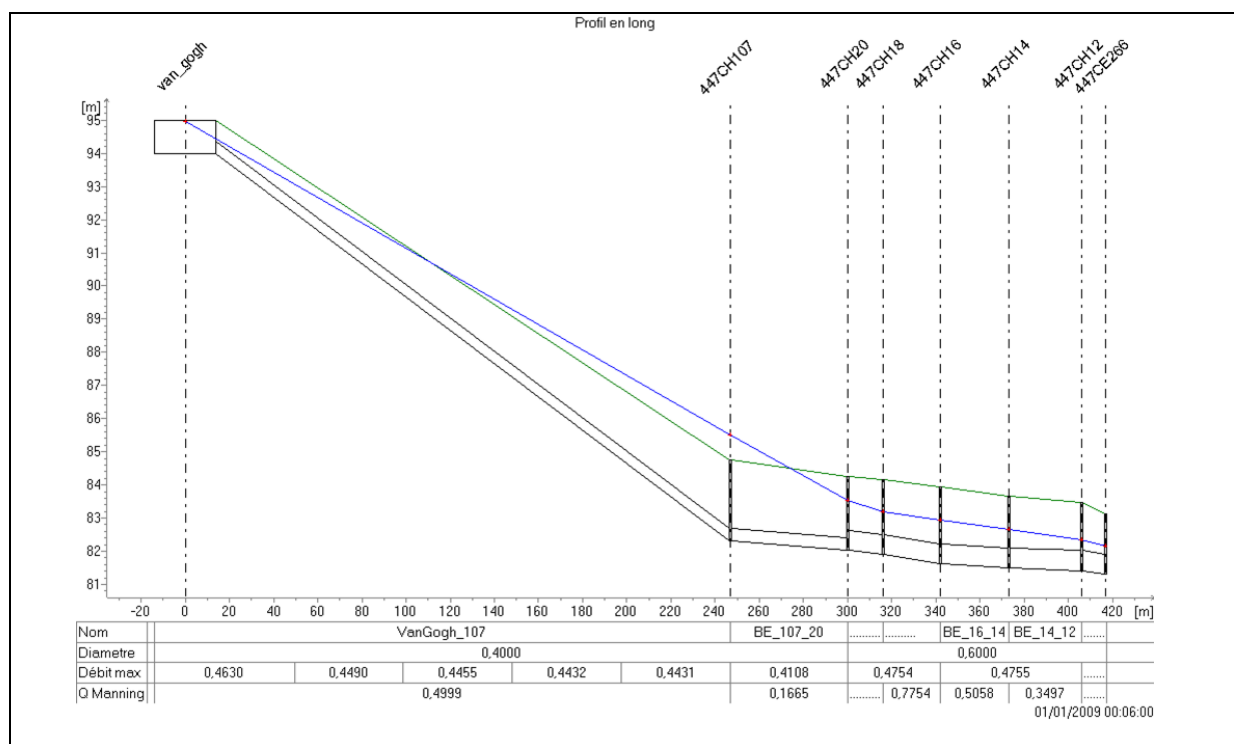
BE_20_18,
BE_16_14,
BE_14_12

Toutefois, la modélisation en situation future ne prend pas en compte le bassin de rétention situé Rue Van Gogh en amont de la rue Georges Bizet. Ce bassin de rétention a une capacité de 1200m³ mais n'est pas régulé, si ce n'est par le débit capable du ø400 en sortie soit 460l/s.



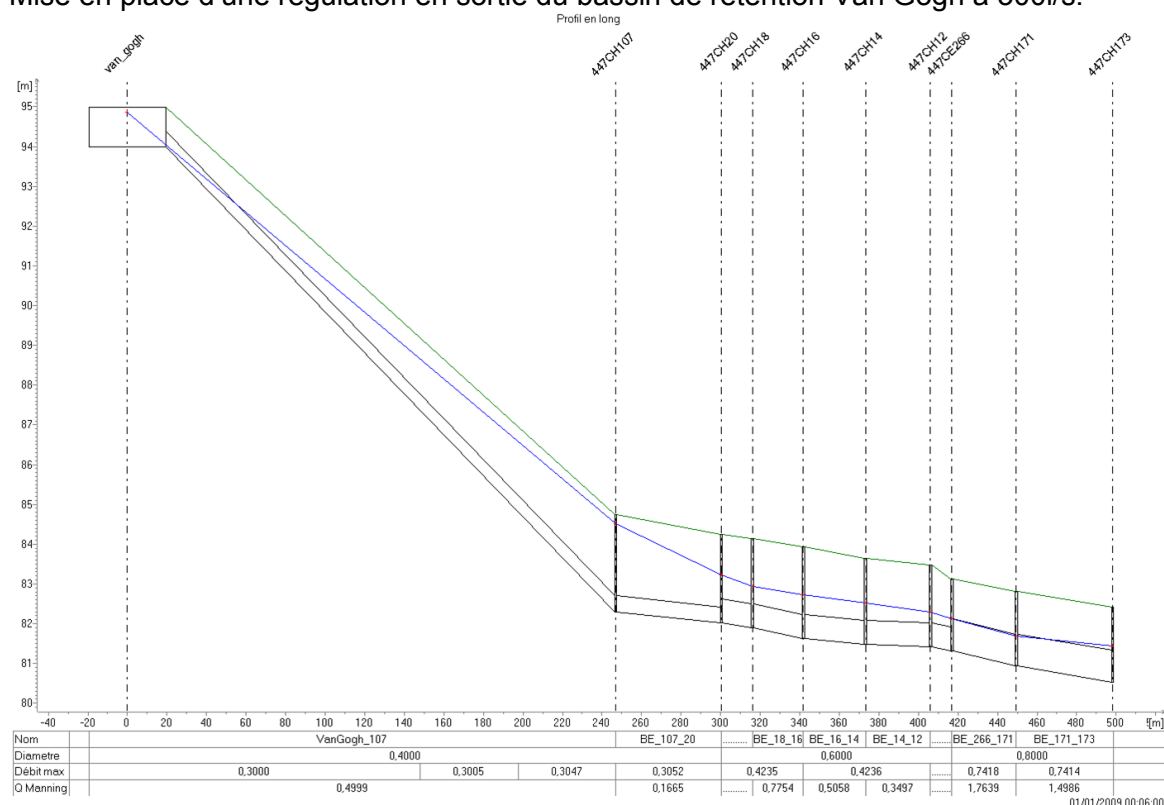
La modélisation de ce bassin de rétention n'évite pas les débordements de la rue Georges Bizet même si il diminue les volumes débordés :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CH107	132



Solution proposée :

Mise en place d'une régulation en sortie du bassin de rétention Van Gogh à 300l/s.



Cette solution permet d'éviter les débordements rue Bizet sans redimensionner le réseau ni le bassin de rétention rue Van Gogh.

Le volume maximum atteint pour la pluie décennale dans ce bassin est de 1070m³, soit 90% de remplissage pour un débit de fuite de 300l/s.

L'orifice de sortie sera mis à la cote 93.98 m NGF et aura un diamètre de 325mm

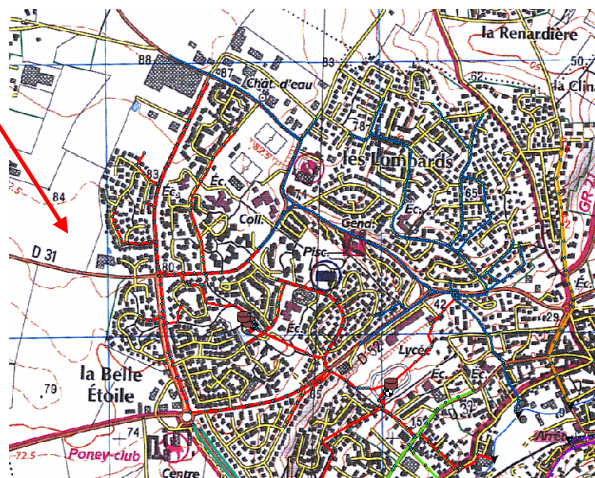
Coûts estimés des travaux : 5000.00 €



Bassin versant Belle Etoile : Rue César Franck

Priorité 1

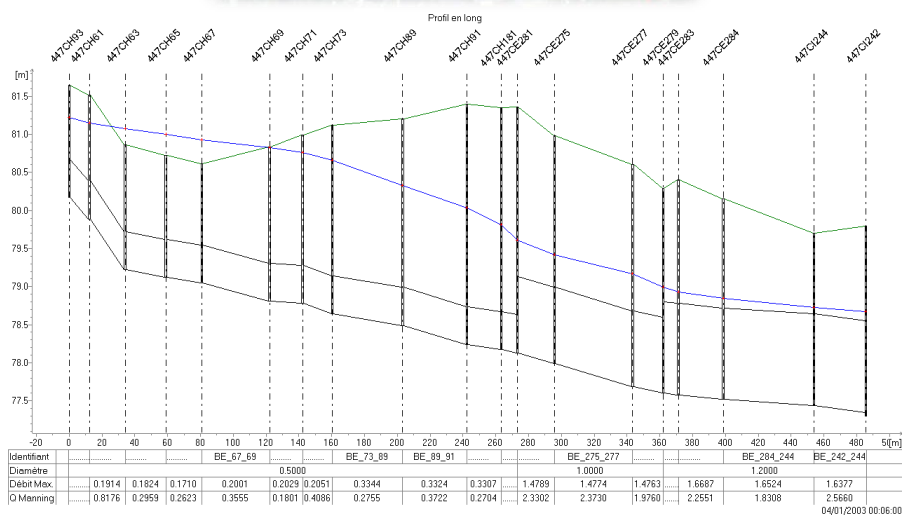
Rue César Franck



Réseau en situation future :



● Débordements

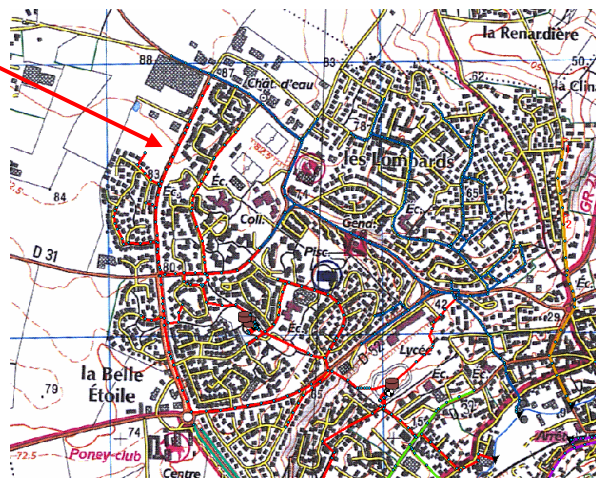




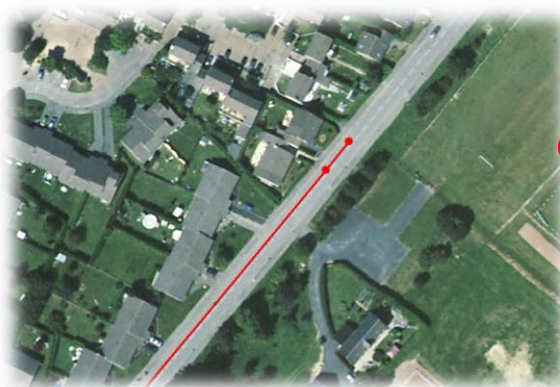
Bassin versant Belle Étoile : Rue Pablo Picasso amont

Priorité 2

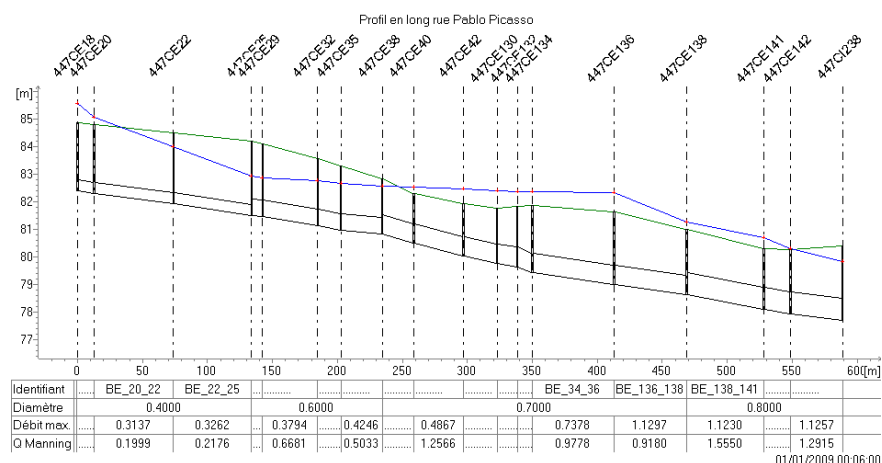
Rue Pablo Picasso



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CE18	88.93
447CE20	3.90

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

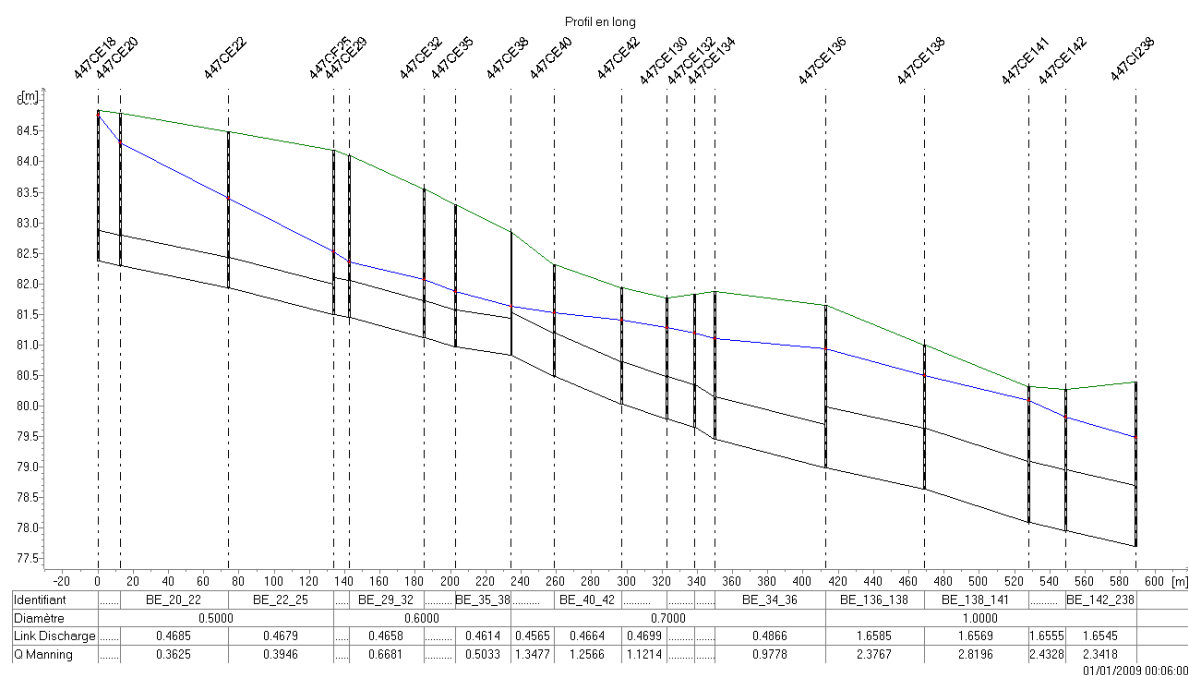
BE_18_20 en Ø400

BE_20_22 en Ø400

BE_22_25 en Ø400

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_18_20	447CE18	447CE20	13	Ø400	Ø500
BE_20_22	447CE20	447CE22	61	Ø400	Ø500
BE_22_25	447CE22	447CE25	60	Ø400	Ø500

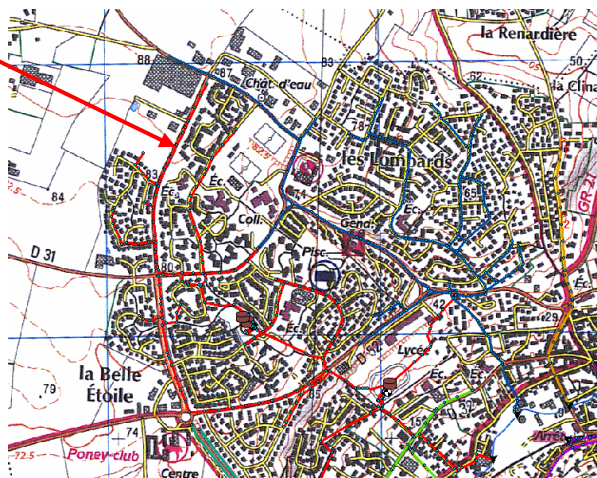
Coûts estimés des travaux : 88 440.00 €



Bassin versant Belle Etoile : Rue Pablo Picasso

Priorité 1

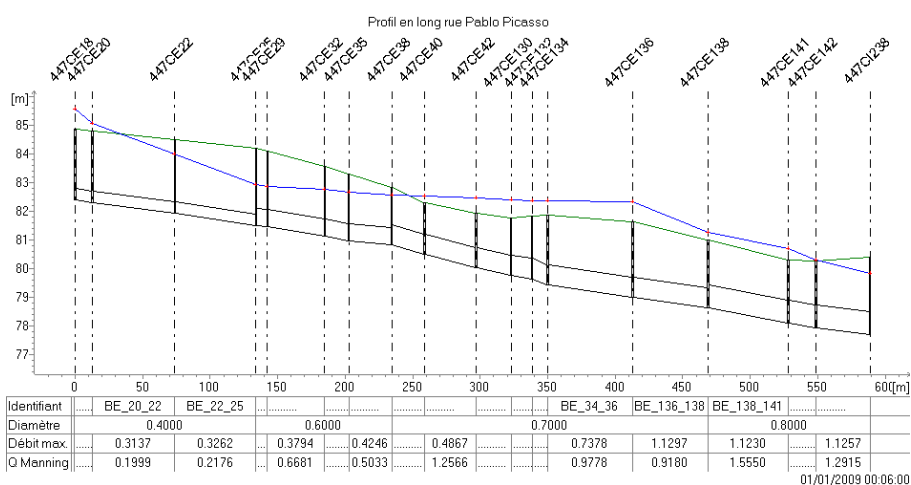
Rue Pablo Picasso



Réseau en situation future :

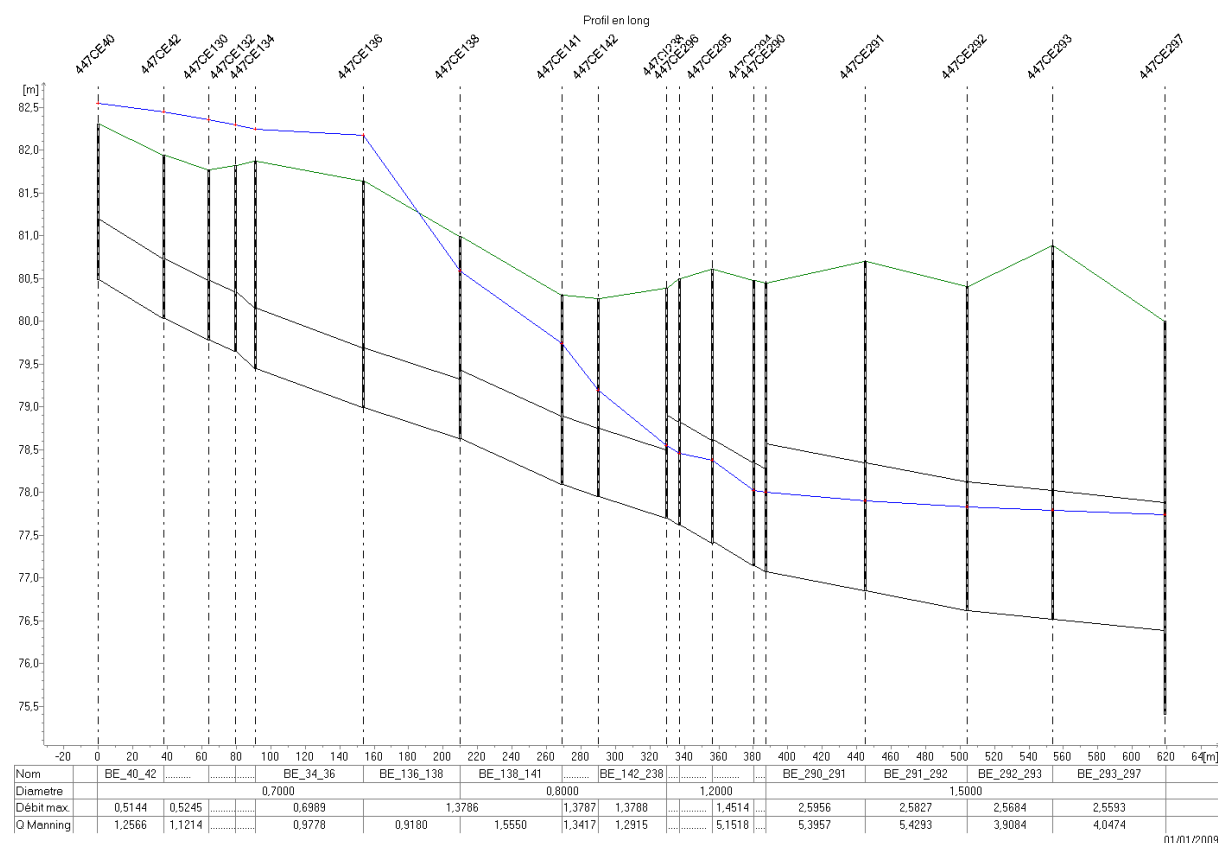


● Débordements





Il a également été testé de n'intervenir que sur les réseaux dont un programme de travaux est en cours. Pour ce faire, un reprofilage a été testé entre les nœuds 447CE238 et 447CE290. De plus, le réseau entre les nœuds 447CE290 et 447CE21 est passé de $\varnothing 1200$ à $\varnothing 1500$.



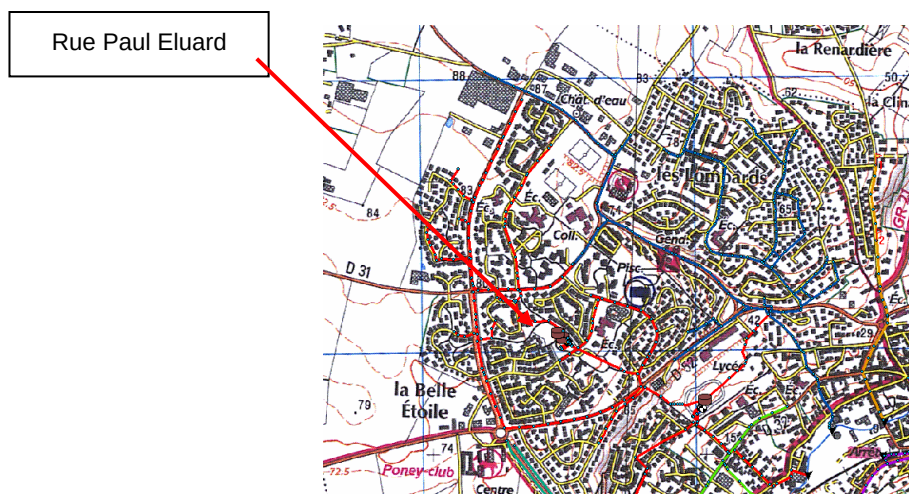
Ce test n'est pas concluant et démontre la nécessité de redimensionner le réseau entre les nœuds 447CE136 et 447CE238.

Coûts estimés des travaux : 203 580.00 €

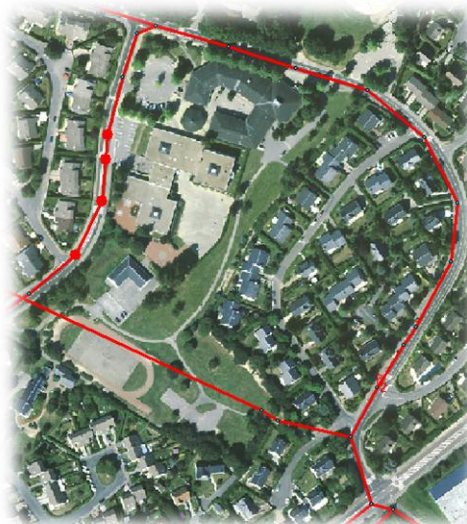


Bassin versant Belle Etoile : Rue Paul Eluard

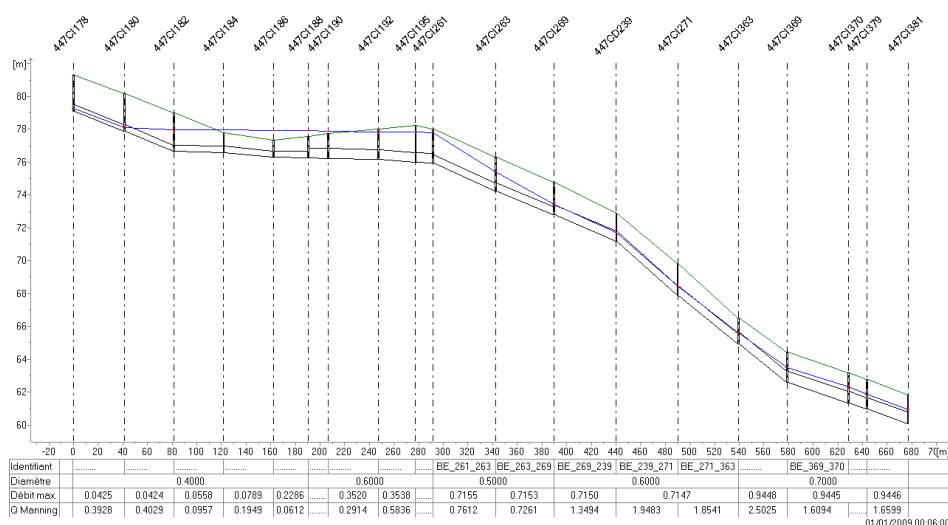
Priorité 3



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CI184	1.55
447CI186	43.71
447CI188	8.19
447CI190	1.43

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

BE_186_188

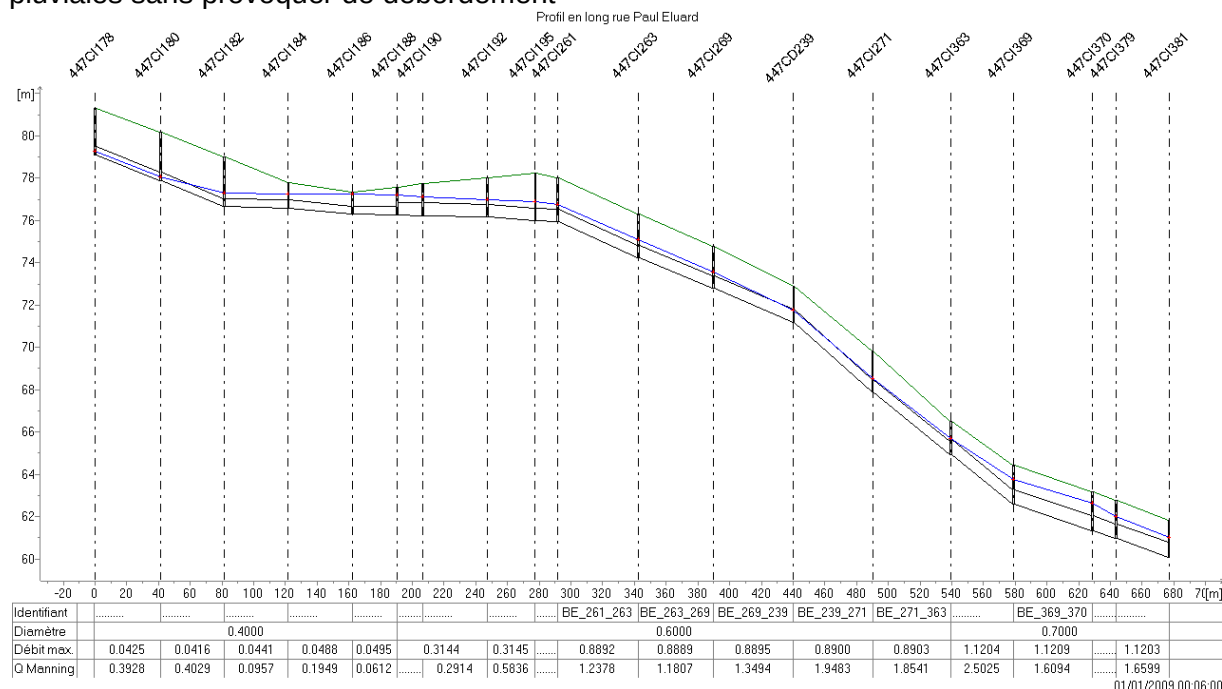
BE_188_190

BE_190_192

De plus, on observe une élévation importante de la ligne d'eau au niveau des conduites BE_195_261, BE_261_263 et BE_263_269. Cette élévation est liée à la contraction de l'écoulement lors de la réduction de diamètre au niveau du nœud 447CI261.

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_261_263	447CI261	447CI263	51	Ø500	Ø600
BE_263_269	447CI263	447CI269	47	Ø500	Ø600

Cette solution permet de résorber les débordements. Toutefois, une légère insuffisance persiste au niveau de la conduite BE_190_192. Il ne semble pas judicieux de redimensionner cette conduite.

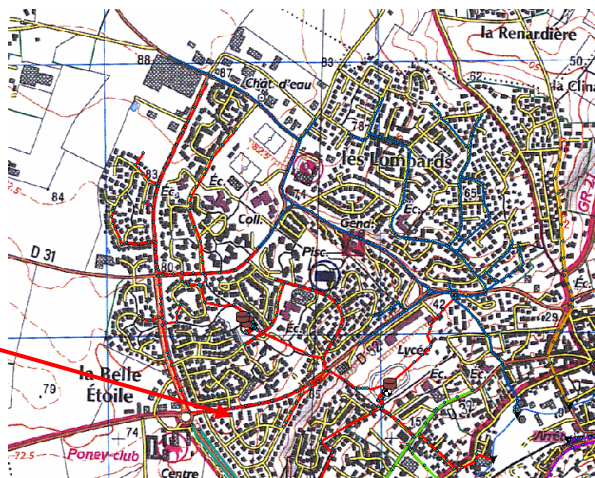
Coûts estimés des travaux : 59 780.00 €



Bassin versant Belle Etoile : Rue Robert Desnos

Priorité 2

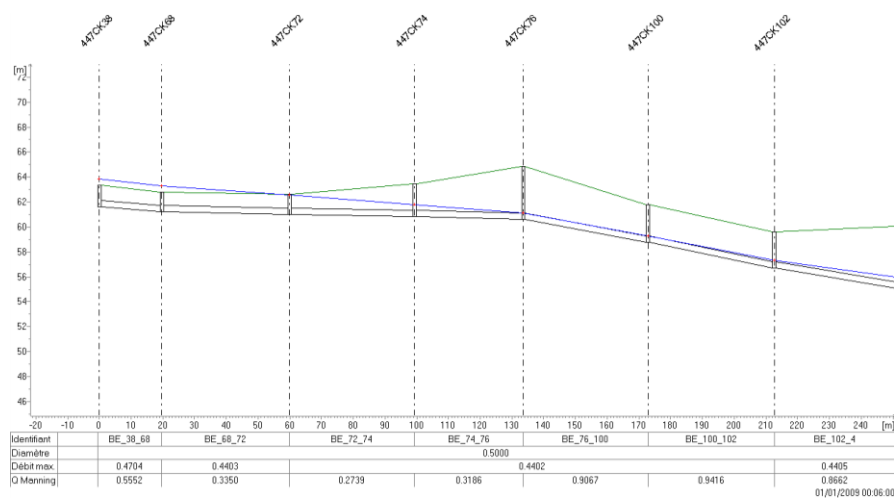
Rue Robert Desnos



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés
447CK38	104.29
447CK68	8.49

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

BE_68_72

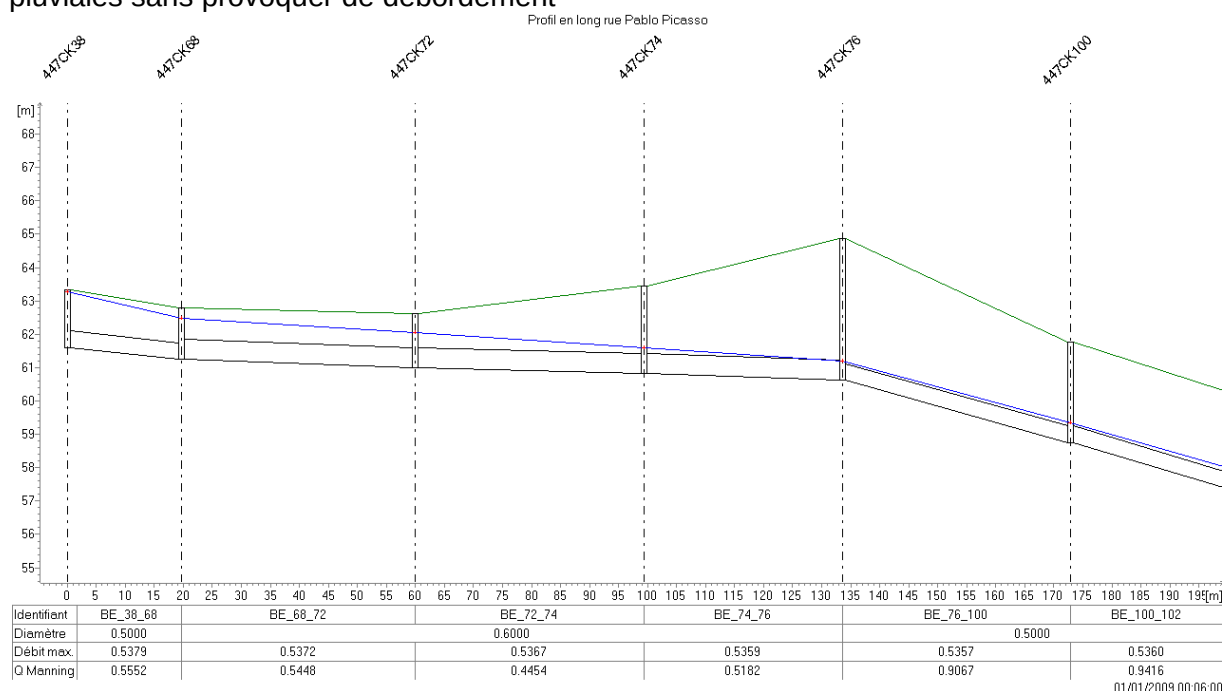
BE_38_68

BE_72_74

BE_74_76

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement

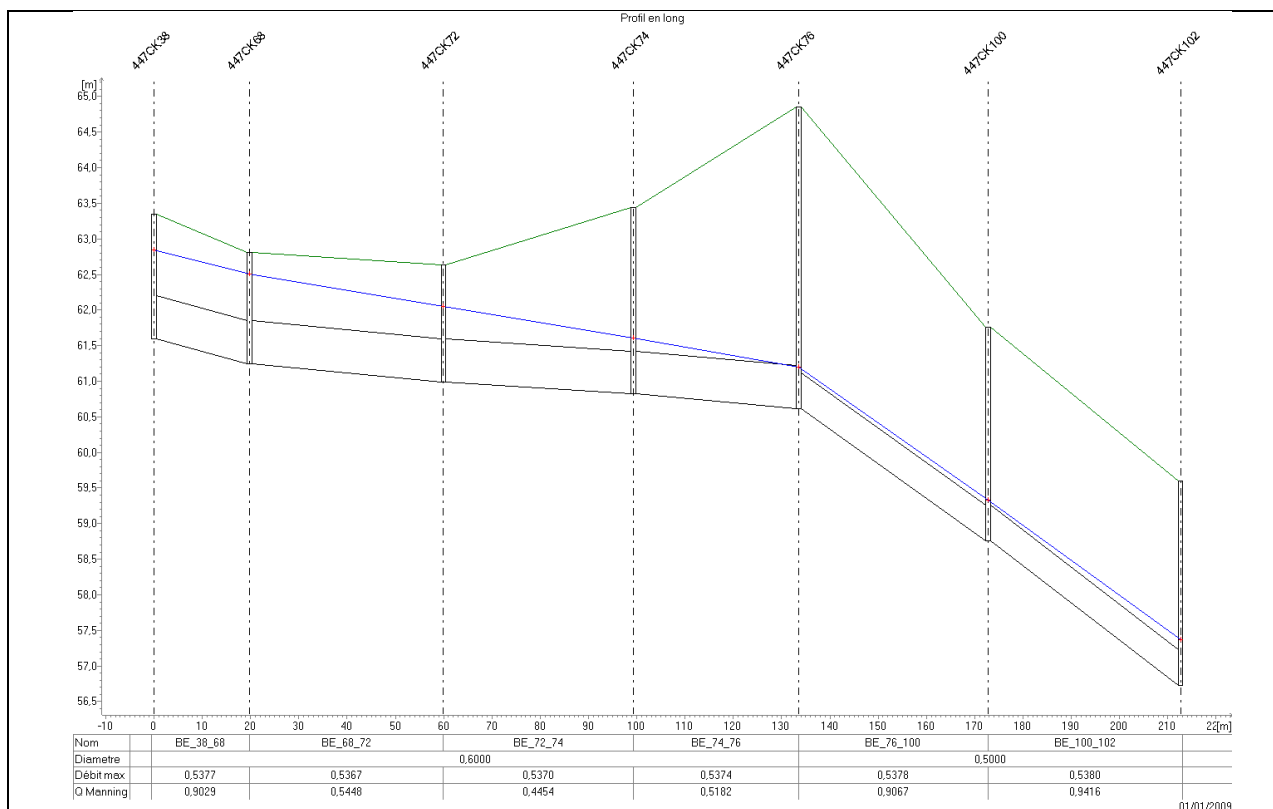


Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_72_74	447CK72	447CK74	39	Ø500	Ø600
BE_74_76	447CK74	447CK76	34	Ø500	Ø600
BE_68_72	447CK68	447CK72	40	Ø500	Ø600

Cette solution permet de résorber les débordements. Toutefois, une légère insuffisance persiste au niveau de la conduite BE_72_74 mais cette insuffisance n'engendre pas de dysfonctionnements majeurs.

Il est de plus possible de faire baisser la ligne d'eau au nœud 447CK38 en redimensionnant la conduite BE_38_68 en Ø600.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
BE_72_74	447CK72	447CK74	39	Ø500	Ø600
BE_74_76	447CK74	447CK76	34	Ø500	Ø600
BE_68_72	447CK68	447CK72	40	Ø500	Ø600
BE_38_68	447CK38	447CK68	20	Ø500	Ø600

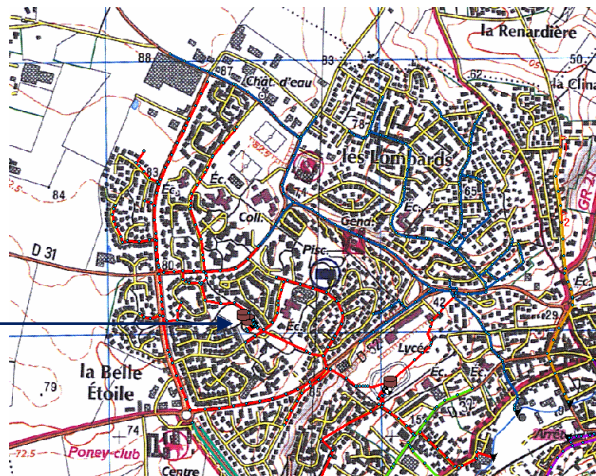
Coûts estimés des travaux : 77 940.00 €
88 540.00 € pour la variante



Bassin versant Belle Etoile : Bassin de rétention Paul Eluard

Priorité 1

Bassin de rétention
Paul Eluard



Réseau en situation future :



Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	77.49	5 384	87%
10 ans	77.76	6 755	109%
P2c	77.83	7 115	114%
P1c	77.86	7 298	117%
50 ans	78.27	9 657	155%
2003	78.61	11 714	189%

**Dysfonctionnements :**

Le bassin de rétention Paul Eluard présente des taux de remplissage trop important. Le bassin de rétention prévu a un débit de fuite de 100l/s
Il est donc nécessaire de redimensionner l'ouvrage de fuite

Solution proposée :

Ajustement de l'ouvrage de fuite afin de permettre un stockage dans le bassin de rétention Paul Eluard de 6100m³ sans surcharger l'ouvrage et dépasser sa capacité de stockage.

Il est proposé de définir un débit de fuite de 170l/s (4l/s/ha) grâce à un ajutage de 200mm de diamètre à la cote de 72.10m NGF au niveau de l'ouvrage de fuite. De plus, une surverse sera mise en place à la cote 77.6 m NGF.

Ceci permet de garantir les volumes et les niveaux d'eau suivants :

Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	77.11	3424	56%
P1c	77.46	5215	85%
10 ans	77.57	5765	95%
P2c	77.59	5850	96%
50 ans	77.83	7138	117%
2003	77.94	7755	127%

Si un by-pass giratoire J. Auriol (500l/s) est mis en place, une partie des eaux pluviales du bassin versant de la belle Etoile n'est plus transitée vers le bassin de rétention Paul Eluard. Dans ce cas, les volumes et les niveaux d'eau sont les suivants :

Scenario	Hauteur d'eau maximale en m NGF	Volume d'eau maximum en m ³	Taux de remplissage
1999	76.9	2 443	39%
P1c	77.11	3 358	54%
P2c	77.26	4 221	68%
10 ans	77.32	4 527	73%
2003	77.56	5 733	92%
50 ans	77.69	6 400	103%

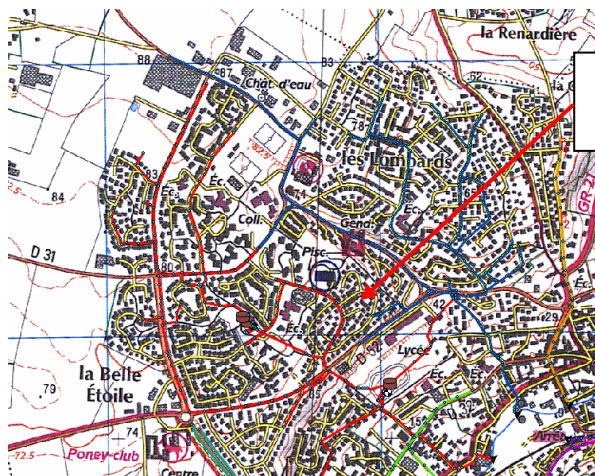
Coûts estimés des travaux : 5 000.00 €



1.1 Bassin versant Lombards

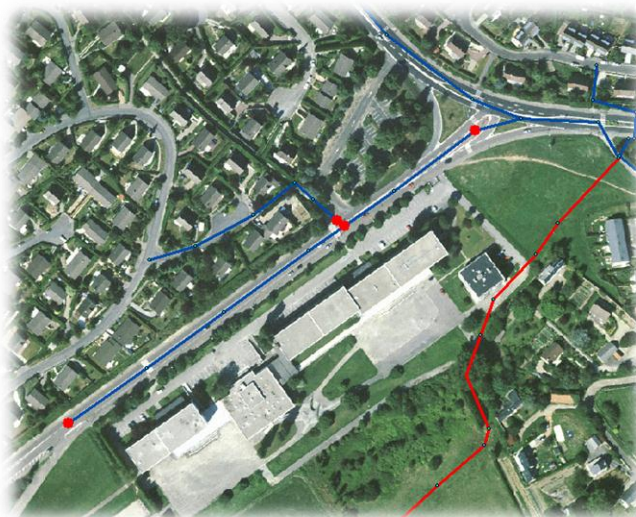
Bassin versant Lombard : Avenue Jean Prévost

Priorité 3

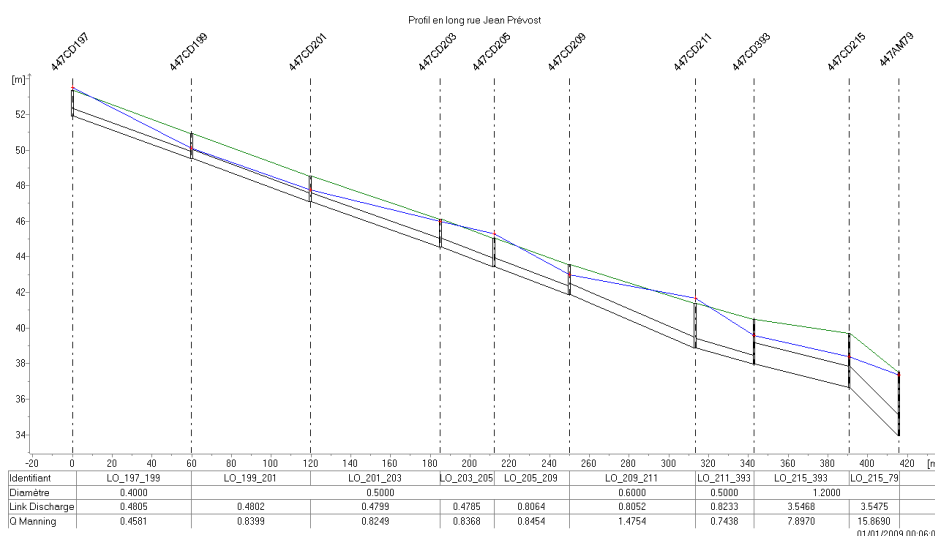


Avenue Jean Prévost

Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447CD197	1.45
447CD205	2.49
447CD211	3.62
447CD223	8.75

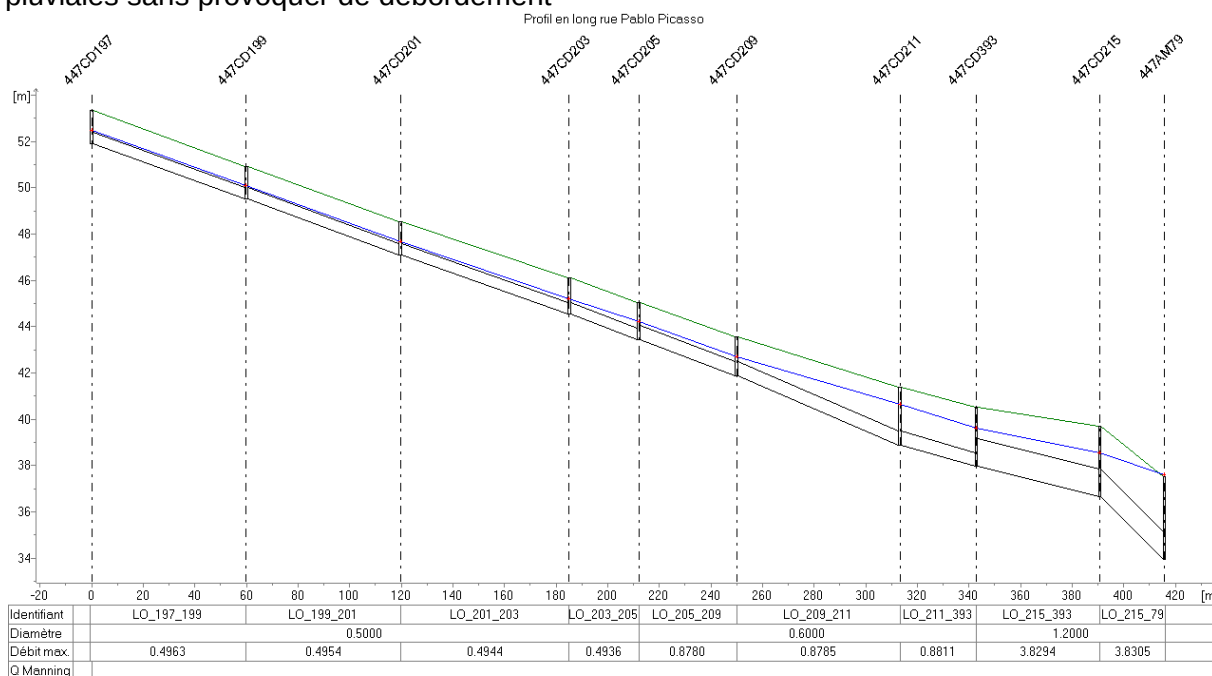
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

LO_197_199

LO_211_393

Solution proposée :

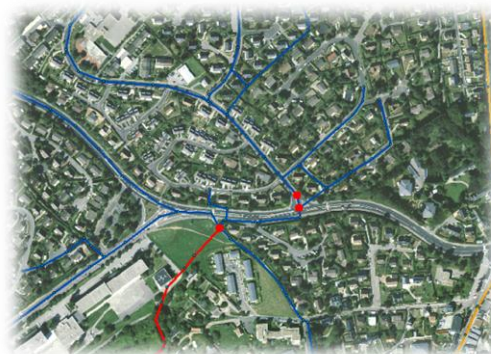
Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



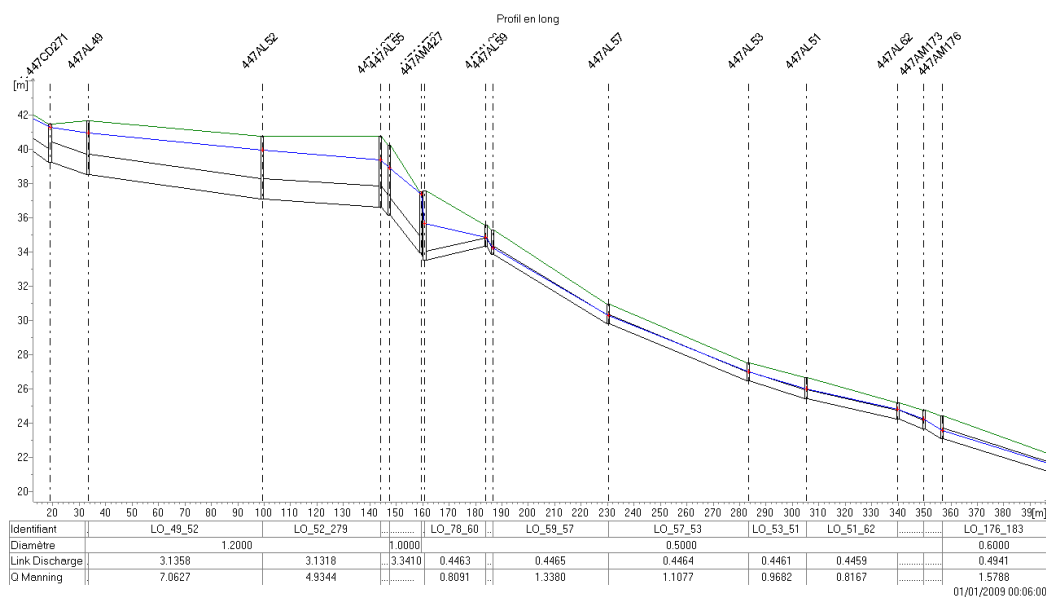
Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
LO_197_199	447CD197	447CD199	60	Ø400	Ø500
LO_211_393	447CD211	447CD393	30	Ø500	Ø600
LO_205_209	447CD209	447CD211	63	Ø500	Ø600

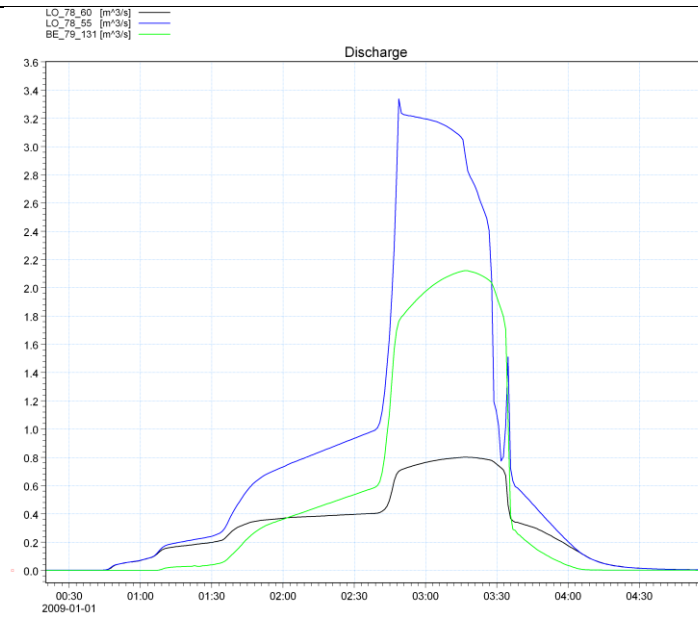
La résolution des débordements avenue Jean Prévost entraîne l'apparition de débordement au niveau de l'ouvrage de la Sente aux eaux et au niveau de l'avenue Charles de Gaulle.



Ces débordements sont liés à la présence d'une contrepente importante de la Sente aux eaux.

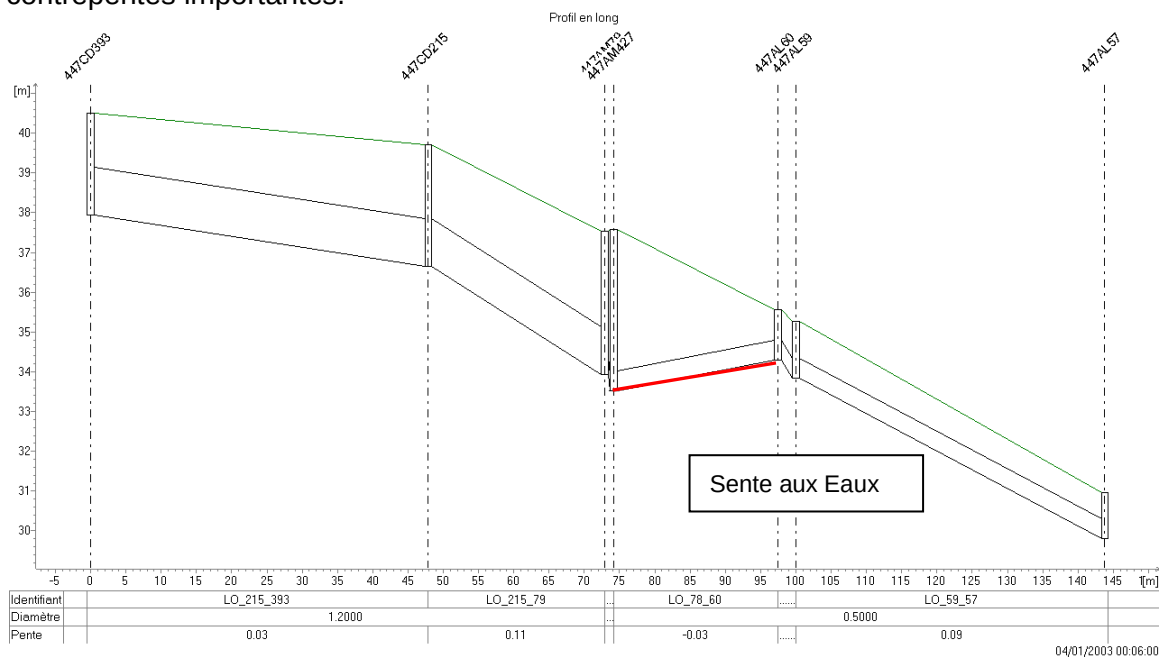


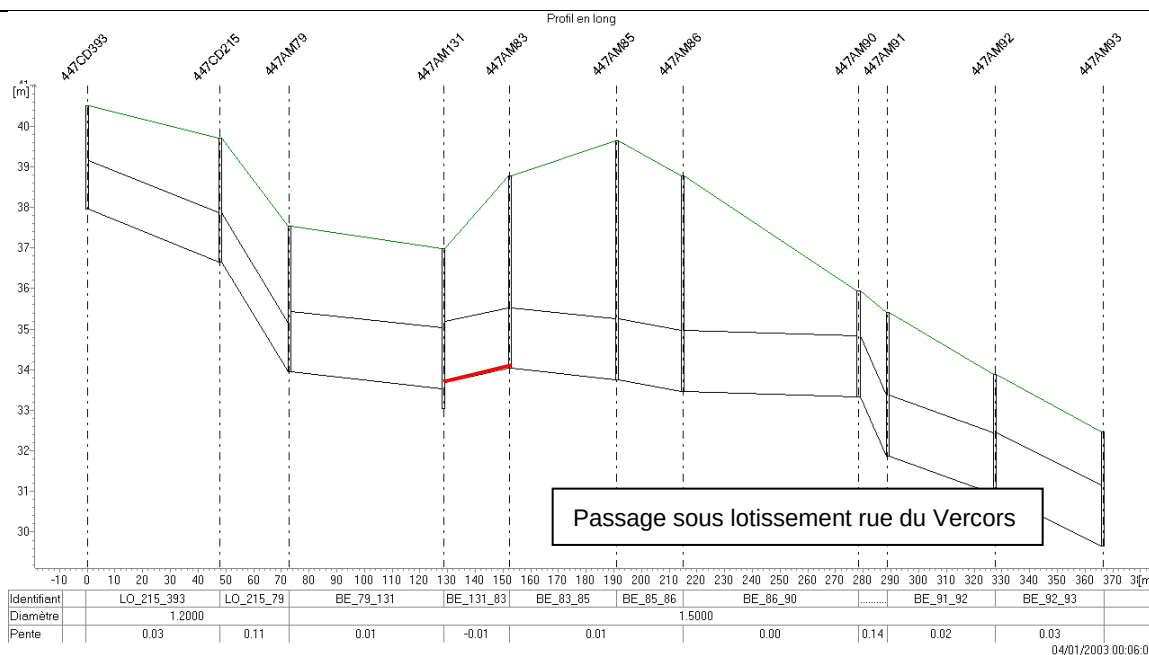
Il est donc proposé de reprofiler le réseau de la sente aux eaux et d'aménager l'ouvrage de la Sente aux eaux afin de permettre de limiter les débordements en amont en prenant soin de ne pas provoquer de débordement en aval. Cet ouvrage est un point névralgique du réseau du bassin versant Lombard. Une partie des eaux est orientée vers la Sentes aux eaux et rejoint l'exutoire et une autre partie est orientée vers le bassin de rétention Jean Prévost. La répartition des débits en situation future se fait tel que :



Ø400 Sente aux eaux
Ø1000 Avenue de
Nordhorn et Saint Exupéry
Ø1500 Vers bassin J.
Prévost

Toutefois, en situation future, les réseaux en aval de cet ouvrage présentent des contrepenes importantes.



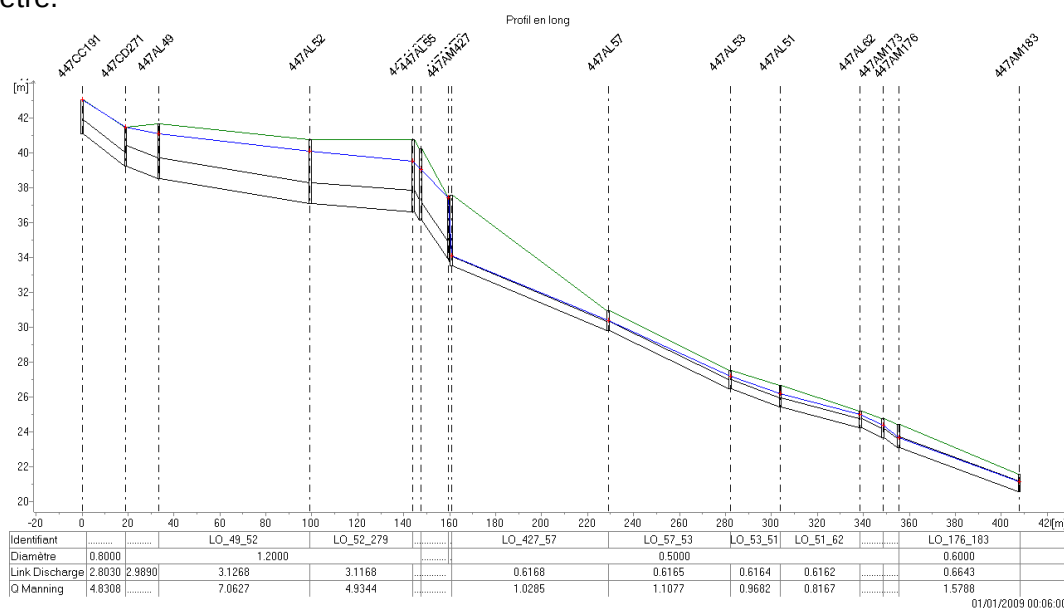


Une refonte de l'ouvrage de la sente aux eaux a été envisagée par la CODAH et SAFEGE. Cette refonte permet d'éliminer l'ouvrage existant consistant en un déversoir d'orage engendrant des pertes de charges singulières importantes.

L'ouvrage proposé sera donc un regard avec un radier à 33.94 m NGF sur lequel vient se raccorder le réseau en $\varnothing 1200$ de l'avenue Saint Exupéry et le réseau en $\varnothing 1000$ de l'avenue de Nordhorn. De ce nœud, repart un réseau en $\varnothing 1500$ sous le lotissement et un réseau en $\varnothing 500$ sente aux eaux.

En situation future, la reprise du réseau de la sente aux eaux n'a pas été prévue créant ainsi une contrepente importante. Celle-ci-provoque des débordements en amont lors de la pluie décennale.

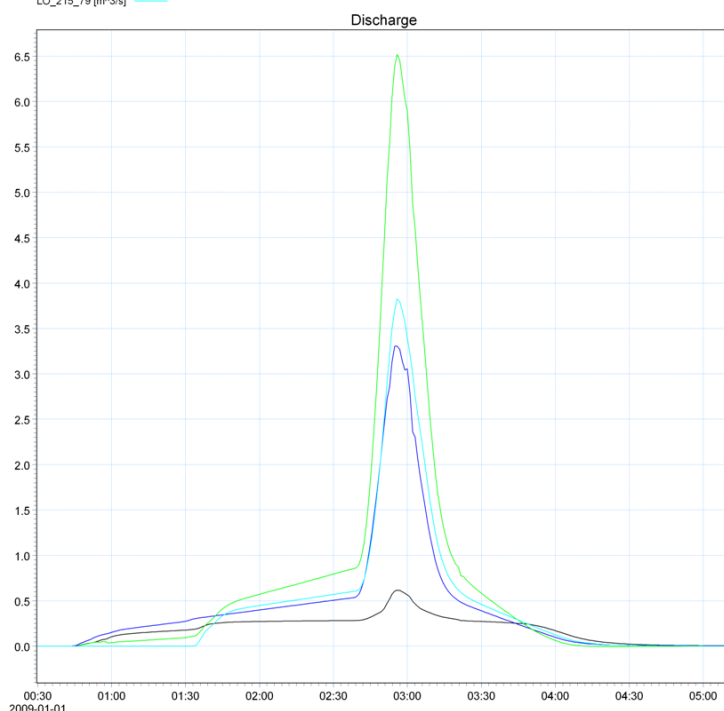
Il est donc proposé de reprofiler le réseau de la Sentes aux eaux en conservant le même diamètre.



La répartition des débits au niveau de l'ouvrage avec cette solution est la suivante :



LO_427_57 [m³/s]
LO_78_56 [m³/s]
BE_79_131 [m³/s]
LO_215_79 [m³/s]



Ø400 Sente aux eaux
Ø1000 Avenue Saint
Exupéry
Ø1500 Vers bassin J.
Prévost
Ø1200 Avenue de
Nordhorn

On note une augmentation importante du débit de pointe provenant de l'avenue de Nordhorn, de l'avenue Saint Exupéry et vers le bassin de rétention Jean Prévost ainsi qu'un changement dans la forme des hydrogrammes. Ceci est dû à la libéralisation de l'écoulement.

A noter qu'en situation actuelle le débit max. à l'exutoire du bassin versant Lombard est de 792 l/s. avec cette solution, le débit max. est de 732 l/s.

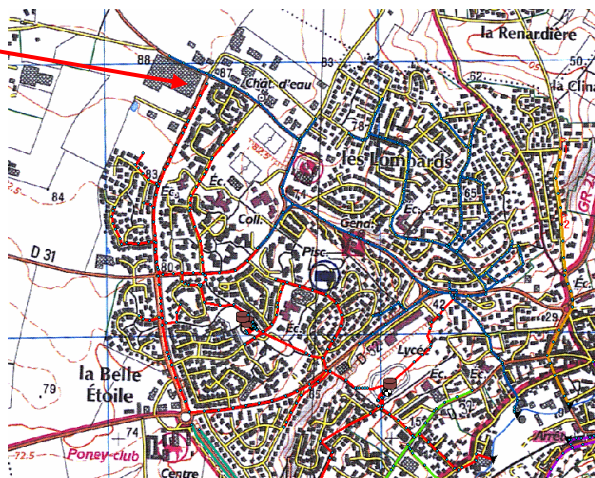
Coûts estimés des travaux : 130 490.00 €



Bassin versant Lombard : rue Raoul Dufy

Priorité 2

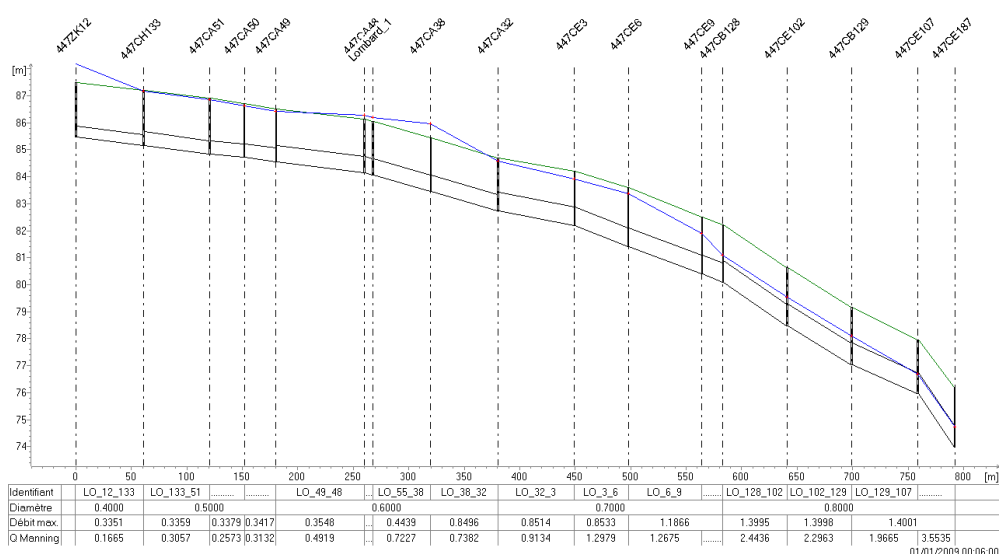
Rue Raoul Dufy



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447ZK12	74.95
447CA48	1.06
Lombard_1	1.42
447CA38	26.05

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

LO_12_133 en Ø400,

LO_133_51 en Ø500,

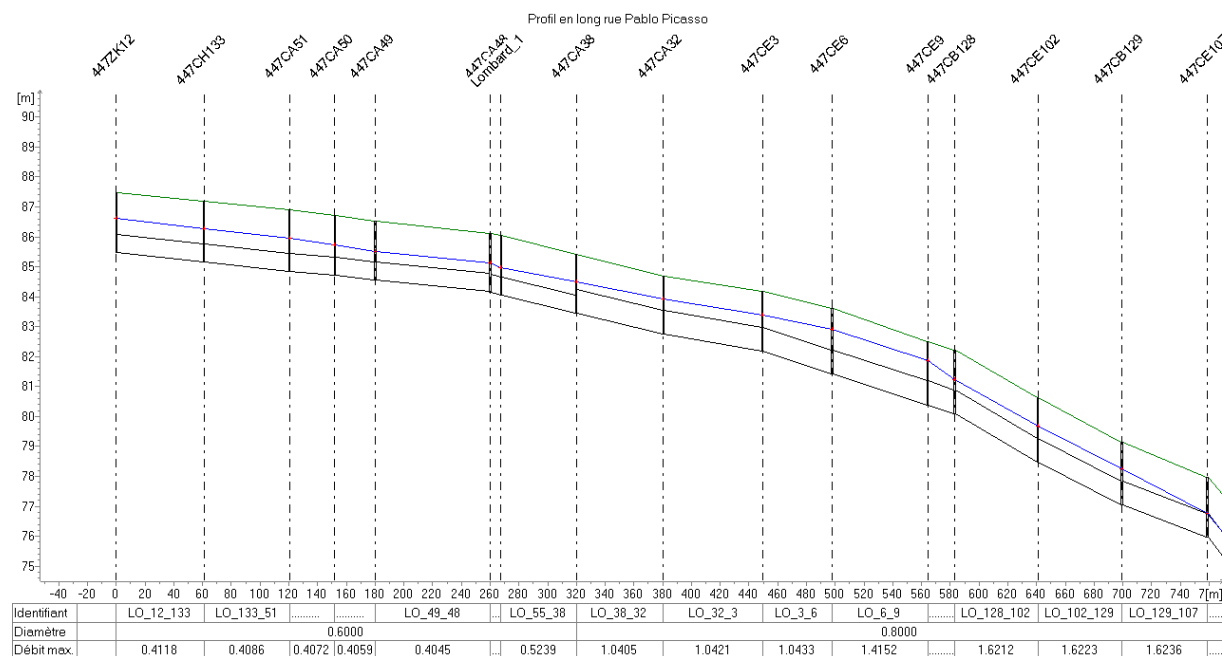
LO_51_50 en Ø500,

LO_50_49 en Ø500,

LO_38_32 en Ø600.

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
LO_12_133	447ZK12	447CH133	61	Ø400	Ø600
LO_133_51	447CH133	447CA51	59	Ø500	Ø600
LO_51_50	447CA51	447CA50	31	Ø500	Ø600
LO_50_49	447CA50	447CA49	28	Ø500	Ø600
Lo_38_32	447CA38	447CA32	61	Ø600	Ø800
LO_32_3	447CA32	447CE3	69	Ø700	Ø800
LO_3_6	447CE3	447CE6	48	Ø700	Ø800
LO_6_9	447CE6	447CE9	66	Ø700	Ø800
LO_9_128	447CE9	447CB128	19	Ø700	Ø800

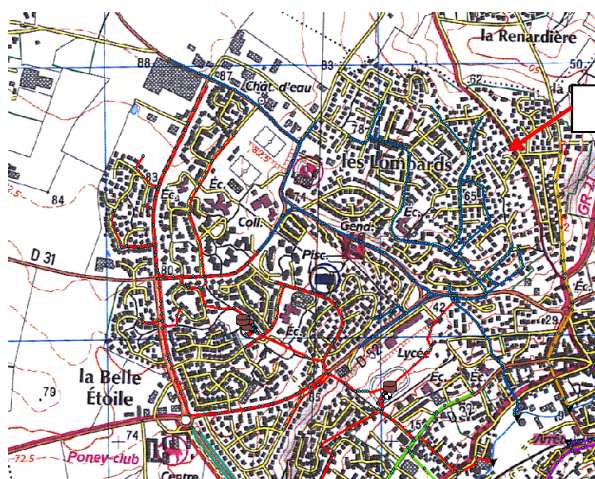
Coûts estimés des travaux : 290 660.00 €



1.2 Bassin versant Victor Hugo

Bassin versant Victor Hugo : Rue Léon Laborde

Priorité 3

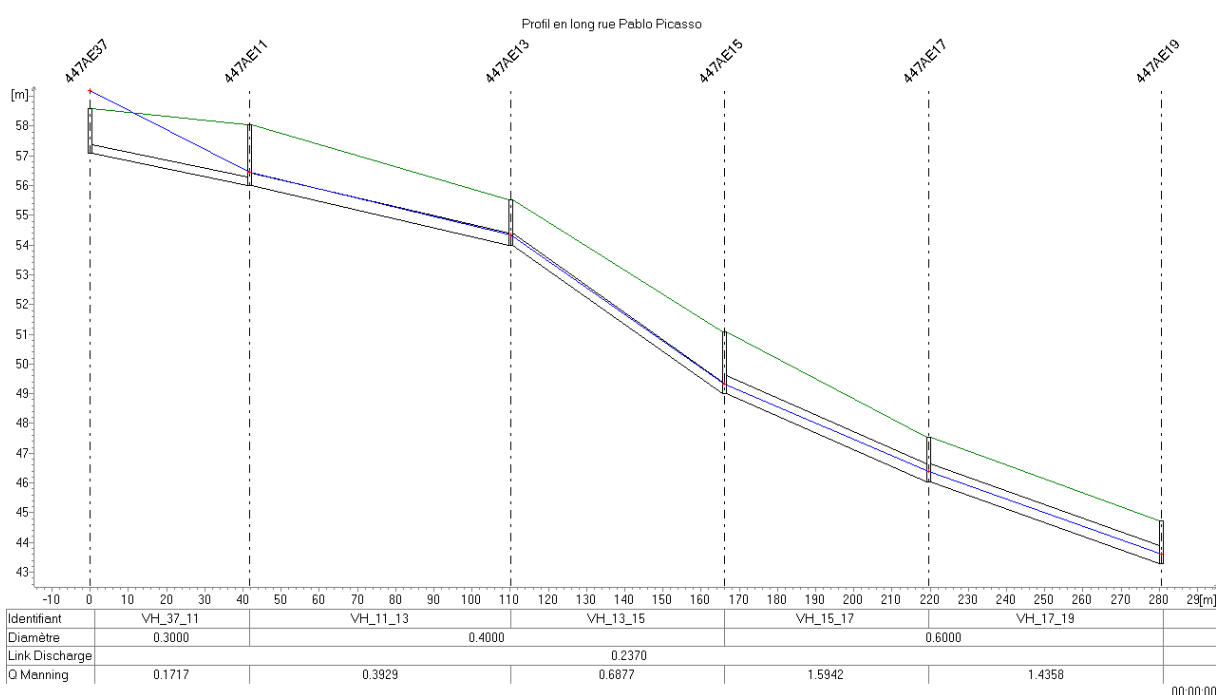


Rue Léon Laborde

Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

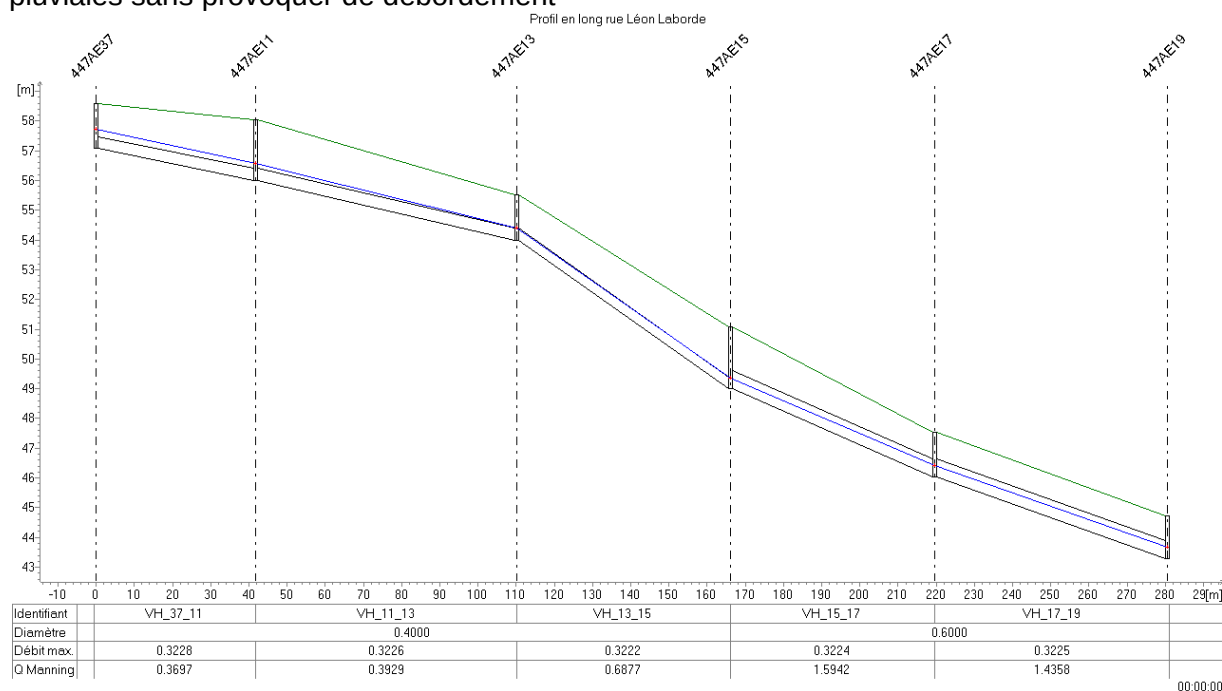
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AE37	49.14

Ces débordements sont dus à une sous capacité du tronçon modélisé suivant :
VH_37_11

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement



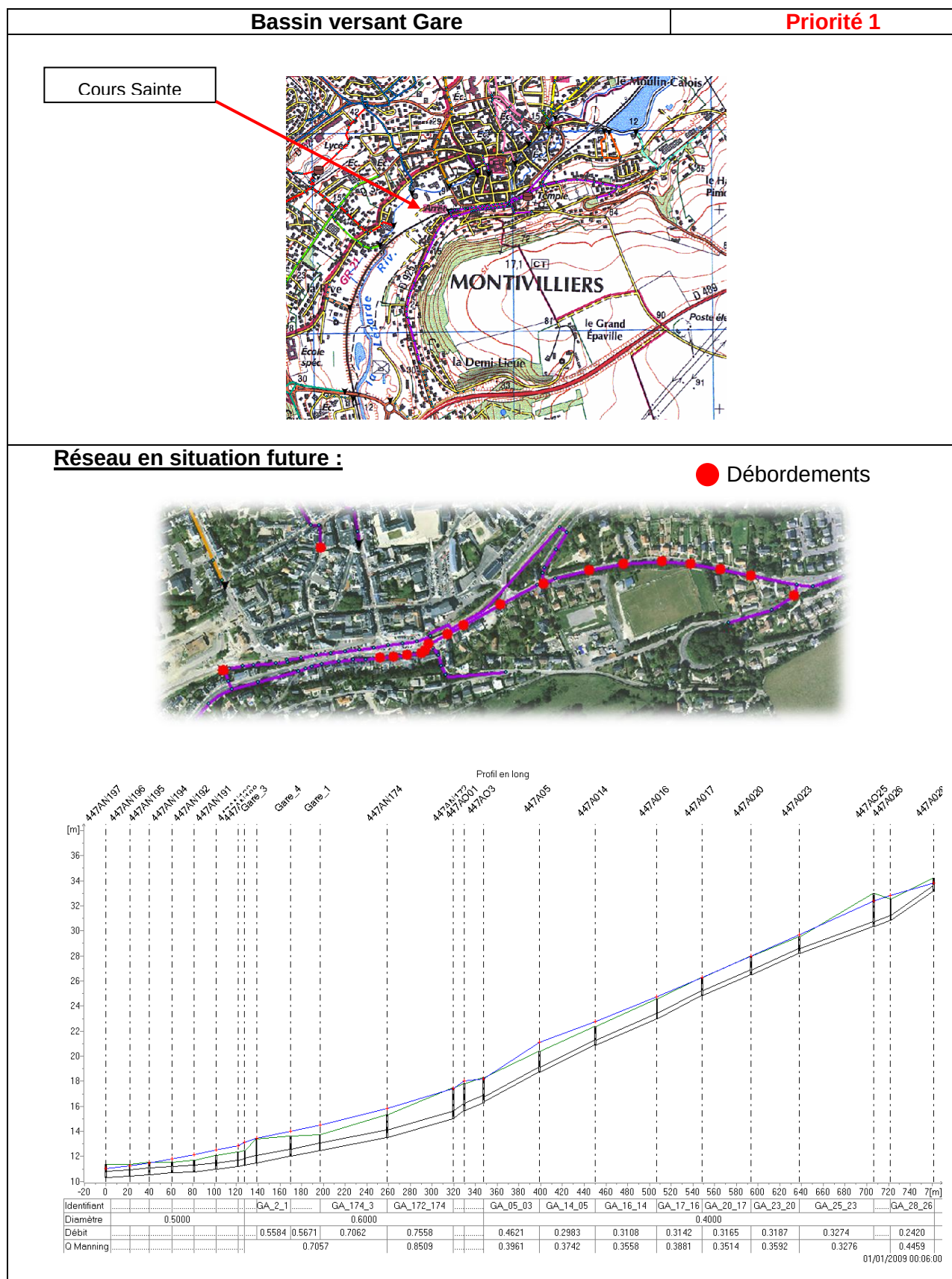
Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
VH_37_11	447AE37	447AE11	42	Ø300	Ø400

Coûts estimés des travaux : 24 990.00 €



1.3 Bassin versant Gare



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AN174	22.15
447AN188	73.07
447AN190	21.59
447AN191	11.57
447AN192	14.01
447AN194	4.37
447AO01	2.79
447A014	8.64
447A016	1.04
447A017	0.23
447A020	0.03
447A023	1.18
447A026	3.78
447A05	88.13
Gare_1	138.47
Gare_3	0.42
Gare_4	9.87

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

GA_05_03 en ø400

GA_174_3 en ø600

GA_188_190 en 0.65*0.5

GA_191_192 en 0.65*0.5

GA_192_194 en 0.65*0.5

GA_194_195 en 0.65*0.5

GA_196_197 en 0.75*0.5

GA_200_202 en 0.8*0.55

GA_202_274 en 0.8*0.55

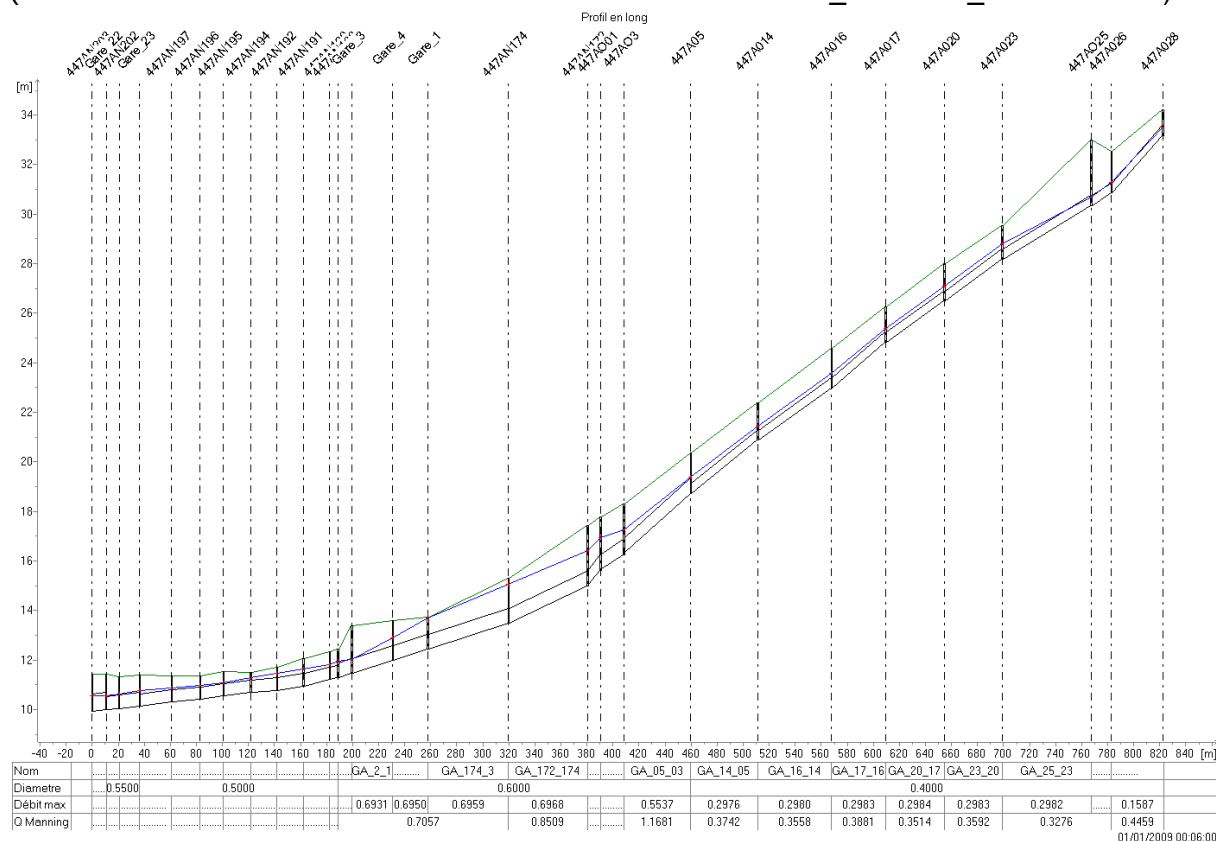


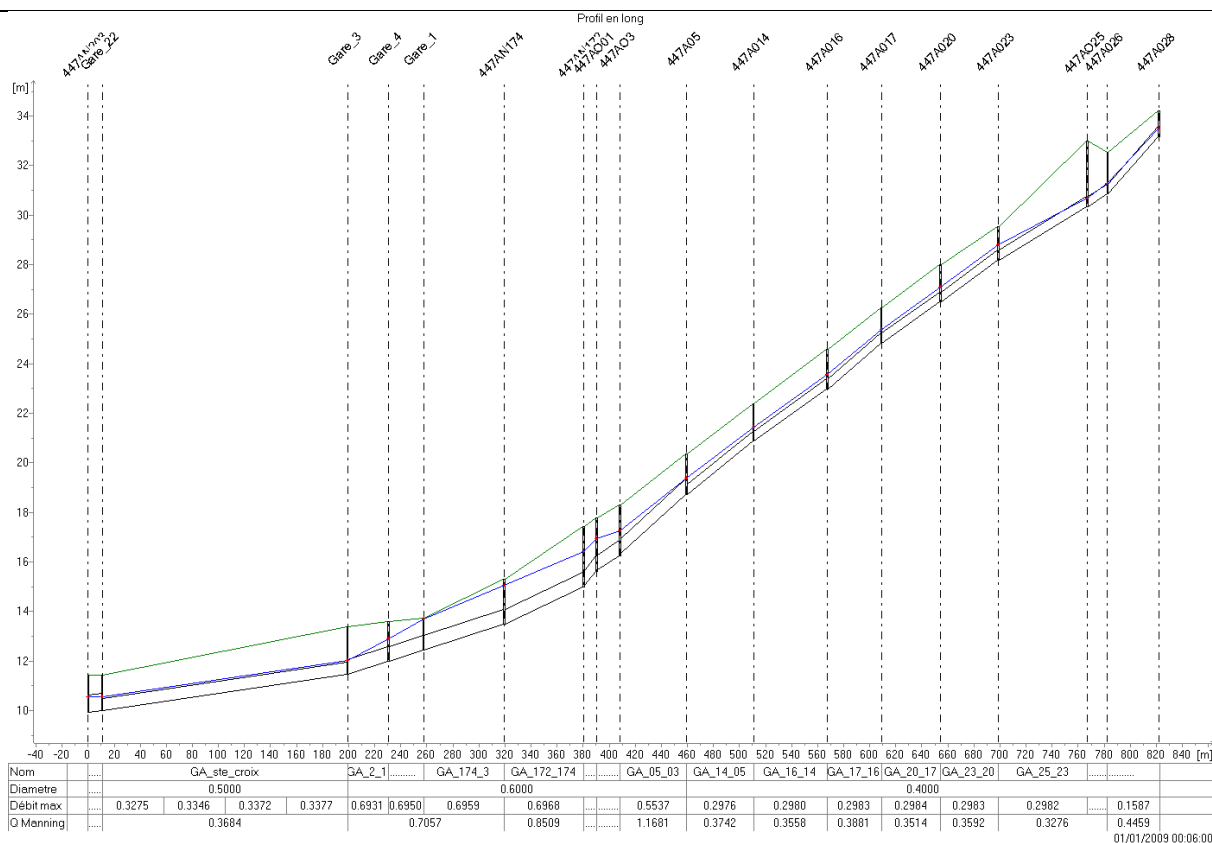
Solution proposée :

Il est proposé de mettre en place une rétention sur le bassin versant en amont de la rue du temple (GA_14) sur la parcelle ZC0001. Ce bassin de rétention d'un volume de 900m³ pour un débit de fuite de 15l/s permet de venir en complément de la rétention sur la ZAC d'Epaville pour limiter les apports ruraux sur le bassin versant de la Gare.

La mise en place du bassin de rétention en amont de la rue du Temple engendre la mise en place d'un réseau en ø300

Malgré ces bassins, il est nécessaire de renforcer le réseau rue Jean Jaurès (passage d'un ø400 en ø600 entre les nœuds 447AO03 et 447AO05) et sur le cours Saintes Croix (doublement du réseau existant en ø500 entre les nœuds Gare_3 et Gare_22 sur 190 ml).





Les tronçons suivants sont donc à redimensionner :

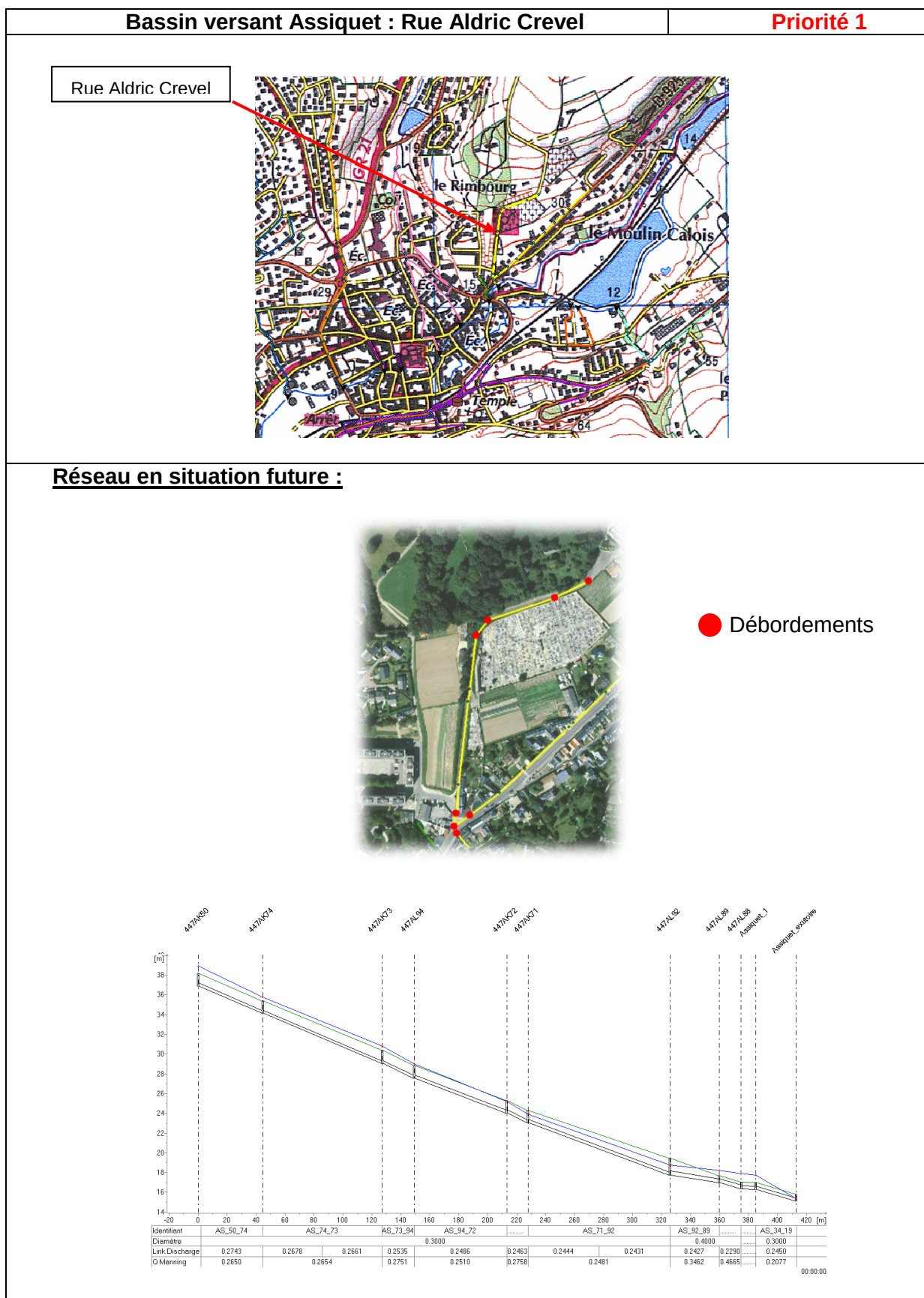
Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
GA_ste_croix	Gare_3	Gare_22	190	-	Ø500
GA_74_73	BR_Temple	447AN243	110	-	Ø300
GA_05_03	447AO05	447AO03	51	Ø400	Ø600

La mise en place d'un by-pass à l'intersection Rue Dehais et rue Jean Jaurès a été testée. Toutefois, cela engendre des débordements importants sur le réseau le long de voie ferrée qui ne pourraient être résorbés car conditionnés par la condition limite aval.

Coûts estimés des travaux : 109 250.00 €



1.4 Bassin versant Assiquet



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AK50	93.24
447AK73	10.51
447AK74	7.19
447AL88	187.56
447AL89	24.72
447AL94	1.26
Assiquet_1	95.42

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

AS_34_19

AS_88_34

AS_74_73

Solution proposée :

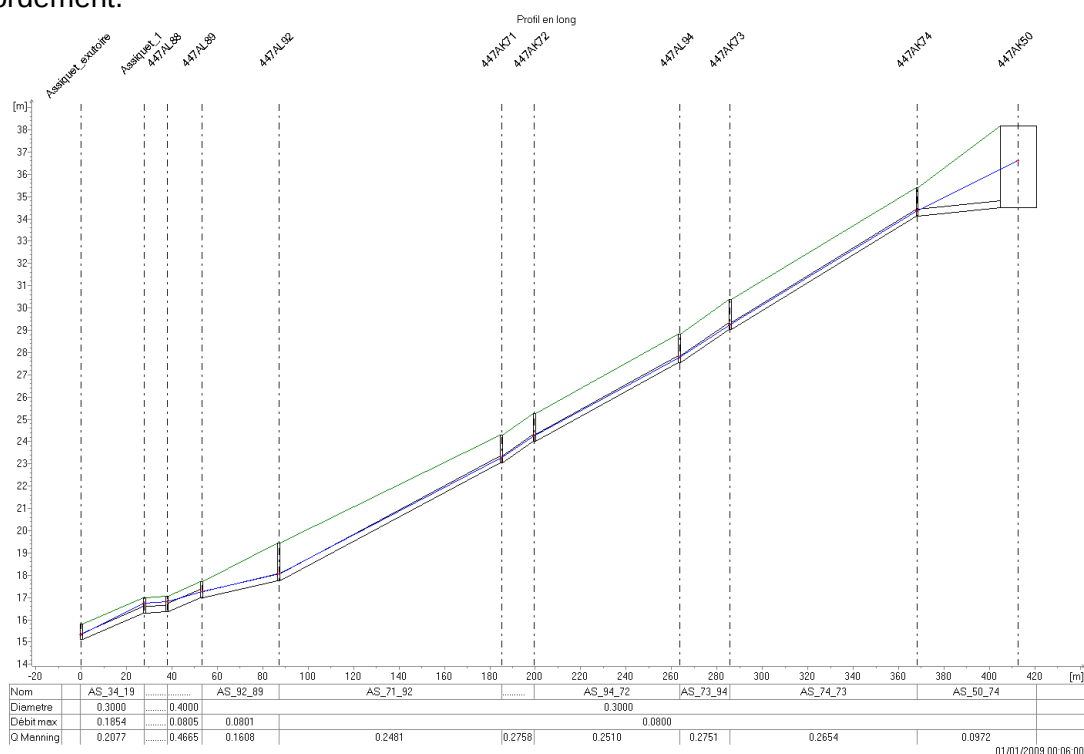
Il est proposé de mettre en place un bassin de rétention en amont de la rue Crevel de 450 m³ pour un débit de fuite de 80 l/s.



De plus, le réseau Assiquet sera raccordé au réseau du bassin versant Combattant par une canalisation en ø300 entre les nœuds 447AL88 et Combattant_1.



Cela permet de ne pas redimensionner le réseau de la rue Crevel et d'éviter tout débordement.



Le tronçon suivant est à créer

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
Ass_Comb	447AL88	Combattant_1	32	-	Ø300

Une solution alternative est également proposée. Elle consiste à la mise en place d'un bassin de rétention sur la parcelle AL0728 en aval de la rue Crevel sous forme de bassin enterré. Toutefois, cette solution nécessite le changement des réseaux de l'ensemble de la rue Crevel et la capacité de stockage de la parcelle est assez réduite sous la forme d'un bassin enterré. Cette solution n'est donc pas techniquement et économiquement avantageuse.

Toutefois, cette parcelle est destinée à la mise en place d'un parking. Il est donc recommandé de mettre en place une solution de gestion des eaux pluviales alternatives afin de gérer au mieux les eaux de ruissellement.

Coûts estimés des travaux : 35 930.00 €



Bassin versant Assiquet : Avenue Clémenceau

Priorité 2

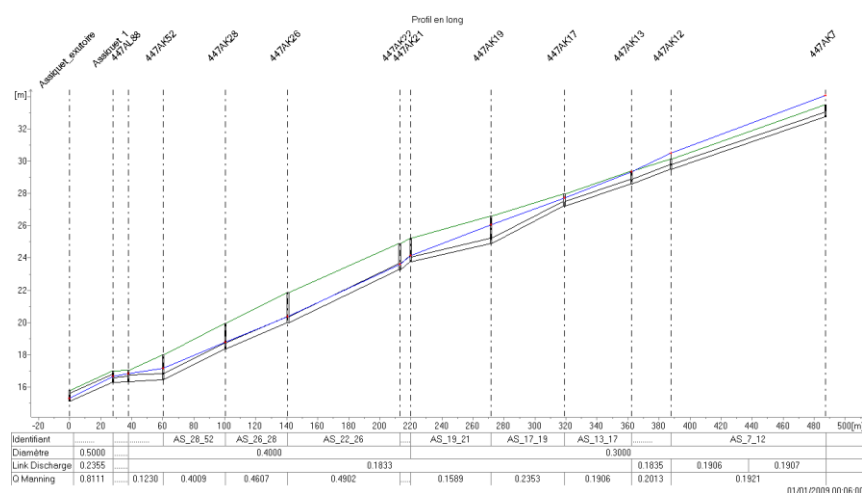
Avenue Clemenceau



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

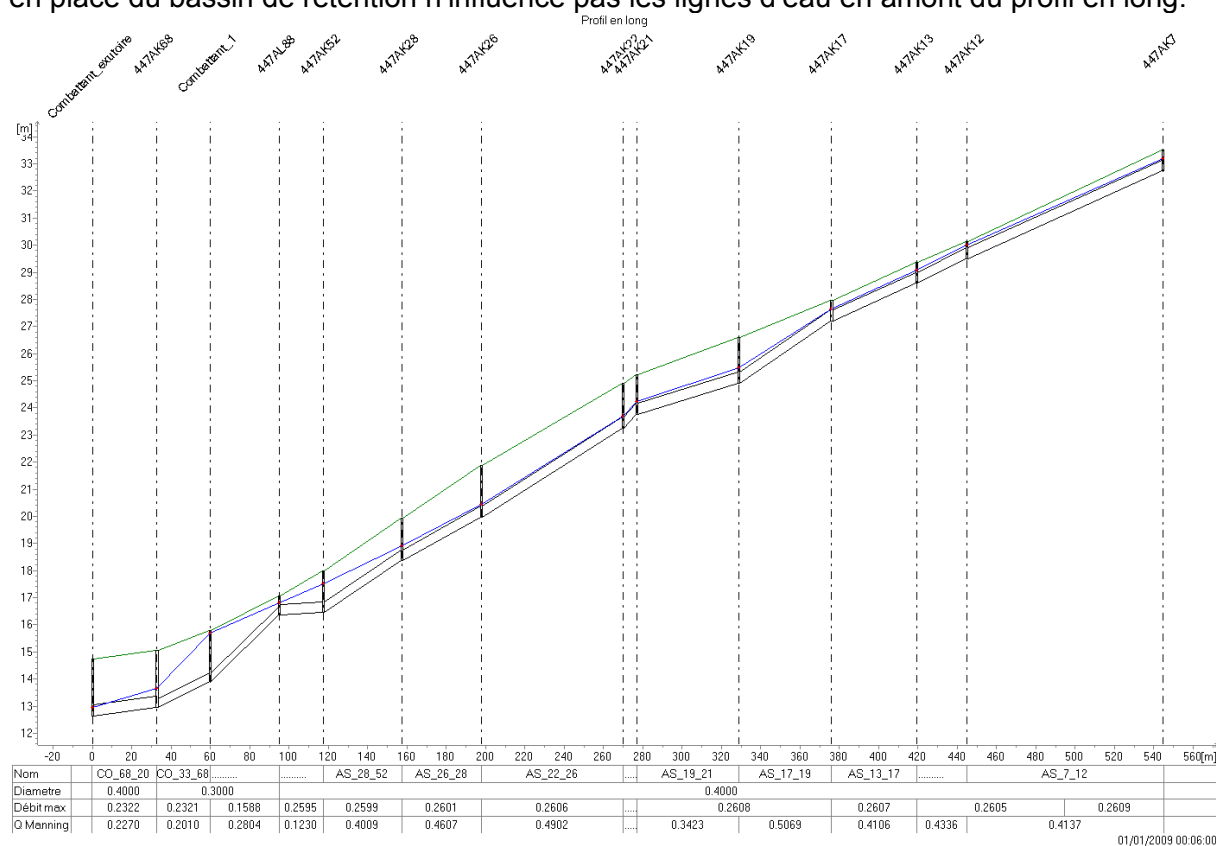
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AK12	7.71
447AK7	31.25

Ces débordements sont dus à une sous capacité du tronçon modélisé suivant :
AS_19_21 en Ø300

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement. Cette solution est indépendante de la mise en place d'une rétention en amont de la rue Crevel. Toutefois, le profil ci-dessous présente les lignes d'eau avec le bassin de rétention et la dérivation vers le réseau Combattant. La mise en place du bassin de rétention n'influence pas les lignes d'eau en amont du profil en long.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
AS_19_21	447AK19	447AK21	52	Ø300	Ø400
AS_17_19	447AK17	447AK19	47	Ø300	Ø400
AS_13_17	447AK13	447AK17	43	Ø300	Ø400
AS_12_13	447AK12	447AK13	26	Ø300	Ø400
AS_7_12	447AK7	447AK12	100	Ø300	Ø400

Coûts estimés des travaux : 136 645.00 €



1.5 Bassin versant Payennière

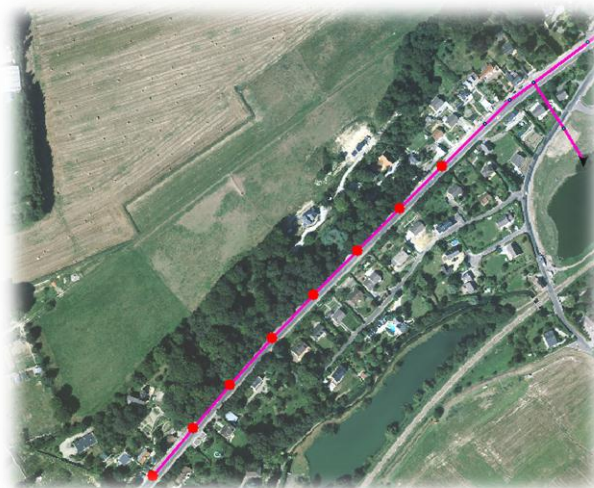
Bassin versant Payennière : Avenue Clémenceau

Priorité 1

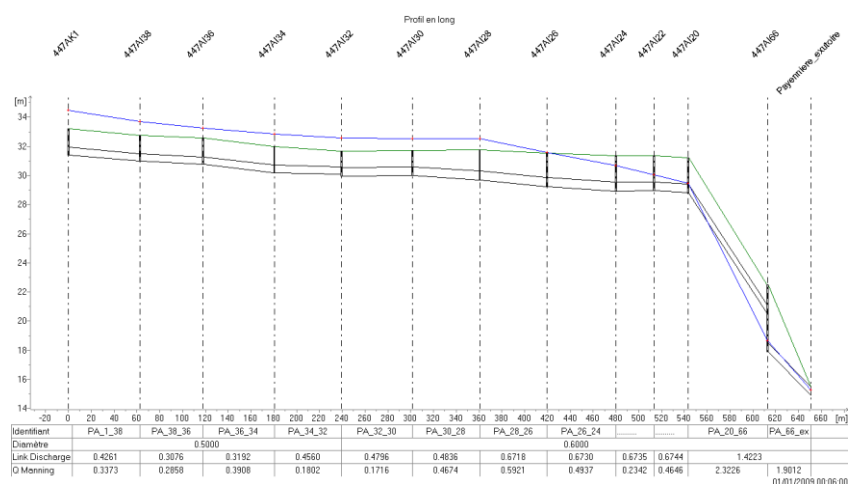


Avenue Clémenceau

Réseau en situation future :



● Débordements



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AK1	524.61
447AI30	161.94
447AI32	243.05
447AI34	209.02
447AI36	86.25
447AI38	244.25
447AI26	0.32
447AI28	133.79

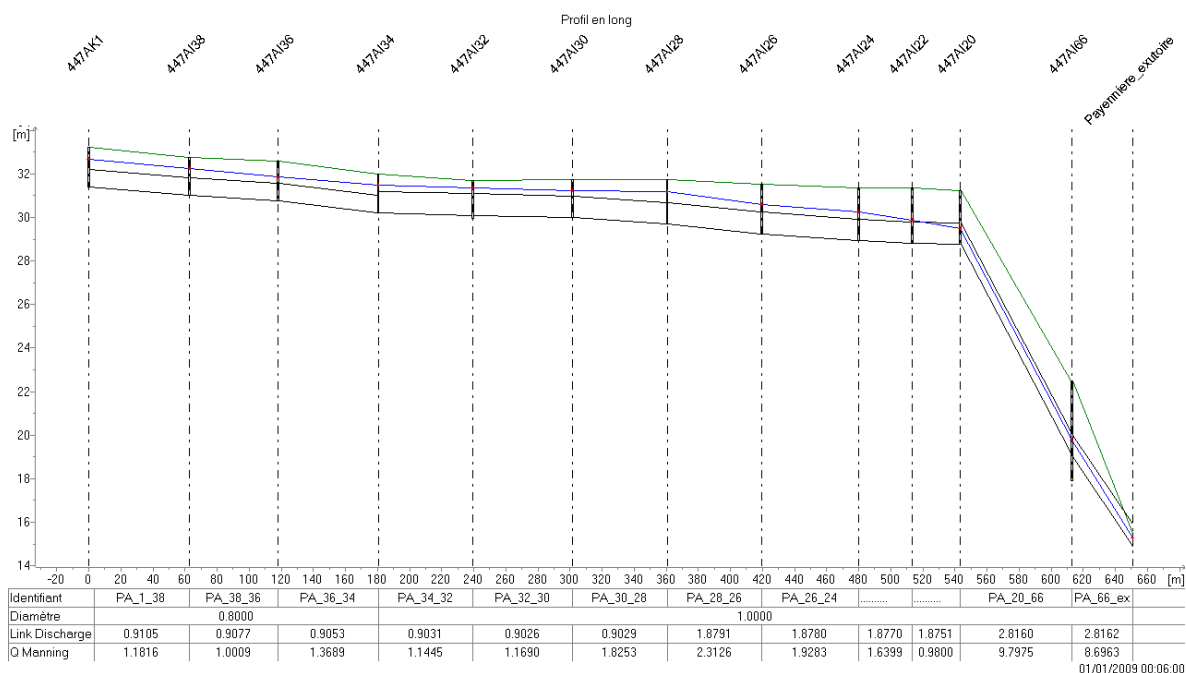
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

PA_1_38 en ø500
PA_38_36 en ø500
PA_34_32 en ø500
PA_32_30 en ø600
PA_30_28 en ø600
PA_28_26 en ø600
PA_26_24 en ø600
PA_24_22 en ø600
PA_22_20 en ø600



Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
PA_1_38	447AK1	447AI38	63	Ø500	Ø800
PA_38_36	447AI38	447AI36	55	Ø500	Ø800
PA_36_34	447AI36	447AI34	63	Ø500	Ø800
PA_34_32	447AI34	447AI32	59	Ø600	Ø1000
PA_32_30	447AI32	447AI30	62	Ø600	Ø1000
PA_30_28	447AI30	447AI28	59	Ø600	Ø1000
PA_28_26	447AI28	447AI26	59	Ø600	Ø1000
PA_26_24	447AI26	447AI24	60	Ø600	Ø1000
PA_24_22	447AI24	447AI22	33	Ø600	Ø1000
PA_22_20	447AI22	447AI20	30	Ø600	Ø1000
PA_20_66	447AI20	447AI66	55	Ø600	Ø1000
PA_66_ex	447AI66	Payennière_exutoire	38	Ø600	Ø1000

Le réseau Avenue Georges Clemenceau est reprofilé afin d'éliminer les contre-pentes existantes (PA_32_30 et PA_24_22). La cote aval de la conduite PA_66_ex est remontée à la cote de 19.00 m NGF.

Coûts estimés des travaux : 514 870.00 €



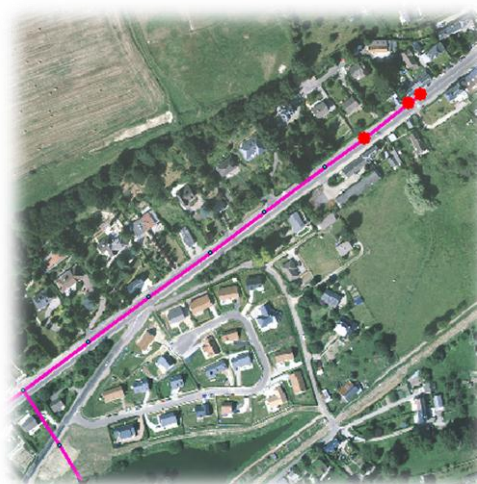
Bassin versant Payennière : RD925

Priorité 2

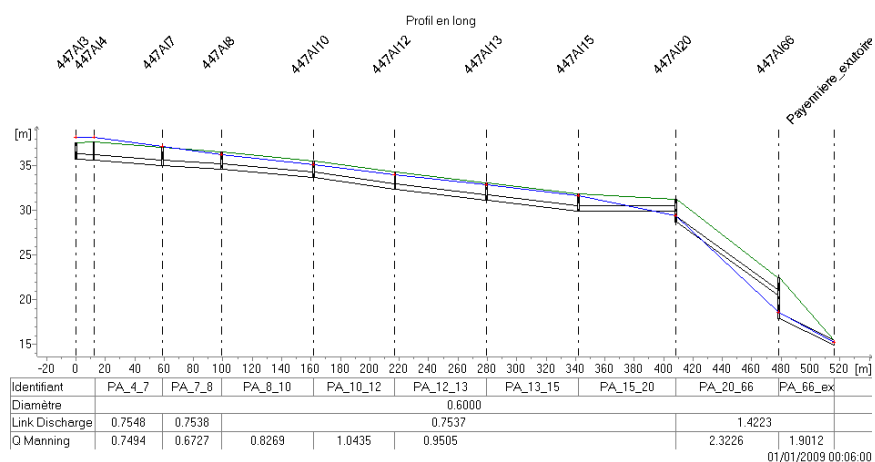


RD 925

Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AI3	77.5
447AI4	26.72
447AI7	0.65

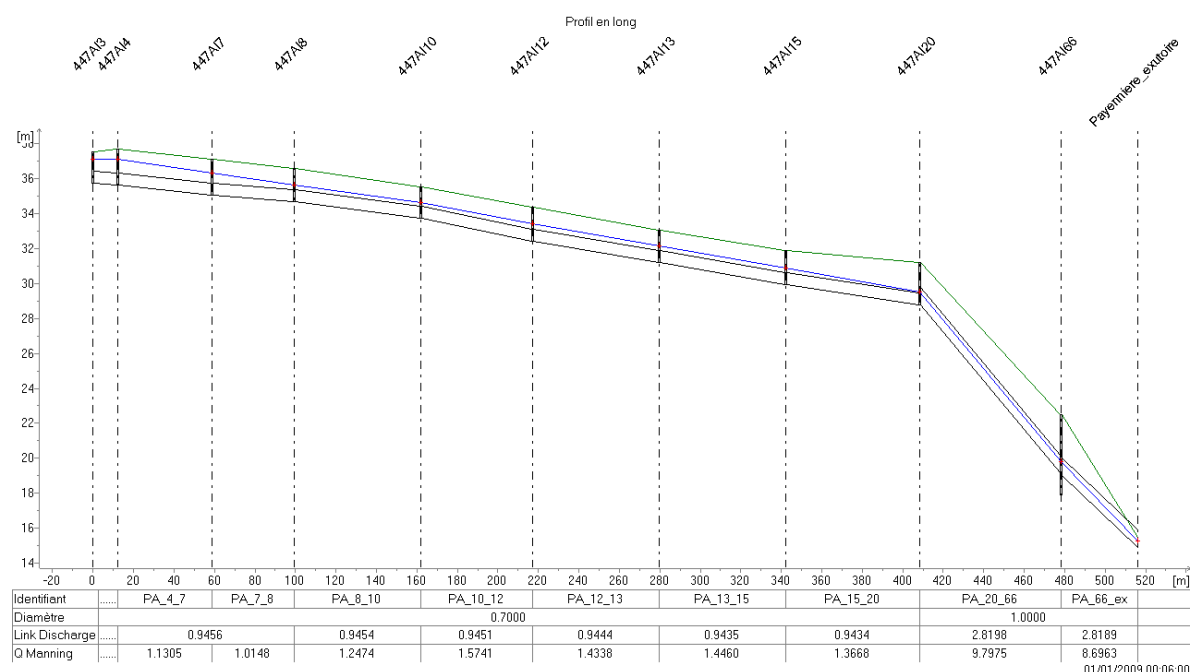
Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

PA_4_7 en ø500

PA_7_8 en ø500

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement.



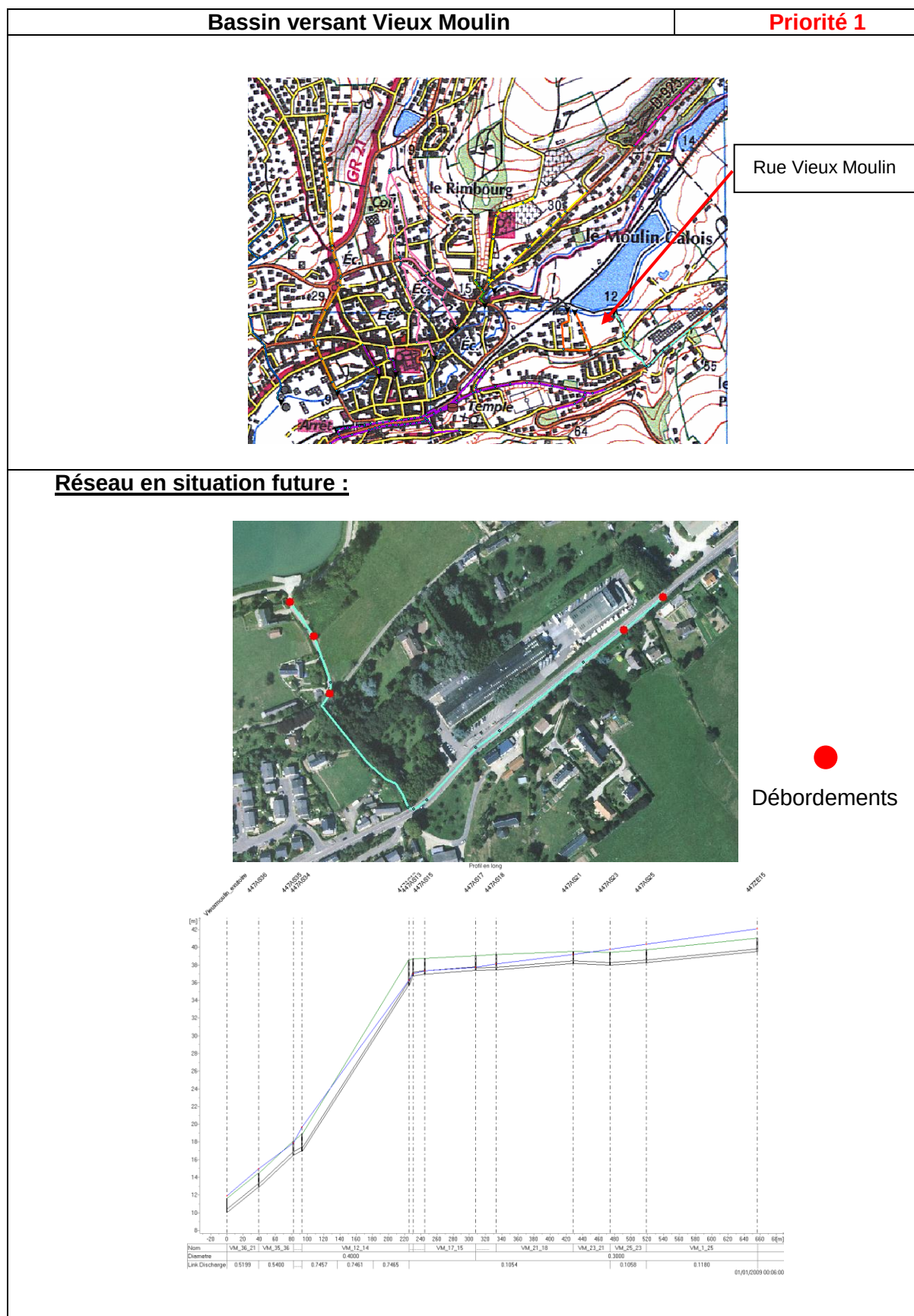
Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
PA_4_7	447AI4	447AI7	47	Ø600	Ø700
PA_7_8	447AI7	447AI8	41	Ø600	Ø700
PA_8_10	447AI8	447AI10	62	Ø600	Ø700
PA_10_12	447AI10	447AI12	55	Ø600	Ø700
PA_12_13	447AI12	447AI13	63	Ø600	Ø700
PA_13_15	447AI13	447AI15	62	Ø600	Ø700
PA_15_20	447AI15	447AI20	66	Ø600	Ø700
PA_20_66	447AI20	447AI66	55	Ø600	Ø1000

Coûts estimés des travaux : 332 400.00 €



1.6 Bassin versant Vieux Moulin



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AS23	39.39
447AS25	350.01
447AS34	163.35
447AS36	16.68

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

VM_34_35 en ø400

VM_18_17 en ø300

VM_21_18 en ø300

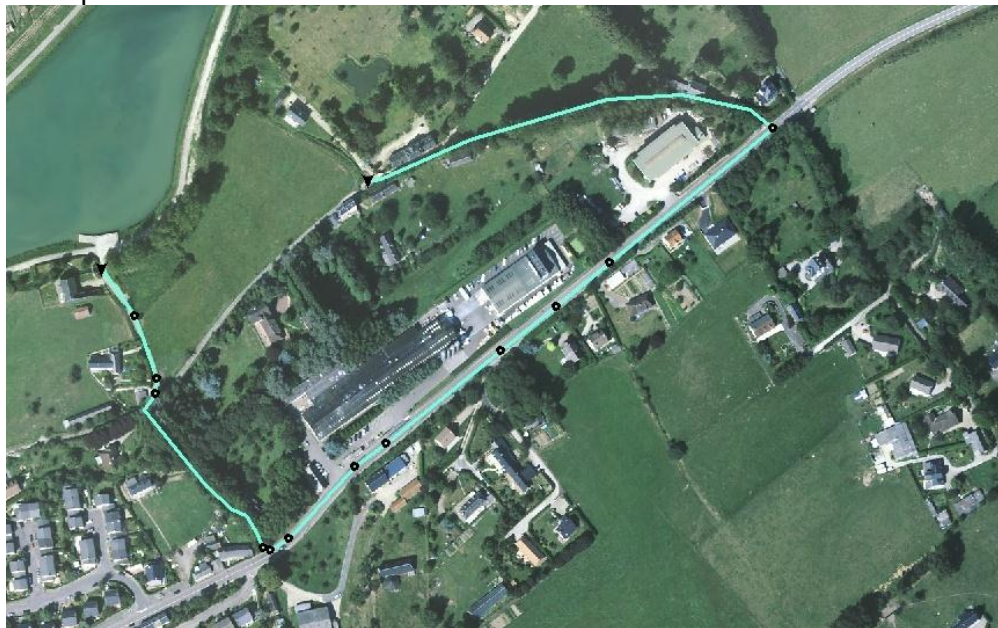
VM_23_21 en ø300

VM_25_23 en ø300

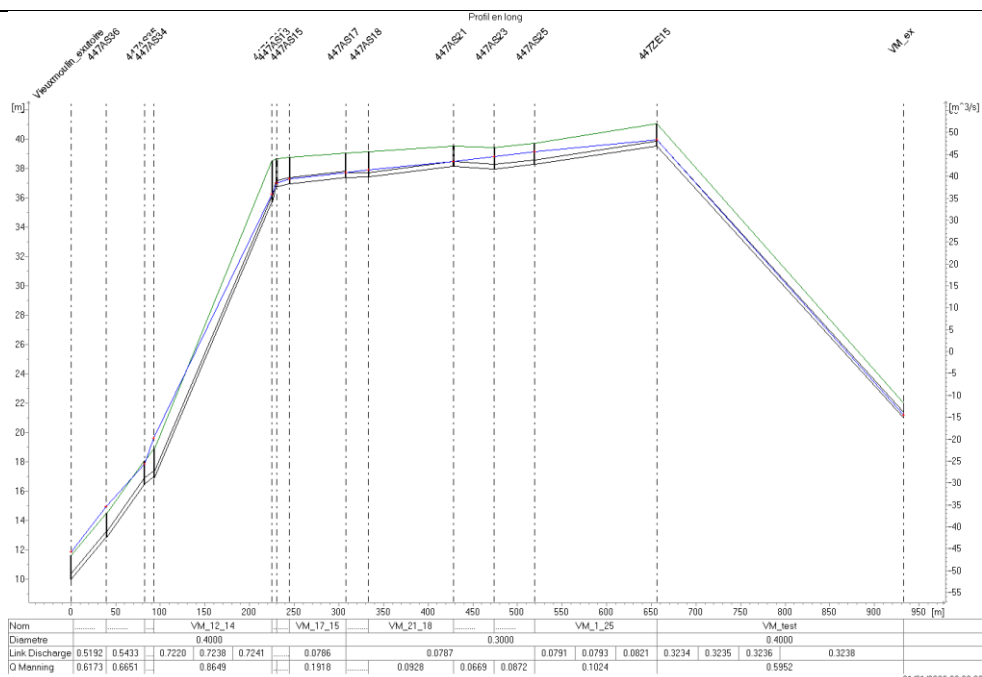
La Lézarde à un impact fort sur le niveau d'eau du réseau d'eau pluvial de ce bassin versant.

Solution proposée :

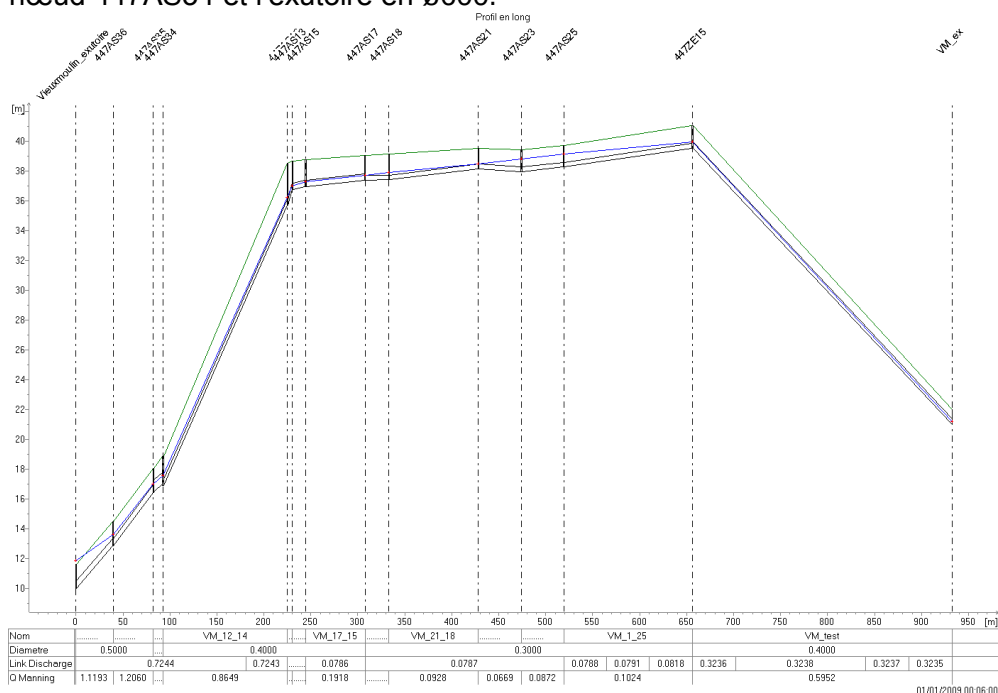
Il est proposé de mettre en place un second exutoire rue René Dehais en ø300 sur 275 ml te que :



Cette solution entraine toutefois encore des débordements rue du Vieux Moulin à partir du nœud 447AS34



Pour palier à ces débordements, il serait nécessaire de modifier les conduites entre le nœud 447AS34 et l'exutoire en ø600.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
VM_36_21	447AS36	Vieuxmoulin_e xutoire	37	Ø400	Ø600
VM_35_36	447AS35	447AS36	43	Ø400	Ø600
VM_34_35	447AS34	447AS35	10	Ø400	Ø600

Coûts estimés des travaux :

123 750.00 € pour la création de l'exutoire rue René Dehais
54 900.00 € pour le redimensionnement de réseau

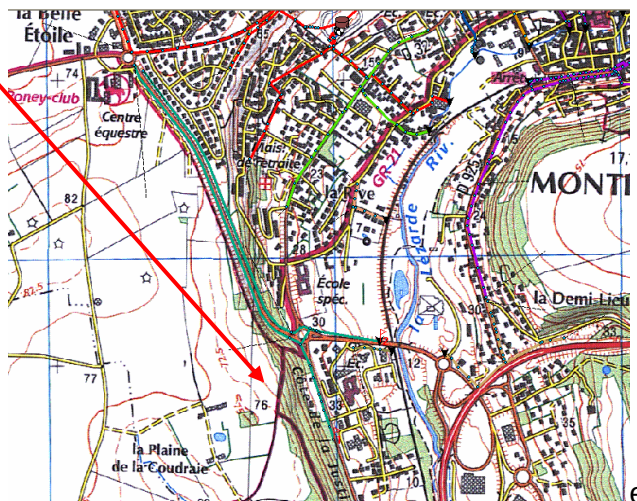


1.7 Bassin versant Jean Monnet

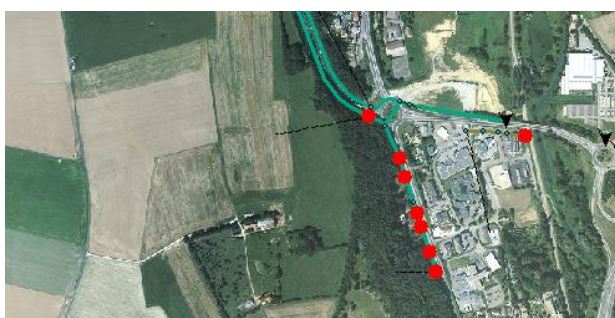
Bassin versant Jean Monnet : Avenue Mendès France

Priorité 1

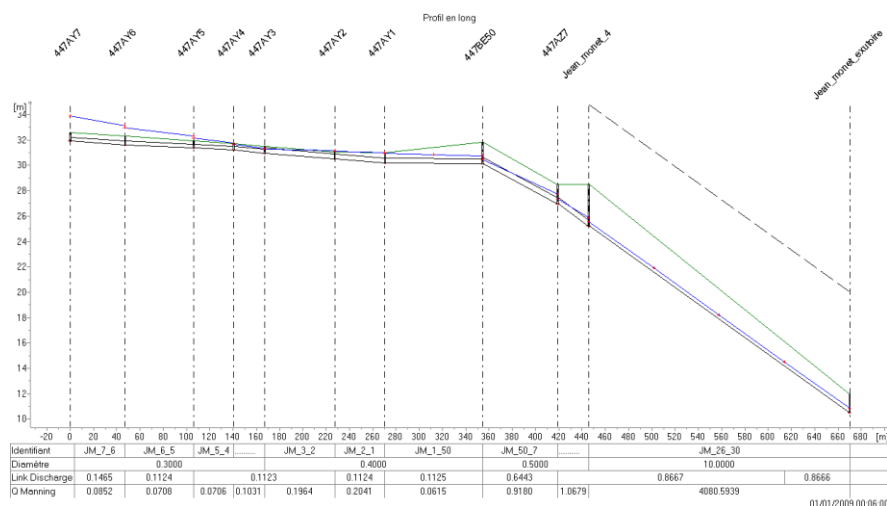
Avenue Mendès
France



Réseau en situation future :



● Débordements



**Dysfonctionnements :**

On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés en m ³
447AY1	0.07
447AY2	0.51
447AY4	0.31
447AY5	7.81
447AY6	169.18
447AY7	787.47

Ces débordements sont dus à une sous capacité des tronçons modélisés suivants :

JM_7_6

JM_6_5

JM_5_4

JM_4_3

JM_1_50

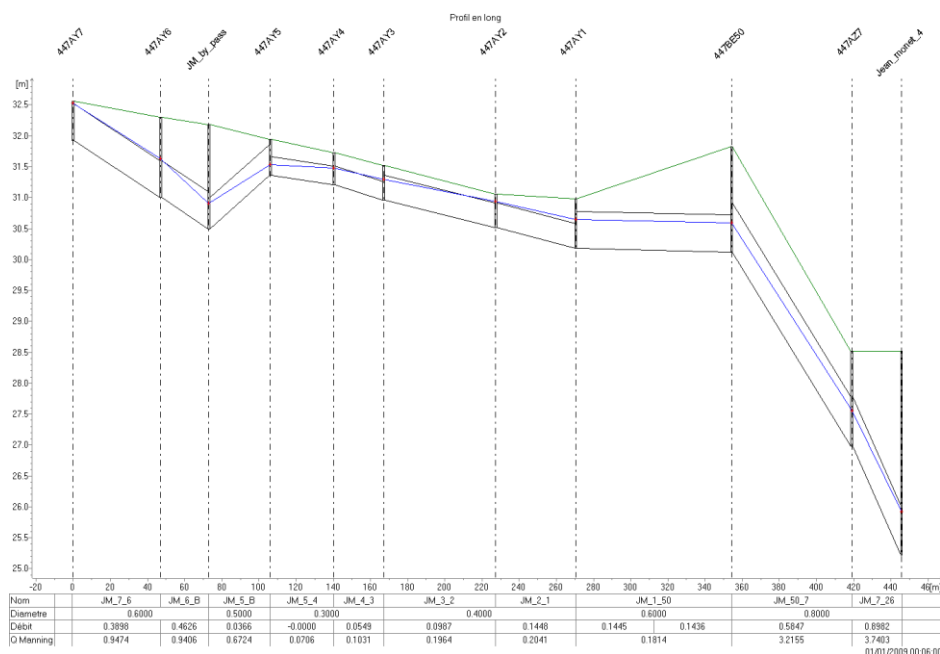


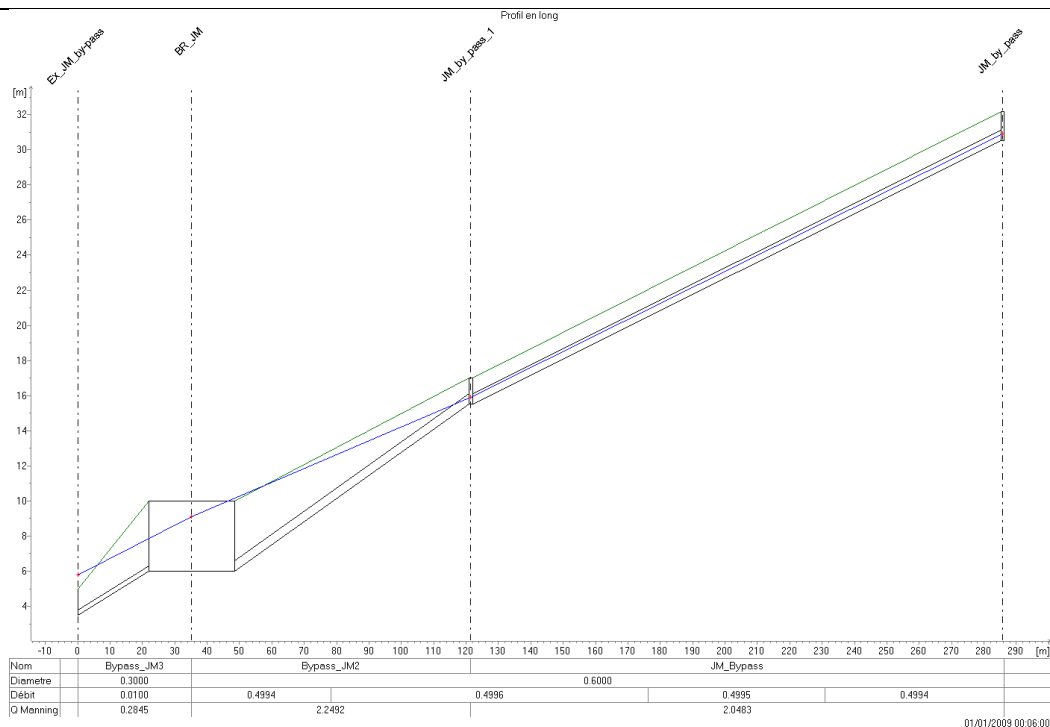
Solution proposée :

La solution proposée est en deux parties :

- **Avenue Mendès France**

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement. Inversement au réseau Avenue Mendès France. Un by-pass est mis en place rue des Hérons avant de rejoindre un bassin de rétention sur la parcelle AY0383 puis le fossé le long de la voie ferrée.





Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
JM_7_6	447AY7	447AY6	47	300	600
JM_6_B	447AY6	JM_by_pass	26	300	600
JM_5_B	447AY5	JM_by_pass	33	300	500
JM_1_50	447AY1	447BE50	83	400	600
JM_50_27	447BE50	447AY27	65	500	800
JM_27_26	447AY27	Jean Monnet_4	27	500	800
JM_bypass	JM_by_pass	JM_by_pass1	165	-	600
JM_by_pass_2	JM_by_pass1	BR_JM	90	-	600
JM_by_pass3	BR_JM	Ex_JM_by-pass	35	-	300

Le bassin de rétention préconisé a un volume de 1400m³ pour un débit de fuite de 10l/s. Cette solution permet d'éviter les débordements Avenue Mendès France sans modifié le réseau entre les nœuds 447AY5 et 447AY1.

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
JM_50_51	447BE51	447AY6	47	400	800
JM_50_7	447BE50	JM_by_pass	26	500	800

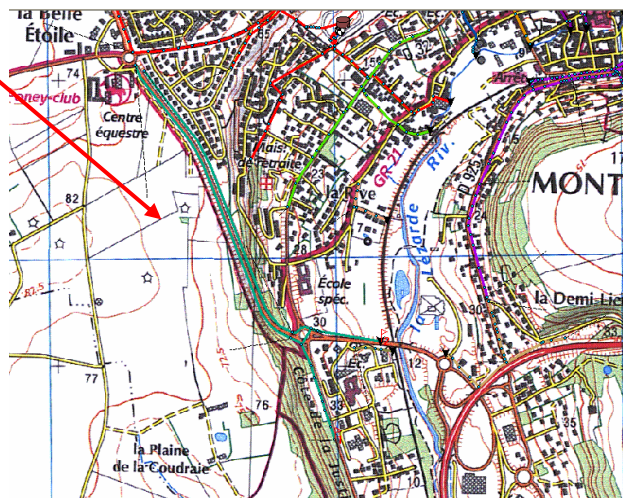
Coûts estimés des travaux : 347 190.00 €



Bassin versant Jean Monnet : Avenue de la Belle Etoile

Priorité 1

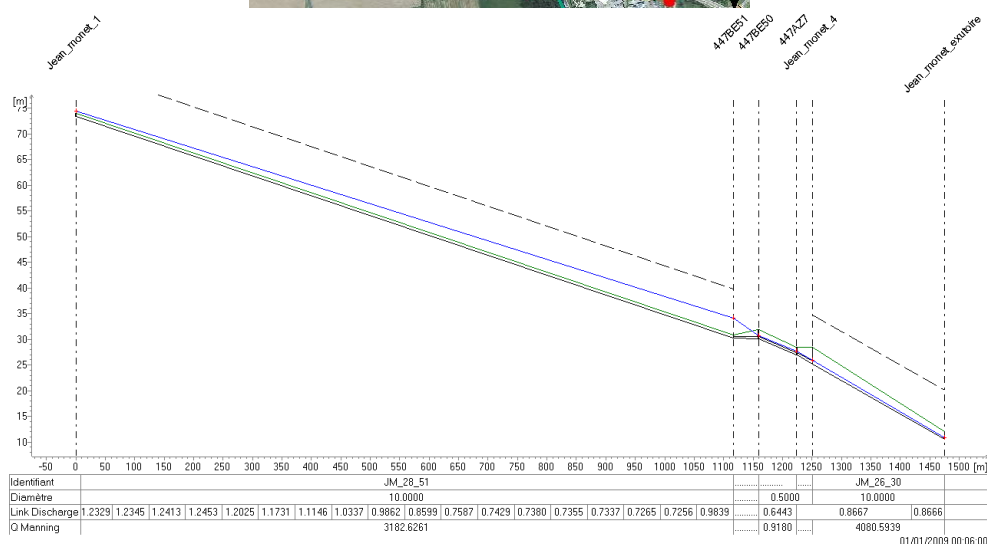
Avenue de la Belle Etoile



Réseau en situation future :



● Débordements





Dysfonctionnements :

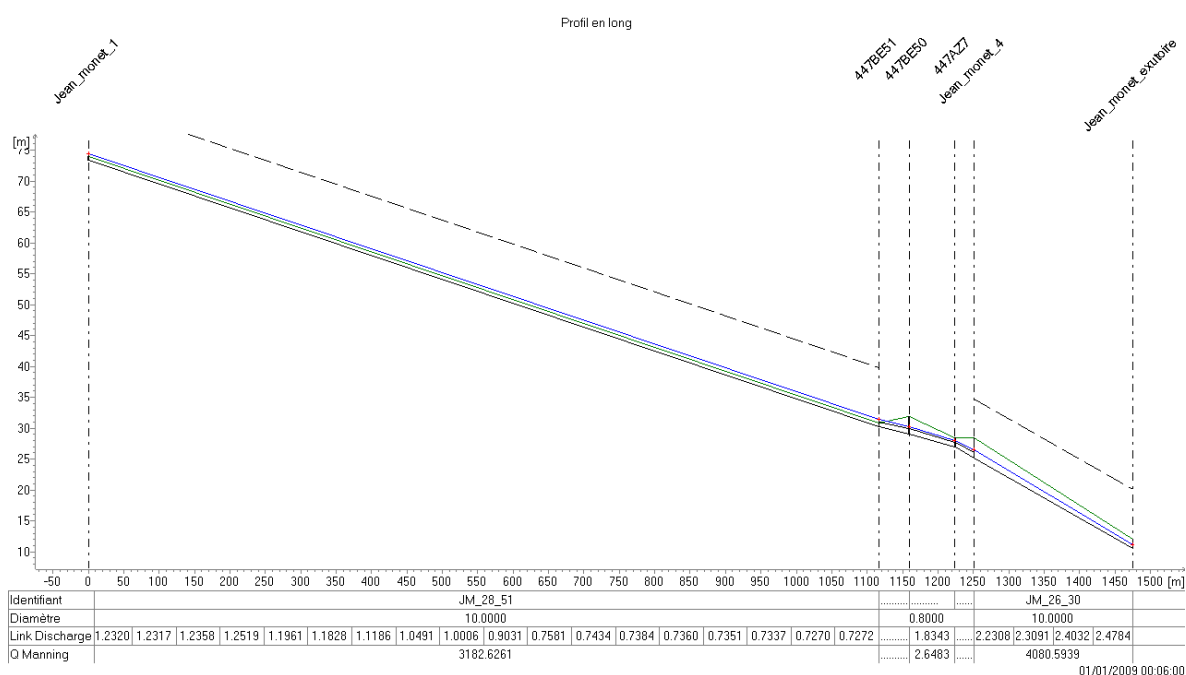
On observe sur cette rue les débordements suivants :

Nœuds débordants	Volumes débordés
Jean_monet_1	13.36
447BE51	2177.08

Les débordements sont liés à un débit capable du fossé insuffisant qui provoque du ruissellement sur la voirie. De plus, les fortes pentes de la voirie et des coteaux aggravent la situation du fait qu'elles provoquent une érosion importante et un charriage d'éléments (sédiments, pierres...) qui viennent obstruer les conduites.

Solution proposée :

Redimensionnement des tronçons modélisés afin de permettre une évacuation des eaux pluviales sans provoquer de débordement. Stockage dans fossé Avenue de la Belle Etoile.



Les tronçons suivants sont à redimensionner :

Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en ml	Diamètre initial	Diamètre proposé
JM_50_51	447BE51	447BE50	43	Ø400	Ø800
JM_50_7	447BE50	447AZ7	65	Ø500	Ø800
JM_7_26	447AZ7	Jean_monet_4	27	Ø500	Ø800

Le nœud 447BE51 présente encore 195m³ de débordement. Ces débordements seront stockés en partie dans les fossés de la Belle Etoile. Ces fossés seront équipés de batardeau permettant un stockage de près de 100 m³ (1 batardeau tous les 6 m linéaire de fossé). Toutefois, l'ensemble des débordements ne pourra être stocké de cette façon.



Il est donc préconisé la mise en place d'une dérivation du fossé en rive droite de l'avenue de la Belle Etoile vers un bassin à créer sur la voie d'accès et le terre-plein venant du centre de Montivilliers. Le bassin à mettre en place aura une capacité de 550 m³. De plus il est recommandé de mettre en place des batardeaux dans les fossés de l'avenue de la Belle Etoile. Ces aménagements ralentiront l'écoulement dans les fossés de cette avenue et limiteront le transport sédimentaire.

Coûts estimés des travaux : 347 190.00 €



1.8 *Autres bassins versants*

Les autres bassins versants ne font pas l'objet d'aménagements spécifiques du fait qu'ils ne présentent pas de dysfonctionnements ou du fait de l'origine des dysfonctionnements due au niveau d'eau de la Lézarde.

Les bassins versants ne présentant pas de dysfonctionnement lors d'un événement pluvieux décennal sont les suivants:

- Bassin versant Wilson
- Bassin versant Combattant
- Bassin versant Centre Ville
- Bassin versant PT Lézarde
- Bassin versant RD489
- Bassin versant Curande

Les bassins versants dont les dysfonctionnements sont liés essentiellement au niveau d'eau de la Lézarde sont:

- Bassin versant roselière
- Bassin versant Beauvallon

Les exutoires de ces bassins versants seront équipés de clapet anti retour, limitant les remontés d'eau de la Lézarde dans le réseau d'eau pluviales de Montivilliers.



1.9 Aménagement qualitatif

Les rejets d'eaux pluviales du projet peuvent avoir un impact non négligeable en termes de qualité d'eau du milieu récepteur.

Les volumes transitant par un bassin sont épurés principalement par décantation. Le bassin permet par ailleurs la rétention des produits non miscibles à l'eau et moins denses que l'eau (les hydrocarbures surnagent) et permet ainsi de lutter contre d'éventuelles pollutions par les hydrocarbures. L'efficacité de ce procédé de dépollution est liée à la vitesse de Hazen (V_{déc}).

$$V_{d\acute{e}c} = \text{débit de fuite du bassin} / \text{surface du bassin}$$

Tableau 1 : abattement en MES attendu selon la vitesse de Hazen

Abattement des MES	Vitesse de Hazen
50 %	7.2 m/h
60 %	3.6 m/h
80 %	1.0 m/h
90 %	0.4 m/h

Les autres paramètres sont liés aux MES à hauteur de (source : Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales, 1994) :

Hydrocarbures	= 82 à 99 %
DBO5	= 83 à 92 %
DCO	= 83 à 95 %
NTK	= 48 à 82 %
Pb	= 95 à 99 %

De plus, un abattement bactériologique, non quantifiable, est également attendu, permettant ainsi d'améliorer la qualité du milieu récepteur et ainsi la compatibilité de celui-ci avec les usages avals (eaux de baignades et conchylicultures).

Les bassins de rétentions préconisés tacheront, dans la mesure de l'emprise disponible, de garantir une vitesse de Hazen inférieure à 0.4 m/h. Ceci permettra de limiter l'impact de l'urbanisation sur la qualité de l'eau de la Lézarde.



2 SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENTS

La cartographie ci-dessous présente la synthèse des aménagements proposés. Ceux ci sont de différents types:

- Redimensionnement des réseaux,
- Création de réseau,
- Mise en place de bassin de rétention,
- Mise en place de régulation,
- Mise en place de stockage dans fossé.

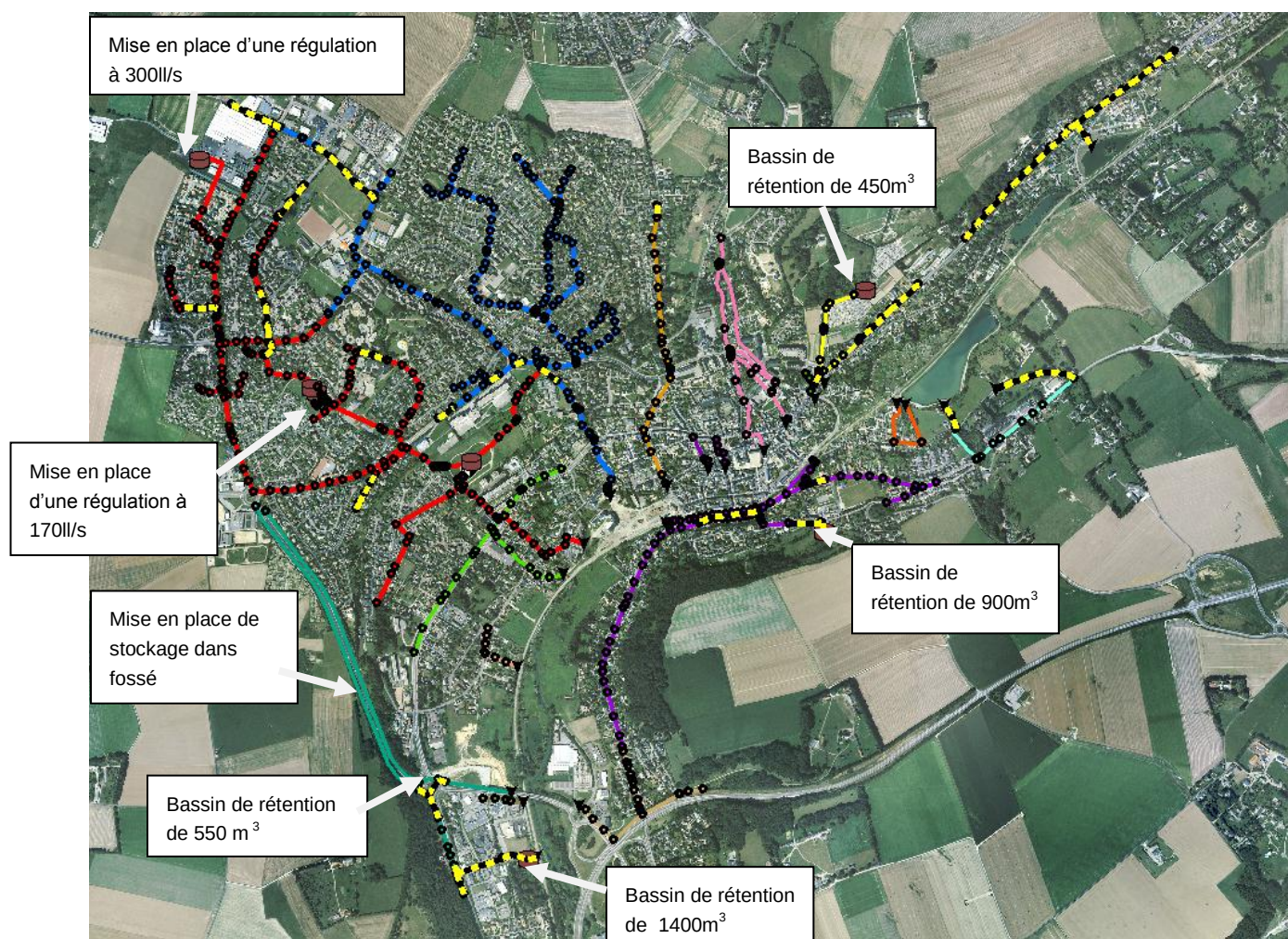


Figure 1 : Travaux Préconisés dans le cadre du schéma directeur d'aménagement d'eaux pluviales (en jaune et noir figurent les canalisations redimensionnées ou créées)

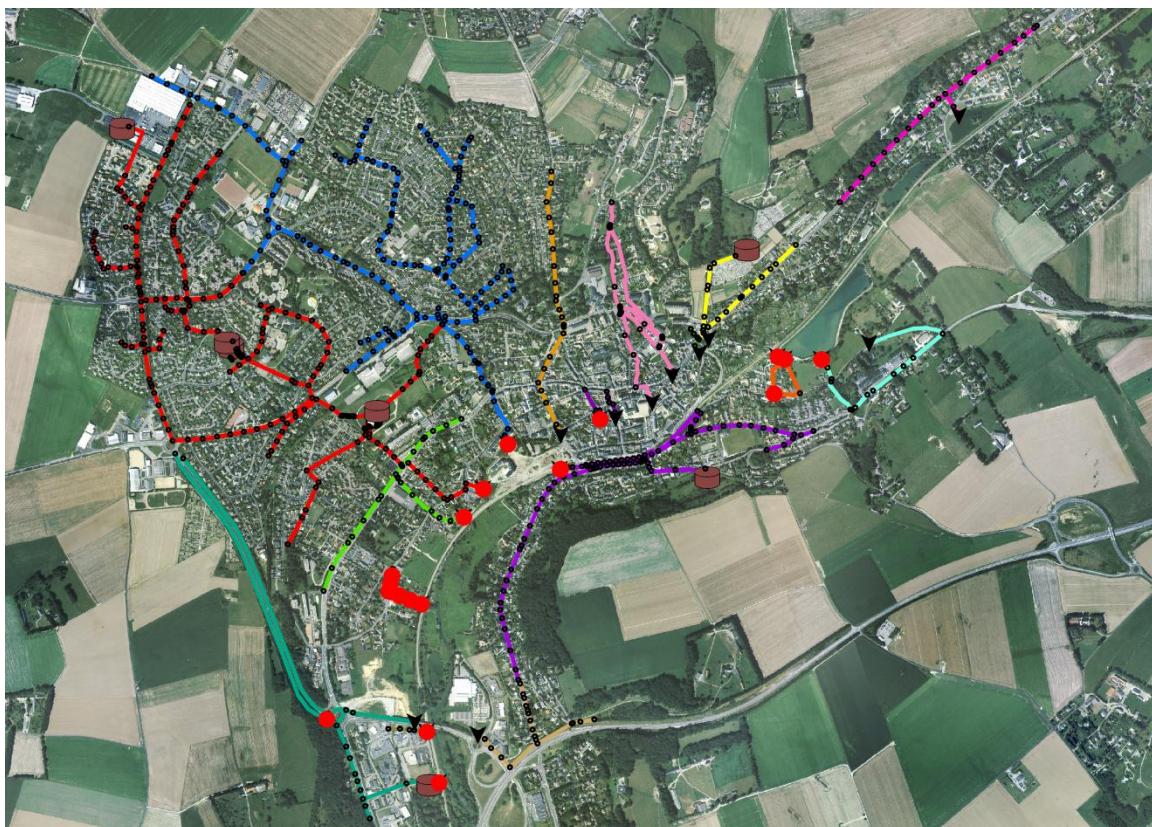


Figure 2: débordements persistants avec la mise en place des propositions d'aménagements pour la pluie décennale

Les propositions d'aménagements résolvent la majeure partie des débordements pour une pluie décennale. Toutefois, des débordements persistent au niveau du giratoire de la Belle Etoile.

De plus, les débordements dus au niveau d'eau de la Lézarde (Exutoires, Bassin versant Roselière et Beauvallon) ne peuvent être résolus dans le cadre de cette étude, mais nécessitent la mise en place de solutions de gestions des eaux de ruissellement à l'échelle du bassin versant de la Lézarde permettant un abaissement de la ligne d'eau du cours d'eau.

Ces travaux peuvent être réalisés sans délai. Il en est de même des études complémentaires telles que les levées topographiques qu'il convient de réaliser rapidement pour préciser l'emplacement des ouvrages.



Bassin versant	Rue	Priorité	Description travaux	Tronçons	Nœud Amont	Nœud Aval	Longueur en m	Diamètre initial	Diamètre proposé	Profondeur moyenne	Volume de rétention	Surface minimale en eau	Ouvrage de fuite	Clapet	Cout unitaire	Cout total	Cout de l'opération
Belle Etoile	Rue Georges Bizet	1	Mise en place d'une régulation sur le bassin de rétention Van Gogh										ajutage 325 mm à la cote 93.98 m NGF		5 000.00 €	5 000.00 €	5 000.00 €
	Rue César Franck	1	Redimensionnement du réseau	BE_91_181	447CH91	447CH181	21	Ø500	Ø600	3					875.00 €	18 375.00 €	101 250.00 €
				BE_181_275	447CH181	447CE281	7	Ø500	Ø600	3					875.00 €	6 125.00 €	
				BE_89_91	447CH89	447CH91	39	Ø500	Ø600	3					875.00 €	34 125.00 €	
				BE_73_89	447CH73	447CH89	43	Ø500	Ø600	3					875.00 €	37 625.00 €	
			By pass giratoire Jacqueline Auriol										ajutage 390 mm à la cote 77.58 m NGF		5 000.00 €	5 000.00 €	
	Rue Pablo Picasso Amont	2	Redimensionnement du réseau : conservation du réseau en place	BE_18_20	447CE18	447CE20	13	Ø400	Ø500	2.5					660.00 €	8 580.00 €	88 440.00 €
	BE_20_22	447CE20	447CE22	61	Ø400	Ø500	2.5					660.00 €	40 260.00 €				
	BE_22_25	447CE22	447CE25	60	Ø400	Ø500	2.5					660.00 €	39 600.00 €				
	Rue Pablo Picasso Aval	1	Redimensionnement du réseau	BE_136_138	447CE136	447CE138	56	Ø700	Ø1000	3					870.00 €	48 720.00 €	203 580.00 €
				BE_138_141	447CE138	447CE141	59	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	51 330.00 €	
				BE_141_142	447CE141	447CE142	21	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	18 270.00 €	
				BE_142_238	447CE142	447CE238	40	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	34 800.00 €	
				BE_238_296	447CE238	447CE296	8	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	6 960.00 €	
				BE_296_295	447CE296	447CE295	19	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	16 530.00 €	
				BE_295_294	447CE295	447CE294	24	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	20 880.00 €	
				BE_294_290	447CE294	447CE290	7	Ø800	Ø1000	3					870.00 €	6 090.00 €	
	Rue Paul Eluard	3	Redimensionnement du réseau	BE_261_263	447CE261	447CE263	51	Ø500	Ø600	2					610.00 €	31 110.00 €	59 780.00 €
	Rue Robert Desnos	2	Redimensionnement du réseau	BE_263_269	447CE263	447CE269	47	Ø500	Ø600	2					610.00 €	28 670.00 €	77 940.00 €
				BE_72_74	447CK72	447CK74	39	Ø500	Ø600	2					610.00 €	23 790.00 €	
				BE_74_76	447CK74	447CK76	34	Ø500	Ø600	3					875.00 €	29 750.00 €	
				BE_68_72	447CK68	447CK72	40	Ø500	Ø600	2					610.00 €	24 400.00 €	
			Variante	BE_72_74	447CK72	447CK74	39	Ø500	Ø600	2					610.00 €	23 790.00 €	88 540.00 €
				BE_74_76	447CK74	447CK76	34	Ø500	Ø600	3					875.00 €	29 750.00 €	
				BE_68_72	447CK68	447CK72	40	Ø500	Ø600	2					610.00 €	24 400.00 €	
	Bassin de rétention Paul Eluard	1	Mise en place d'une régulation sur le bassin de rétention Paul Eluard										ajutage 200 mm à la cote 72.10 m NGF		5 000.00 €	5 000.00 €	5 000.00 €
Lombards	Avenue Jean Prevost	3	redimensionnement du réseau	LO_197_199	447CD197	447CD199	60	Ø400	Ø500	1.5					490.00 €	29 400.00 €	130 490.00 €
				LO_211_393	447CD211	447CD393	30	Ø500	Ø600	1.5					530.00 €	15 900.00 €	
				LO_205_209	447CD209	447CD211	63	Ø500	Ø600	1.5					530.00 €	33 390.00 €	
			Reprofilage et modification du réseau Sente aux eaux	LO_427_57	447AM427	447AL57	70	Ø500	Ø500	3					740.00 €	51 800.00 €	
	Rue Raoul Dufy	2	redimensionnement du réseau	LO_12_133	447ZK12	447CH133	61	Ø400	Ø600	2					610.00 €	37 210.00 €	290 660.00 €
				LO_133_51	447CH133	447CA51	59	Ø500	Ø600	2					610.00 €	35 990.00 €	
				LO_51_50	447CA51	447CA50	31	Ø500	Ø600	2					610.00 €	18 910.00 €	
				LO_50_49	447CA50	447CA49	28	Ø500	Ø600	2					610.00 €	17 080.00 €	
				LO_38_32	447CA38	447CA32	61	Ø600	Ø800	2					690.00 €	42 090.00 €	
				LO_32_3	447CA32	447CE3	69	Ø700	Ø800	2					690.00 €	47 610.00 €	
				LO_3_6	447CE3	447CE6	48	Ø700	Ø800	2					690.00 €	33 120.00 €	
				LO_6_9	447CE6	447CE9	66	Ø700	Ø800	2					690.00 €	45 540.00 €	
				LO_9_128	447CE9	447CB128	19	Ø700	Ø800	2					690.00 €	13 110.00 €	
Victor Hugo	Rue Léon Laborde	3	redimensionnement du réseau	VH_37_11	447AE37	447AE11	42	Ø300	Ø400	2					595.00 €	24 990.00 €	24 990.00 €
Gare	Cours saintes Croix	1	redimensionnement du réseau	GA_ste_croix	Gare_3	Gare_22	190	-	Ø500	2					575.00 €	109 250.00 €	109 250.00 €
	Rue P et M Curie	1	redimensionnement du réseau	GA_74_73	BR_Temple	447AN243	110	-	Ø300	2					530.00 €	58 300.00 €	
			Mise en place d'un bassin de rétention														85 800.00 €
Assiquet	Rue Jean Jaures	1	redimensionnement du réseau	GA_05_03	447AO05	447AO03	51	Ø400	Ø600	2		135 pour un abbattement de 90%	ajutage de 75 mm à la cote 34 m NGF		25.00 €	27 500.00 €	31 110.00 €
	Rue Aldric Crevel	1	connection avec le réseau du bassin de rétention Combattant	Ass_Comb	447AL88	Combattant_1	32	-	Ø300	3					615.00 €	19 680.00 €	35 930.00 €
			Mise en place d'une rétention									288m² pour un abbattement de 80%	ajutage de 140 mm à la cote 34.50m NGF		25.00 €	16 250.00 €	
	Avenue Clemenceau	2	redimensionnement du réseau	AS_19_21	447AK19	447AK21	52	Ø300	Ø400	2					595.00 €	30 940.00 €	136 645.00 €
				AS_17_19	447AK17	447AK19	47	Ø300	Ø400	2					595.00 €	27 965.00 €	
				AS_13_17	447AK13	447AK17	43	Ø300	Ø400	1.5					460.00 €	19 780.00 €	
				AS_12_13	447AK12	447AK13	26	Ø300	Ø400	1					460.00 €	11 960.00 €	
				AS_7_12	447AK7	447AK12	100	Ø300	Ø400	1					460.00 €	46 000.00 €	
				PA_1_38	447AK1	447AI38	63	Ø500	Ø800	2					690.00 €	43 470.00 €	
Payenniere	Avenue Clemenceau	1	Redimensionnement du réseau	PA_38_36	447AI38	447AI36	55	Ø500	Ø800	2					690.00 €	37 950.00 €	514 870.00 €
				PA_36_34	447AI36	447AI34	63	Ø500	Ø800	2					690.00 €	43 470.00 €	
				PA_34_32	447AI34	447AI32	59	Ø600	Ø1000	2.5					800.00 €	47 200.00 €	
				PA_32_30	447AI32	447AI30	62	Ø600	Ø1000	2.5					800.00 €	49 600.00 €	
				PA_30_28	447AI30	447AI28	59	Ø600	Ø1000	2.5					800.00 €	47 200.00 €	
				PA_28_26	447AI28	447AI26	59	Ø600	Ø1000	2.5					800.00 €	47 200.00 €	
				PA_26_24	447AI26	447AI24	60	Ø600	Ø1000	3					870.00 €	52 200.00 €	
				PA_24_22	447AI24	447AI22	33	Ø600	Ø1000	3					870.00 €	28 710.00 €	
				PA_22_20	447AI22	447AI20	30	Ø600	Ø1000	3					870.00 €	26 100.00 €	
				PA_20_66	447AI20	447AI66	55	Ø600	Ø1000	3.5					950.00 €	52 250.00 €	
				PA_66_ex	447AI66	Payenniere_exutoire	38	Ø600	Ø1000	4					1 040.00 €	39 520.00 €	
	RD925	2	redimensionnement du réseau	PA_4_7	447AI4	447AI7	47	Ø600	Ø700	2					650.00 €	30 550.00 €	332 406.00 €
				PA_7_8	447AI7	447AI8	41	Ø600	Ø700	2					650.00 €	26 650.00 €	
				PA_8_10	447AI8	447AI10	62	Ø600	Ø700	2					650.00 €	40 300.00 €	
				PA_10_12	447AI10	447AI12	55	Ø600	Ø700	2.5					740.00 €	40 700.00 €	
				PA_12_13	447AI12	447AI13	63	Ø600	Ø700	2.5					740.00 €	46 620.00 €	
				PA_13_15	447AI13	447AI15	62	Ø600	Ø700	2.5					740.00 €	45 880.00 €	
Vieux moulin	rué du vieux moulin	1	redimensionnement du réseau	VM_36_21	447AS36	Vieuxmoulin_exutoire	37	Ø400	Ø600	2					610.00 €	22 570.00 €	54 900.00 €
				VM_35_36	447AS35	447AS36	43	Ø400	Ø600	2					610.00 €	26 230.00 €	
	Rue René Dehais	1	création d'un second exutoire	VM_34_35	447AS34	447AS35	10	Ø400	Ø600	2					610.00 €	6 100.00 €	
Jean Monnet	Avenue Mendès France	1	redimensionnement du réseau	JM_7_6	447AY7	447AY6	47	Ø300	Ø600	1.5					530.00 €	24 910.00 €	347 190.00 €
				JM_6_8	447AY6	JM_by_pass	26	Ø300	Ø600	1.5					530.00 €	13 780.00 €	
				JM_5_8	447AY5	JM_by_pass	33	Ø300	Ø500	1.5					530.00 €	17 490.00 €	
				JM_1_50	447AY1	447BE50	83	Ø400	Ø600	1.5					530.00 €	43 990.00 €	
				JM_50_27	447BE50	447AY27	65	Ø500	Ø800	1.5					610.00 €	39 650.00 €	
			JM_27_26	447AY27	Jean_Monnet_4	27	Ø500	Ø800	1.5					610.00 €	16 470.00 €		
			Création d'un réseau rue des Hérons	JM_bypass	JM_by_pass	JM_by_pass1	165	-	Ø600	1.5					610.00 €	16 470.00 €	
				JM_by_pass_2	JM_by_pass1	BR_JM	90	-	Ø600	1.5					530.00 €	87 450.00 €	
				JM_by_pass3	BR_JM	Ex_JM_by-pass	35	-	Ø300	1.5					530.00 €	47 700.00 €	
												450.00 €	15 750.00 €				
	Avenue de la Belle Etoile	1	redimensionnement du réseau	JM_50_51	447BE51	447BE50	43	Ø400	Ø800	2					25.00 €	40 000.00 €	111 900.00 €
				JM_50_7	447BE50	447AZ7	65	Ø500	Ø800	2					690.00 €	29 670.00 €	
				JM_7_26	447AZ7	Jean_monnet_4	27	Ø500	Ø800	2					690.00 €	18 630.00 €	
Beauvallon	exutoires		1	Mise en place d'une rétention							550				25.00 €	18 750.00 €	
			1	Mise en place d'un clapet anti-retour										400	650.00 €		1 200.00 €
			1	Mise en place d'un clapet anti-retour										300	550.00 €		
Roseliere	exutoire		1	Mise en place d'un clapet anti-retour										400	650.00 €		650.00 €