

D33531/1-6

Département du Rhône

GRAND LYON
communauté urbaine

**GRAND LYON
COMMUNAUTE URBAINE**

SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR

**CONNAISSANCE DU FONCTIONNEMENT DES RESEAUX ET DES
RUISSEAUX SUR LE BASSIN VERSANT ET PROPOSITIONS
D'AMENAGEMENT**

**MISE AUX NORMES DE L'UNITE D'EPURATION ET DU SYSTEME
D'ASSAINISSEMENT**

**PHASE 3 - ETUDE HYDROLOGIQUE DES RUISSEAUX ET INTERACTIONS
AVEC LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

	<i>SIEGE</i>	<i>IMPLANTATION REGIONALE</i>
	6, Rue Grolée 69289 LYON Cédex 02 Téléphone : 04-72-32-56-00 Télécopie : 04-78-38-37-85 E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr	10, Rue Stella 69002 LYON Téléphone : 04.72.56.97.10 Télécopie : 04.72.56.97.11 E-mail : cm-lyon@cabinet-merlin.fr

GRUPE MERLIN/Réf doc : 182375B5 - 108 - DIA - ME - 1 - 003

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	F. FOMBARON	P. SAIGNOL	03/04/2009	Etablissement
B	F. FOMBARON	P. SAIGNOL	05/06/2009	Modifications suite aux remarques du 12/05/2009

**agence
de l'eau**
**RHÔNE MÉDITERRANÉE
CORSE**
24, allée de Loaz - 69303 LYON Cedex 07
04 72 71 20 00 - contact.doc@eau-rmc.fr

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
1.1	OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
1.2	PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE	3
1.3	PROBLEMATIQUE	3
1.4	VISITES DE TERRAIN	4
2	ETUDE HYDROLOGIQUE	5
2.1	DONNEES HYDROLOGIQUES ET MORPHOLOGIQUES	5
2.1.1	BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES	5
2.1.2	PARAMETRES MORPHOLOGIQUES	7
2.1.3	PLUVIOMETRIE	9
2.2	ANALYSE HYDROLOGIQUE	14
2.2.1	LES DEBITS DE POINTES	14
2.2.2	BILAN	17
3	DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE	18
3.1	LE RUISSEAU DE LA COMBE	18
3.2	RUISSEAU DE MAINTENU	23
3.3	RUISSEAUX DU BULLION ET DES GRANDES GORGES	24
4	IMPACT DE L'URBANISATION FUTURE	32
5	DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU VIS-A-VIS D'EVENEMENTS PLUVIOMETRIQUES ORAGEUX RARES	33
5.1	MODELE D'INONDATION RESEAU	33
5.2	DETERMINATION DE LA PLUIE CRITIQUE	33
5.2.1	SIMULATION DE LA PLUIE BIENNALE	35
5.2.2	SIMULATION DE LA PLUIE DECENNALE	35
5.2.3	SIMULATION DE LA PLUIE TRENTENNALE	38
5.2.4	SIMULATION DE LA PLUIE CENTENNALE	38
5.3	SITUATION D'URBANISATION FUTURE	41
5.3.1	SIMULATION DE LA PLUIE BIENNALE	42
5.3.2	SIMULATION DE LA PLUIE DECENNALE	42
5.3.3	SIMULATION DE LA PLUIE TRENTENNALE	45
5.3.4	SIMULATION DE LA PLUIE CENTENNALE	45
6	INTERACTIONS RESEAU-RUISSEAU	49
7	SOLUTIONS ENVISAGEABLES	55
7.1	RUISSEAU DE LA COMBE	55
7.2	RUISSEAU DU MAINTENU	55
7.3	RUISSEAUX DU BULLION ET DES GRANDES GORGES	55
	ANNEXES	57
	ANNEXE 1 – REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE	58
	ANNEXE 2 – ETUDE HYDROLOGIQUE	106

1 INTRODUCTION

1.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objet de cette phase est de réaliser un diagnostic précis du fonctionnement hydrologique des ruisseaux et du réseau d'assainissement et des interactions entre ces deux entités.

1.2 PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE

Le ruisseau de la Combe coule sur la commune de Saint Germain au Mont d'Or, en plein centre du vieux village suivant des pentes très fortes variant de l'amont vers l'aval de 10 % à 5 %.

Le ruisseau du Maintenu est un tout petit cours d'eau d'environ 2 km et dont le lit mineur n'est pas toujours en eau. Il se jette dans la Saône. A l'amont du chemin du Maintenu le ruisseau est complètement naturel et très peu accessible.

Le ruisseau des Grandes Gorges coule sur la commune de Saint Germain au Mont d'Or. Il est souvent à sec. Il s'écoule dans sa plus grande partie dans un fossé naturel très encaissé et colonisé par la végétation.

Le ruisseau du Bullion coule en limite de la Communauté Urbaine de Lyon sur la commune de Saint Germain au Mont d'Or. Il reçoit l'exutoire de la station d'épuration de Chasselay.

Les ruisseaux des Grandes Gorges et du Bullion se rejoignent sous la voie SNCF.

1.3 PROBLEMATIQUE

Le ruisseau de la Combe longe le réseau d'assainissement sur une grande partie de son linéaire, il présente de nombreux points durs et est connu pour sa problématique d'inondation.

Le busage sous la Gare du ruisseau du Maintenu crée une importante zone d'inondation sans gravité car le ruisseau coule dans un profond vallon.

Le busage sous la Gare du ruisseau des Grandes Gorges crée une zone importante d'inondation sans gravité car le ruisseau coule dans un vallon très encaissé.

Les ruisseaux des Grandes Gorges et du Bullion, qui se rejoignent après la voie SNCF, créent, à port Maçon, des inondations fréquentes.

1.4 VISITES DE TERRAIN

Des visites de terrain ont été réalisées sur les ruisseaux de la zone d'étude.

Un reportage photographique a été réalisé, ce reportage est joint en annexe.

2 ETUDE HYDROLOGIQUE

2.1 DONNEES HYDROLOGIQUES ET MORPHOLOGIQUES

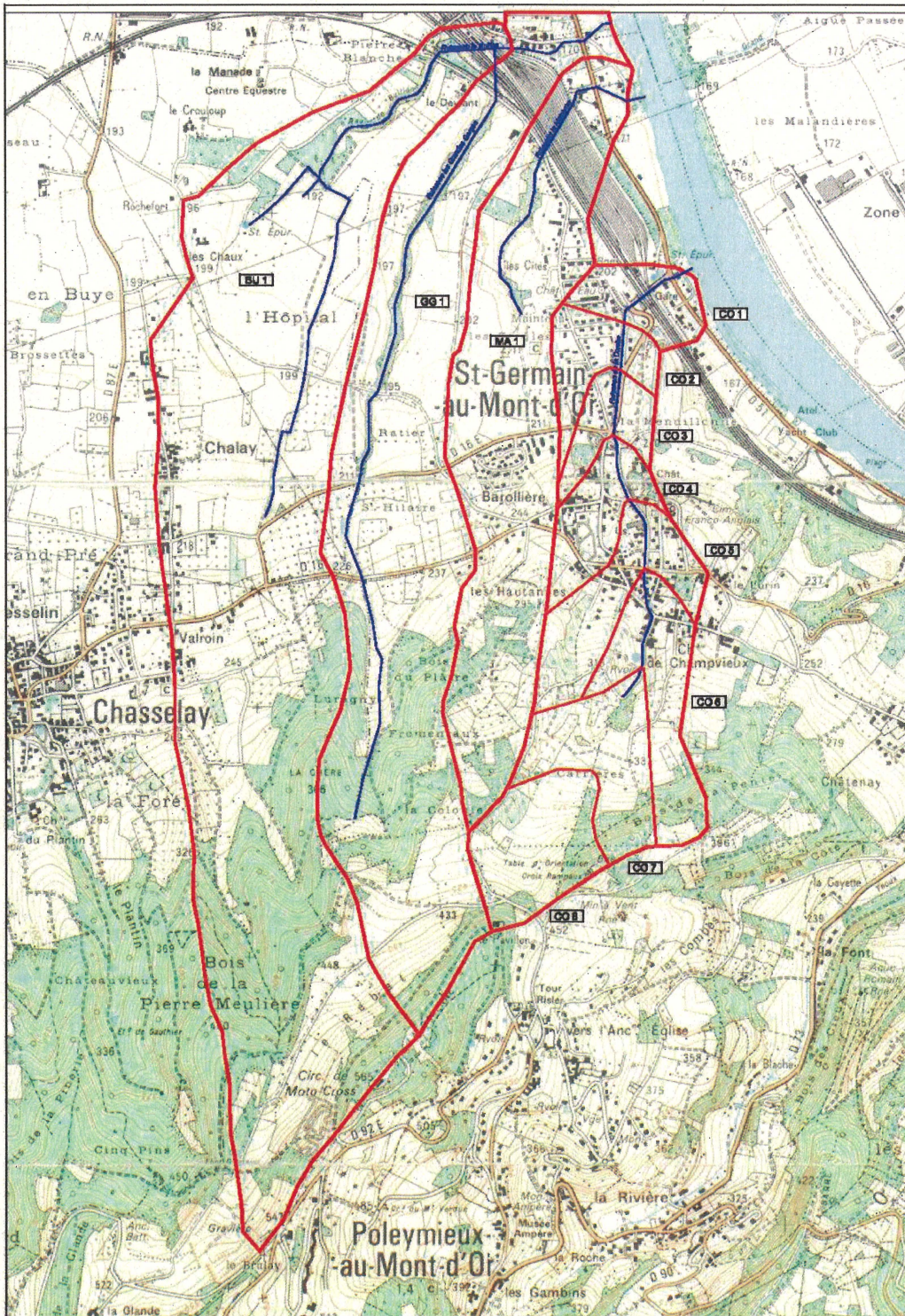
2.1.1 BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES

Le découpage de la zone d'étude en sous bassins versants élémentaires est nécessaire pour le calcul des débits ruisselés. Il est fonction :

- ◆ Du réseau hydrographique de la commune.
- ◆ De la topographie du site (talweg, crête, col, sommet, cuvette) ;
- ◆ De l'urbanisation (routes, habitations) ;
- ◆ Des aménagements existants (conduites, fossés, caniveau, bassin) ;

Le tracé de la zone d'étude ainsi que le découpage en bassins élémentaires ont été effectués à partir des cartes IGN 1/25 000^{ème} de la région, validée par une visite sur le terrain.

Le découpage en bassins versants élémentaires de la zone d'étude apparait sur le plan page suivante.



2.1.2 PARAMETRES MORPHOLOGIQUES

Chaque bassin versant, vis-à vis du ruissellement des eaux pluviales est caractérisé par un certain nombre de paramètres.

2.1.2.1 Surface des bassins versants

Les surfaces de chaque bassin versant ont été calculées précisément à partir des cartes IGN 1/25 000^{ème}.

2.1.2.2 Pentes moyennes

Les pentes des bassins versants sont calculées par tronçons de pente constante. Les pentes sur la zone d'étude sont assez fortes, elles varient entre 0,038 m/m et 0,171 m/m.

2.1.2.3 Coefficient d'apport

Le coefficient d'apport :Ca, représente le taux d'apport en volume ruisselé d'une surface, c'est-à-dire le rapport entre le volume ruisselé et le volume d'eau précipité sur la zone pour des événements pluvieux de longue durée.

Il intervient dans le cadre de l'instruction technique de 1977 pour le dimensionnement de bassins de rétention des eaux pluviales.

En pratique, le coefficient d'apport est différent du coefficient Cr de ruissellement. Il dépend de la nature du sol (imperméable ou non) et du type de végétation.

Les valeurs sont déterminées à partir de valeurs guides mais doivent rester en cohérence avec les coefficients de ruissellement ($Cr < Ca \leq 0,9$).

Le tableau suivant présente les valeurs guides utilisées pour le calcul.

Nature de la couverture végétale	Degrés de perméabilité des sols d'une surface non revêtue		
	Imperméable	Plutôt imperméable	Plutôt perméable
Bois	0,15	0,10	0,05
Couverture végétale boisée et clairsemée	0,25	0,15	0,10
Couverture végétale non boisée	0,30	0,20	0,10
Terrain agricole	0,35	0,25	0,10
Couverture végétale clairsemée et non boisée	0,35	0,25	0,10
Terrain non végétalisé	0,60	0,40	0,20

Le tableau suivant présente rapidement les coefficients élémentaires d'apport qui ont été utilisés pour cette étude.

	Ruissellement	Apport
Bois/forêt	0,04	0,05
Jardin, pré	0,08	0,1
Zone urbanisée	0,35	0,4
Route	0,9	0,9

La détermination d'un coefficient pour un bassin versant se fait par pondération des coefficients élémentaires en fonction de la superficie représentative.

2.1.2.4 Bilan

Le tableau suivant récapitule tous les paramètres principaux de la zone d'étude.

	Ruisseau de la Combe	Ruisseau du Maintenu	Ruisseau des Grandes Gorges	Ruisseau du Bullion
Superficie (en ha)	151	115	189	314
Longueur maximale de talweg (en m)	3090	3580	4730	5690
Pente pondérée (en m/m)	0,099	0,068	0,082	0,069
Coefficient de ruissellement (en %)	21	15	10	10
Coefficient de d'apport (en %)	24	17	12	12
Temps caractéristique (en min)	34	40	47	64

Le coefficient de ruissellement est utilisé pour l'évaluation des débits de pointe. Le coefficient d'apport est utilisé pour déterminer les volumes de bassin à mettre en place.

Le détail pour chaque bassin élémentaire du ruisseau de la Combe est fourni en annexe.

2.1.3 PLUVIOMETRIE

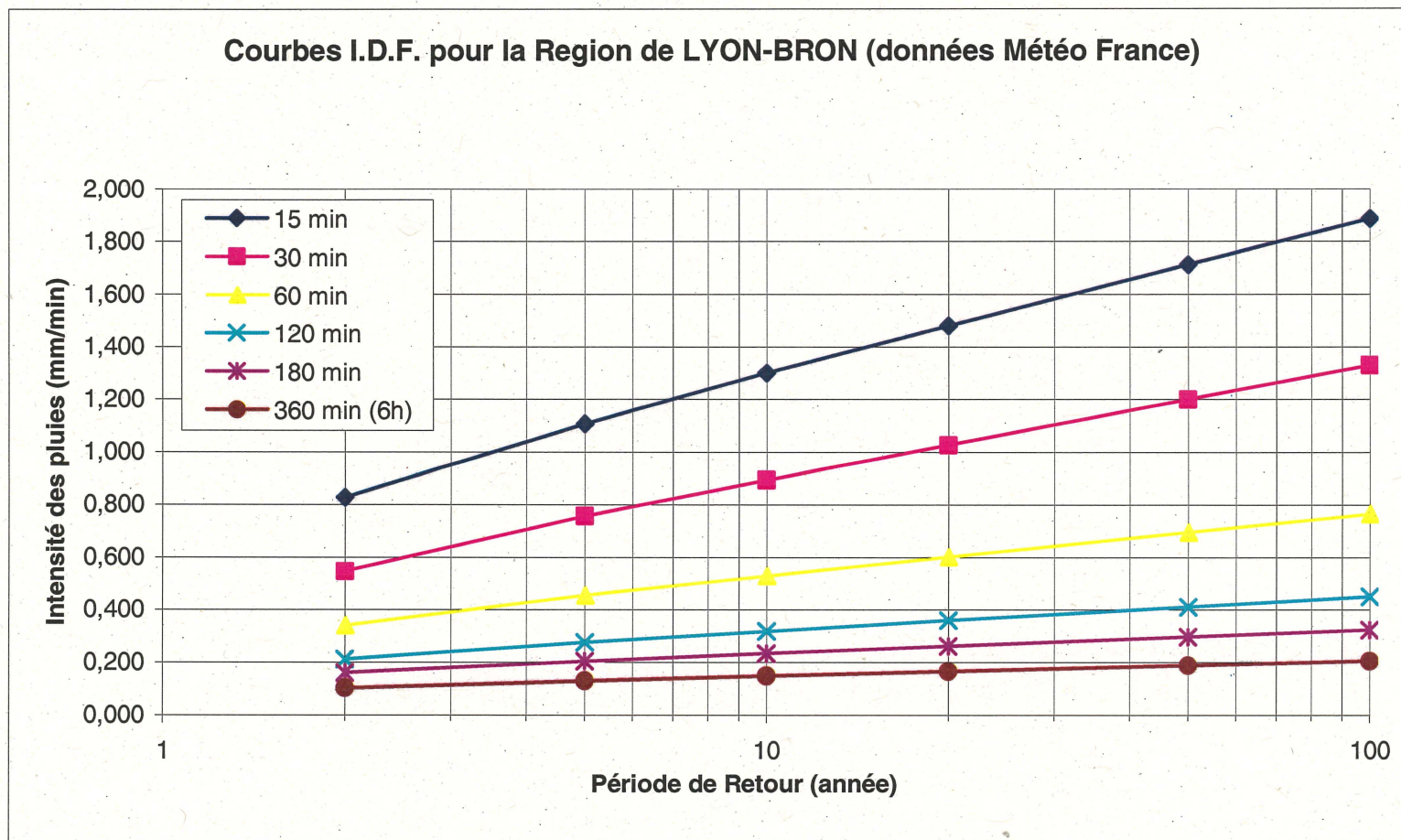
Il est important de caractériser avec précision les pluies extrêmes que reçoit la région. La station météorologique de LYON-BRON est la plus représentative des événements pluvieux sur la zone. En effet, elle dispose d'une série suffisamment longue (depuis 1962) et d'une bonne précision sur les événements extrêmes à pas de temps très faible (pas de temps enregistreur jusqu'à 6 min).

Les données fournies par Météo France sont récapitulées dans le tableau suivant.

Intervalle de temps	Hauteur de pluies (mm)							
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans
0,25 h (15 min)	12,4	16,6	19,5	22,2	23	25,7	27,2	28,3
0,5 h (30 min)	16,4	22,7	26,8	30,8	32,1	36	38,3	39,9
1h	20,3	27,2	31,7	36,1	37,4	41,7	44,2	45,9
2 h	25,1	32,9	38	42,9	44,4	49,2	52	54
3 h	28,6	36,5	41,7	46,7	48,3	53,2	56	58
6 h	36,7	46,5	53	59,2	61,2	67,3	70,8	73,3

Ces données ont été calculées à partir d'une observation des mesures sur 40 ans.

Le graphique suivant représente les courbes IDF (intensité-Durée-Fréquence) pour la station de LYON-BRON étudiée.



On peut ainsi déduire de ces courbes, les paramètres de Montana pour décrire la loi Intensité en fonction de la durée de la pluie :

$$I = a.t^{-b}$$

I : l'intensité de la pluie en mm/min

t : durée de la pluie en min

a(T) et b(T) : paramètres de Montana qui dépendent de la période de retour de l'événement pluvieux.

2.1.3.1 Météo France

Le tableau suivant résume les paramètres de Montana ajustés pour la station météorologique de LYON-BRON, d'après les données de Météo France de 1962, pour une durée de pluie qui varie entre 15min et 6h.

	2 ans	10 ans	30 ans	100 ans
a(T)	5,1	9,2	11,6	14,4
b(T)	0,67	0,70	0,71	0,72

2.1.3.2 Région II Instruction technique de 1977

D'autre part l'instruction technique de 1977 donne des valeurs de pluies repères en fonction de la situation géographique de l'étude. La France est découpée en 3 zones, et pour chaque zone on donne les coefficients de la loi de Montana qui permettent de retrouver les intensités des pluies. La commune de Saint Germain au Mont d'Or se trouve dans la Région II.

Les deux sources de données (Données météorologiques de Météo-France et données empiriques de l'instruction technique) seront utilisées et comparées afin de garder un œil critique sur les résultats et de pouvoir affiner le calcul.

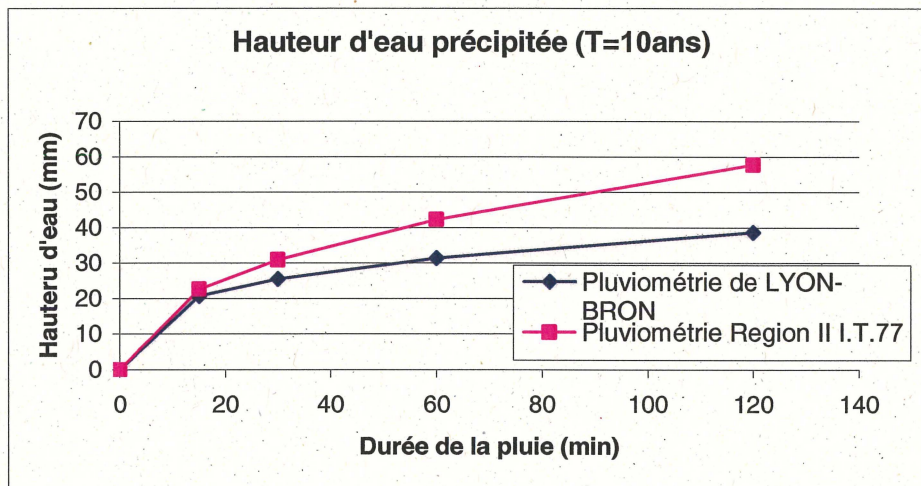
Ajustements pour la région II entre 5min et 2h (Instruction Technique de 1977)

	2 ans	5 ans	10 ans
a(T)	4,6	5,5	6,7
b(T)	0,62	0,57	0,55

2.1.3.3 Comparatif

Le graphique suivant montre les différences obtenues en Hauteurs d'eau précipitées entre les ajustements de LYON-BRON et de la Région II (Instruction technique 1977)

Il représente les deux ajustements pour une durée de pluie entre 15min et 2h pour une période de retour de 10ans.



La série de la Région II donne des valeurs légèrement supérieures mais tout de même proches. L'écart est d'autant plus important que la durée de la pluie est importante.

L'ajustement Région II à été effectué sur une zone géographique beaucoup plus étendue et nous pouvons considérer que l'ajustement de LYON-BRON de 2002 est plus représentatif du secteur de Saint Germain au Mont d'Or.

2.2 ANALYSE HYDROLOGIQUE

2.2.1 LES DEBITS DE POINTES

2.2.1.1 Méthode de calcul

Il existe plusieurs méthodes pour obtenir les débits de pointe relatifs aux pluies observées sur un bassin versant. La plupart des méthodes utilisent des formules empiriques qui ont été calées sur des données observées de bassins versants réels.

Ces méthodes empiriques ont l'avantage d'être simples à utiliser mais il est très important de rester dans le domaine de validité des études pour lesquelles elles ont été conçues.

Dans le cas de bassins de petites superficies, les méthodes les plus répandues ne sont plus utilisables. En effet, les méthodes classiques de détermination : CRUPEDIX, SOCOSE ou SOGREAH ne s'appliquent que pour des bassins versants de superficie supérieure à 1-2 km².

Nous avons donc utilisé la méthode superficielle.

2.2.1.2 Calcul des débits de pointe biennaux

Nous pouvons donc calculer le débit de pointe T = 2 ans pour chaque bassin versant :

Bassin versant	Débit de pointe Q ₂ (m ³ /s)
BV Bullion	2,5
BV Grandes Gorges	1,7
BV Maintenu	1,8
BV Combe Co1	1,0
BV Combe Co2	0,8
BV Combe Co3	0,7
BV Combe Co4	0,8
BV Combe Co5	1,3
BV Combe Co6	1,1
BV Combe Co7	0,3
BV Combe Co8	0,3

2.2.1.3 Calcul des débits de pointe décennaux

Nous pouvons donc calculer le débit de pointe pour T = 10 ans pour chaque bassin versant :

Bassin versant	Superficie (ha)	Temps caractéristique (min)	Type du bassin versant	Débit de pointe Q_{10} (m^3/s)
BV Bullion	314	64	Rural	4,5
BV Grandes Gorges	189	47	Rural	3,1
BV Maintenu	115	40	Rural	3,2
BV Combe Co1	13,1	11	Periurbain	2,0
BV Combe Co2	13,7	16	Periurbain	1,6
BV Combe Co3	10,7	10	Periurbain	1,3
BV Combe Co4	15,8	10	Periurbain	1,5
BV Combe Co5	23,4	13	Periurbain	2,5
BV Combe Co6	24,5	11	Periurbain	2,1
BV Combe Co7	24,4	9	Rural	0,6
BV Combe Co8	25,6	10	Rural	0,6

2.2.1.4 Calcul des débits de pointe trentenaux

Bassin versant	Débit de pointe Q_{30} (m^3/s)
BV Bullion	5,8
BV Grandes Gorges	4,0
BV Maintenu	4,2
BV Combe Co1	2,6
BV Combe Co2	2,1
BV Combe Co3	1,7
BV Combe Co4	2,0
BV Combe Co5	3,2
BV Combe Co6	2,7
BV Combe Co7	0,7
BV Combe Co8	0,8

2.2.1.5 Calcul des débits de pointe centennaux

La méthode la plus fiable pour calculer les débits de pointe centennaux est la méthode Gradex. Cette méthode utilise comme hypothèse qu'à partir d'une certaine période de retour, l'événement pluvieux correspondant est tel que le sol atteint son niveau de saturation et que tout le volume précipité est ruisselé.

De ce fait et en utilisant une répartition des événements extrêmes de Gumbel, le Gradex (ou pente de la répartition en probabilité) des crues du bassin versant est égal au Gradex des pluies de durée égales au temps de base de l'hydrogramme de crue du bassin (même ordre de grandeur que le temps de concentration).

En ce qui concerne le secteur d'étude, le Gradex des pluies ajusté selon une loi de Gumbel est de :

6,04 mm pour une pluie de durée 1 h.

Le Gradex des crues devient alors :

$$G_c = \frac{G_p \cdot S}{3,6 \times t}$$

Où G_c est le Gradex de crues (m^3/s)

G_p est le Gradex des pluies (mm)

S est la surface du bassin versant (km^2)

T est le temps de base de crue (h)

Le point de pivot étant pris à 30 ans.

$$Q_{100} = Q_{30} + G_c (Y_{100} - Y_{30})$$

où

Q_{100} , le débit de crue centennial (m^3/s)

Q_{30} , le débit de crue trentenal (m^3/s)

Y_{100} , la variable réduite de Gumbel pour $T = 100$ ans

Y_{30} , la variable réduite de Gumbel pour $T = 30$ ans

ceci nous permet d'obtenir Q_{100}

Bassin versant	Débit de pointe Q_{100} (m^3/s)
BV Bullion	12,2
BV Grandes Gorges	7,8
BV Maintenu	6,5
BV Combe Co1	2,9
BV Combe Co2	2,3
BV Combe Co3	1,9
BV Combe Co4	2,3
BV Combe Co5	3,7
BV Combe Co6	3,2
BV Combe Co7	1,2
BV Combe Co8	1,3

2.2.2 BILAN

Bassin versant	Débit de pointe Q_2 (m^3/s)	Débit de pointe Q_{10} (m^3/s)	Débit de pointe Q_{30} (m^3/s)	Débit de pointe Q_{100} (m^3/s)
BV Bullion	2,5	4,5	5,8	12,2
BV Grandes Gorges	1,7	3,1	4,0	7,8
BV Maintenu	1,8	3,2	4,2	6,5
BV Combe Co1	1,0	2,0	2,6	2,9
BV Combe Co2	0,8	1,6	2,1	2,3
BV Combe Co3	0,7	1,3	1,7	1,9
BV Combe Co4	0,8	1,5	2,0	2,3
BV Combe Co5	1,3	2,5	3,2	3,7
BV Combe Co6	1,1	2,1	2,7	3,2
BV Combe Co7	0,3	0,6	0,7	1,2
BV Combe Co8	0,3	0,6	0,8	1,3

3 DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

Le diagnostic des aménagements existants en terme de ruissellement des eaux pluviales sur le bassin versant de la zone d'étude, consiste en une vérification du dimensionnement des ouvrages. Il s'agit donc de déterminer si le réseau d'écoulement n'est pas sous-dimensionné par rapport aux débits de pointes occasionnés par une pluie importante.

Dans le cas présent, nous vérifierons les ouvrages suivants :

- les conduites, fossés et busages du ruisseau de la Combe,
- le passage sous la voie SNCF et les fossés et busages en aval de la voie du ruisseau du Bullion et des Grandes Gorges,
- le passage sous la voie SNCF du ruisseau le Maintenu.

Ces analyses ne tiennent pas compte d'une éventuelle contrainte aval.

Pour les valeurs des pentes des ouvrages, celles-ci sont des hypothèses, elles correspondent à la pente du terrain naturel à proximité des ouvrages.

Les sous dimensionnement diagnostiqués apparaissent sur le plan page suivante.

3.1 LE RUISSEAU DE LA COMBE

Pour une pluie biennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe biennal a été estimé à 3,3 m³/s.

L'écoulement du ruisseau s'effectue par une succession de fossés, collecteurs et busages.

L'analyse capacitaire du ruisseau de la Combe est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie biennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	3,3		
Ø 1000	0,0345	3,8	3,3		
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	2,1		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	2,1		
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	1,8	X	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	1,8	X	+
Buse Ø 800	0,074	3	1,5		
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	1,5		
Buse Ø 500	0,074	0,9	1,5	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	1,5		
Ø 600	0,057	1,2	1,5	X	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	0,8		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	0,8		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	0,8		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	0,6		
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	0,6		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	0,6		
Buse Ø 32	0,158	0,4	0,6	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Les débits capables des ouvrages sont calculés avec la formule de Manning-Strickler. Les coefficients de Strickler utilisés sont :

- ouvrage en béton k = 65
- fossé cadre en dalle très rugueuse k = 40
- fossé k = 35

Le cadre fermé 0,8 x 0,6 et le Ø 800 passant sous la Mairie sont légèrement sous dimensionnés ainsi que le Ø 600, avenue de la Résistance. Deux busages en Ø 500 et Ø 32 sont aussi sous dimensionnés.

Pour une pluie décennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe décennal a été estimé à 5,3 m³/s.

L'analyse capacitaire du ruisseau de la Combe est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie décennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	5,3		
Ø 1000	0,0345	3,8	5,3	X	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	3,5		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	3,5		
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	3	X	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	3	X	+
Buse Ø 800	0,074	3	2,4		
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	2,4	X	+
Buse Ø 500	0,074	0,9	2,4	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	2,4		
Ø 600	0,057	1,2	2,4	X	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	1,3		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	1,3		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	1,3		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	1,1		
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	1,1		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	1,1		
Buse Ø 32	0,158	0,4	1,1	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

La canalisation Ø 1000 rue Henri Vincendon est sous dimensionnée, ainsi que le cadre fermé 0,8 x 0,6 et Ø 800 passant sous la Mairie. Le Ø 600, avenue de la Résistance est également sous dimensionné. Trois busages en 2 x Ø 500, Ø 500 et Ø 32 à l'amont sont aussi sous dimensionnés.

L'étude Hydratec de 1996 avait également mis en avant le sous dimensionnement du Ø 800 sous la Mairie et du Ø 1000 rue Henri Vincendon.

Pour une pluie trentennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe trentennal a été estimé à 6,6 m³/s.

L'analyse capacitaire du ruisseau de la Combe est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie trentennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	6,6		
Ø 1000	0,0345	3,8	6,6	X	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	4,3		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	4,3		
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	3,7	X	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	3,7	X	+
Buse Ø 800	0,074	3	3		
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	3	X	+
Buse Ø 500	0,074	0,9	3	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	3		
Ø 600	0,057	1,2	3	X	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	1,7		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	1,7		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	1,7		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	1,5		
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	1,5		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	1,5		
Buse Ø 32	0,158	0,4	1,5	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

La canalisation Ø 1000 rue Henri Vincendont est sous dimensionnée, ainsi que le cadre fermé 0,8 x 0,6 et Ø 800 passant sous la Mairie. Le Ø 600, avenue de la Résistance est également sous dimensionné. Trois busages en 2 x Ø 500, Ø 500 et Ø 32 à l'amont sont aussi sous dimensionnés.

Pour une pluie centennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe centennal a été estimé à 8 m³/s.

L'analyse capacitaire du ruisseau de la Combe est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie centennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	8	X	+
Ø 1000	0,0345	3,8	8	XX	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	5,3		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	5,3	X	+
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	4,5	XX	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	4,5	XX	+
Buse Ø 800	0,074	3	3,7	X	+
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	3,7	XX	+
Buse Ø 500	0,074	0,9	3,7	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	3,7	X	+
Ø 600	0,057	1,2	3,7	XX	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	2,1		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	2,1		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	2,1		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	2	X	++
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	2		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	2	X	-
Buse Ø 32	0,158	0,4	2	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Une grande partie des ouvrages de la Combe est sous dimensionné pour la pluie centennale.

3.2 RUISSEAU DE MAINTENU

Pour une pluie biennale

En aval, le débit de pointe biennal a été estimé à 1,8 m³/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF est la suivante :

Ouvrage	Pente (m/m)	Débit capable (m ³ /s)	Débit pour la pluie biennale (m ³ /s)	Sous dimensionné	Enjeux
Ø 600 passage sous la voie SNCF	0,025	0,8	1,8	X	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la voie SNCF en Ø 600 est sous-dimensionné. Juste à l'amont de ce Ø 600, le ruisseau coule au milieu des bois, et il est bordé de chaque côté par des talus plus ou moins abrupts. Le chemin de Maintenu et la voie SNCF ne peuvent pas être inondés car ils sont situés à une dizaine de mètres au-dessus du cours d'eau.

Pour une pluie décennale

En aval, le débit de pointe décennal a été estimé à 3,2 m³/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF est la suivante :

Ouvrage	Pente (m/m)	Débit capable (m ³ /s)	Débit pour la pluie décennale (m ³ /s)	Sous dimensionné	Enjeux
Ø 600 passage sous la voie SNCF	0,025	0,8	3,2	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la voie SNCF en Ø 600 est sous-dimensionné.

L'étude Hydratec de 1996 avait également mis en avant le sous de la canalisation passant sous le voie SNCF. Le diamètre pris en compte par Hydratec était du Ø 500.

Pour une pluie trentennale

En aval, le débit de pointe trentennal a été estimé à 4,2 m³/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF est la suivante :

Ouvrage	Pente (m/m)	Débit capable (m ³ /s)	Débit pour la pluie trentennale (m ³ /s)	Sous dimensionné	Enjeux
Ø 600 passage sous la voie SNCF	0,025	0,8	4,2	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la voie SNCF en Ø 600 est sous-dimensionné.

Pour une pluie centennale

En aval, le débit de pointe centennal a été estimé à 6,5 m³/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF est la suivante :

Ouvrage	Pente (m/m)	Débit capable (m ³ /s)	Débit pour la pluie centennale (m ³ /s)	Sous dimensionné	Enjeux
Ø 600 passage sous la voie SNCF	0,025	0,8	6,5	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la voie SNCF en Ø 600 est sous-dimensionné.

3.3 RUISSEAUX DU BULLION ET DES GRANDES GORGES

Pour une pluie biennale

En aval, le débit de pointe biennal a été estimé à 4,2 m³/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF et des fossés et busages en aval de la voie SNCF est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie biennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Voute 2,6 x 0,4	0,025	2,4	4,2	XX	+
Ouvrage semi-circulaire 2,8 x 1,4 sous D51	0,025	20,1	4,2		
Fossé cadre 1,1 x 0,8	0,025	2	4,2	XX	++
Busage 1,5 x 1	0,025	6,9	4,2		
Cadre 1,1 x 0,8	0,025	3,4	4,2	X	++
Ouvrage semi-circulaire 2,1 x 1,25 sous SNCF	0,025	11,3	4,2		
Pied droit 2 x 1,8 sous SNCF	0,025	22,3	2,5		

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la D51 en voute 2,6 x 0,4 est sous-dimensionné, ainsi que le fossé cadre 1,1 x 0,8 et le cadre 1,1 x 0,8 et le cadre 1,1 x 0,8.

Pour une pluie décennale

En aval, le débit de pointe décennal a été estimé à 7,6 m3/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF et des fossés et busages en aval de la voie SNCF est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie décennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Voute 2,6 x 0,4	0,025	2,4	7,6	XX	+
Ouvrage semi-circulaire 2,8 x 1,4 sous D51	0,025	20,1	7,6		
Fossé cadre 1,1 x 0,8	0,025	2	7,6	XX	++
Busage 1,5 x 1	0,025	6,9	7,6	X	++
Cadre 1,1 x 0,8	0,025	3,4	7,6	XX	++
Ouvrage semi-circulaire 2,1 x 1,25 sous SNCF	0,025	11,3	7,6		
Pied droit 2 x 1,8 sous SNCF	0,025	22,3	4,5		

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la D51 en voute 2,6 x 0,4 est sous-dimensionné, ainsi que le fossé cadre 1,1 x 0,8 et le cadre 1,1 x 0,8.

L'étude Hydratec de 1996 avait également mis en avant le sous du cadre 1,1 x 0,8.

Pour une pluie trentennale

En aval, le débit de pointe trentennal a été estimé à 9,8 m3/s.

L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF et des fossés et busages en aval de la voie SNCF est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie trentennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Voute 2,6 x 0,4	0,025	2,4	9,8	XX	+
Ouvrage semi-circulaire 2,8 x 1,4 sous D51	0,025	20,1	9,8		
Fossé cadre 1,1 x 0,8	0,025	2	9,8	XX	++
Busage 1,5 x 1	0,025	6,9	9,8	X	++
Cadre 1,1 x 0,8	0,025	3,4	9,8	XX	++
Ouvrage semi-circulaire 2,1 x 1,25 sous SNCF	0,025	11,3	9,8		
Pied droit 2 x 1,8 sous SNCF	0,025	22,3	5,8		

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la D51 en voute 2,6 x 0,4 est sous-dimensionné, ainsi que le fossé cadre 1,1 x 0,8 et le cadre 1,1 x 0,8.

Pour une pluie centennale

En aval, le débit de pointe centennal a été estimé à 20 m3/s.

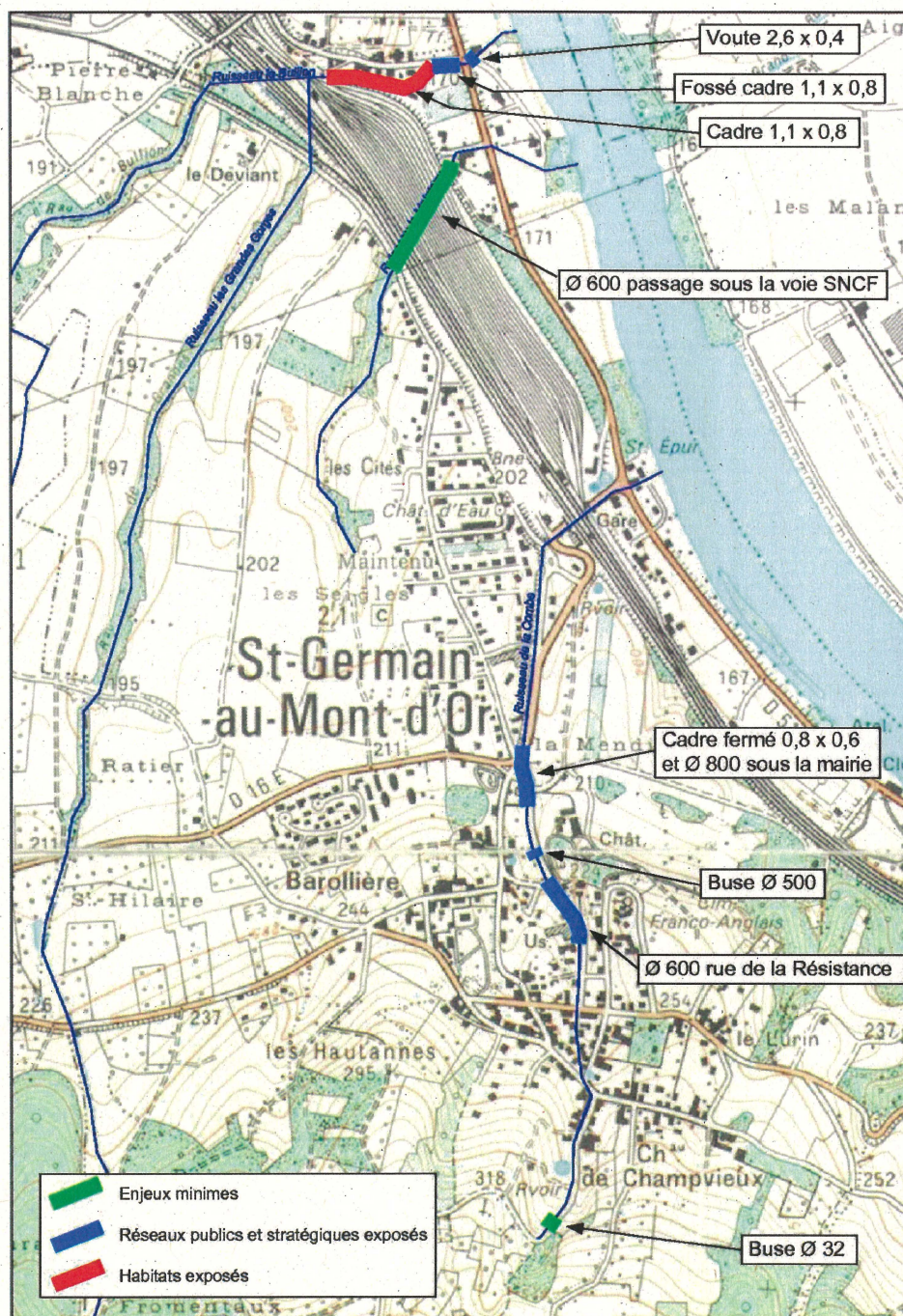
L'analyse capacitaire du passage sous la voie SNCF et des fossés et busages en aval de la voie SNCF est la suivante :

Ouvrages d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie centennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Voute 2,6 x 0,4	0,025	2,4	20	XX	+
Ouvrage semi-circulaire 2,8 x 1,4 sous D51	0,025	20,1	20		
Fossé cadre 1,1 x 0,8	0,025	2	20	XX	++
Busage 1,5 x 1	0,025	6,9	20	XX	++
Cadre 1,1 x 0,8	0,025	3,4	20	XX	++
Ouvrage semi-circulaire 2,1 x 1,25 sous SNCF	0,025	11,3	20	X	-
Pied droit 2 x 1,8 sous SNCF	0,025	22,3	12,2		

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Le passage sous la D51 en voute 2,6 x 0,4 est sous-dimensionné, ainsi que le fossé cadre 1,1 x 0,8, le cadre 1,1 x 0,8 et l'ouvrage semi circulaire 2,1 x 1,25 sous la voie SNCF.

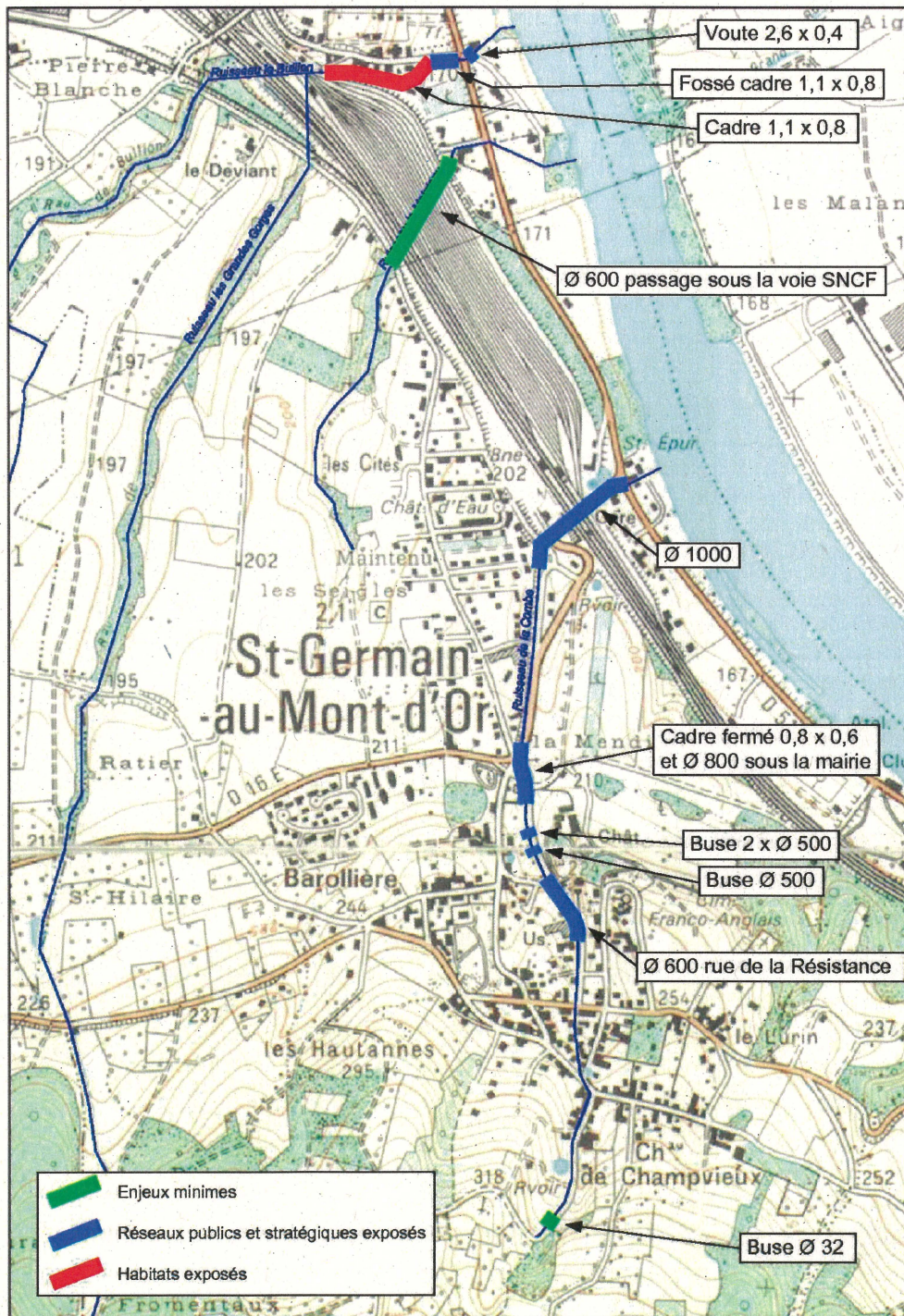
Passages sous dimensionnés pour une pluie biennale



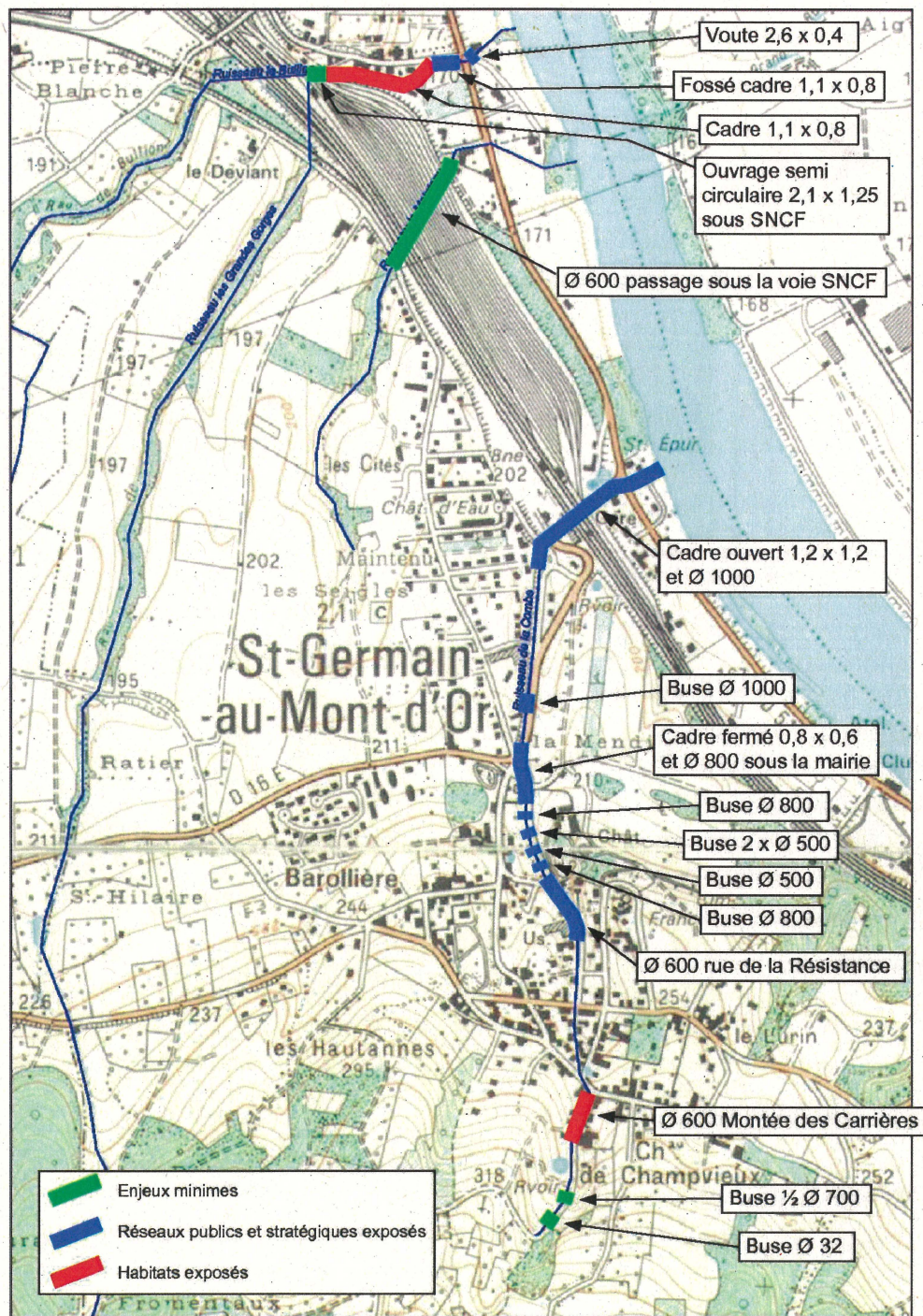
Passages sous dimensionnés pour une pluie décennale



Passages sous dimensionnés pour une pluie trentennale



Passages sous dimensionnés pour une pluie centennale



4 IMPACT DE L'URBANISATION FUTURE

Trois zones d'extension sont identifiées au PLU :

- ◆ ZAC de la Mendillone : 5 ha, référencée au PLU en AUC1, AUD3 et AUD2a, zone à vocation d'habitat et d'équipement de loisirs. L'aménagement de cette zone est pratiquement terminé.
- ◆ Secteur de Saint Hilaire : 16,5 ha, référencé en AU1, AU2, zone à vocation de développement mixte à court et moyen terme, avec probablement une dominante habitat.
- ◆ Secteur du Pain Béni : 0,9 ha, référencé en AUI1, zone à vocation d'activités économiques et industrielles à court terme.

La zone de la Mendillone sera équipée d'un bassin de rétention pour les eaux pluviales, avec rejet à débit régulé vers le réseau séparatif avenue du 2^{ème} saphi.

Les secteurs de Saint Hilaire et du Pain Béni sont situés à proximité du ruisseau du Maintenu.

Nous prenons l'hypothèse que les eaux pluviales de ces deux secteurs seront rejetées dans le ruisseau du Maintenu. Les débits de pointe générés par les pluies rares en situation actuelle et future au niveau du Ø 600 passant sous la voie SNCF sont les suivants :

	Débit pour la pluie 2 ans	Débit pour la pluie 10 ans	Débit pour la pluie 30 ans	Débit pour la pluie 100 ans
Situation actuelle	1,8 m ³ /s	3,2 m ³ /s	4,2 m ³ /s	6,5 m ³ /s
Situation future	2,4 m ³ /s	4,8 m ³ /s	5,7 m ³ /s	8,1 m ³ /s

Le débit capable de cette conduite Ø 600 est de 0,8 m³/s.

Le passage sous la voie SNCF est déjà sous dimensionné en situation actuelle, les débordements seront moyennement aggravés en situation future.

Juste à l'amont de cette conduite le ruisseau coule au milieu des bois, et il est bordé de chaque côté par des talus plus ou moins abrupts. Le chemin de Maintenu et la voie SNCF ne peuvent pas être inondés car ils sont situés à une dizaine de mètres au dessus du cours d'eau. Cette zone n'est pas une zone sensible en terme d'inondation et les enjeux y sont minimes.

Pour la pluie centennale en situation actuelle et en situation future les volumes tamponnés en amont du passage sous la voie SNCF sont respectivement de 13 000 m³ et 16 000 m³.

Pour 16 000 m³ le niveau d'eau est d'environ 4 m (cote 182), soit très en dessous de la digue du chemin du Maintenu (cote 188) et par ailleurs ce volume est très en dessous de celui qui peut être stocké à cette cote soit 120 000 m³.

5 DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU VIS-A-VIS D'EVENEMENTS PLUVIOMETRIQUES ORAGEUX RARES

Nous avons réalisé un diagnostic du fonctionnement du réseau d'assainissement par rapport à des événements pluviométriques rares, soit la fréquence d'apparition de 10 ans.

Ces pluies de projet sont établies sur la base de la pluviométrie du poste de Lyon-Bron.

Le poste pluviométrique de Lyon-Bron est le poste METEO France le plus proche de la zone d'étude dont les données sont disponibles sur une période de plus de 25 ans.

5.1 MODELE D'INONDATION RESEAU

Pour la simulation de la pluie décennale nous avons saisi dans le modèle les coefficients d'imperméabilisation des sous bassins versants, déterminés à partir du type d'occupation des sols.

Les caractéristiques des bassins versants sont les suivants :

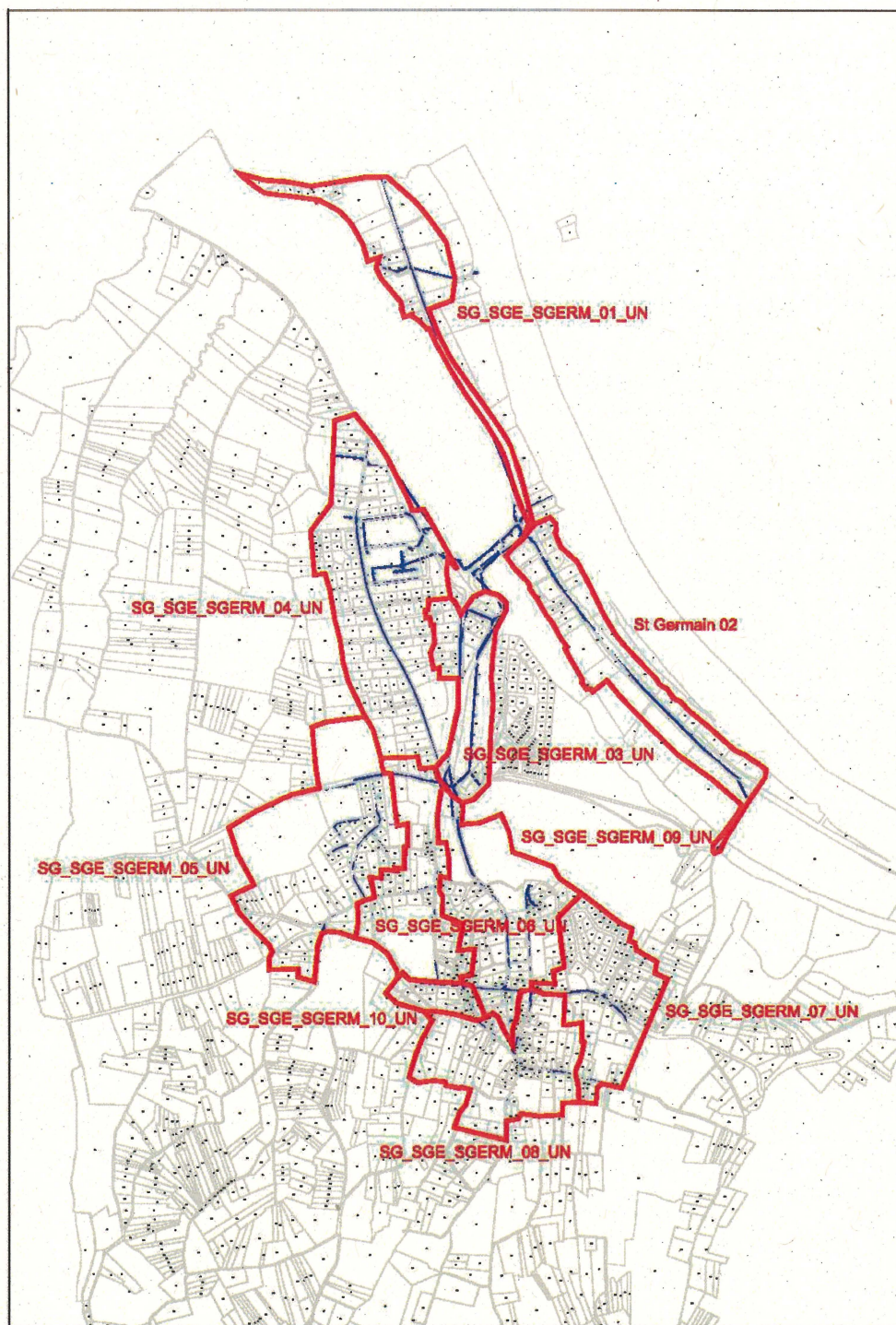
Nom BV	Surface totale (ha)	Pente (%)	Habitants	C (%)
SG SGE SGERM 01 UN	9.28	1.2%	210	32%
SG SGE SGERM 03 UN	6.91	5.2%	51	30%
SG SGE SGERM 04 UN	20.48	2.4%	538	42%
SG SGE SGERM 05 UN	18.18	5.8%	365	42%
SG SGE SGERM 06 UN	9.72	8.3%	120	42%
SG SGE SGERM 07 UN	9.55	2.7%	300	45%
SG SGE SGERM 08 UN	11.38	2.1%	150	42%
SG SGE SGERM 09 UN	12.9	6.1%	200	42%
SG SGE SGERM 10 UN	1.64	5.5%	10	60%
St Germain 02	10.55	1.0%	58	30%

5.2 DETERMINATION DE LA PLUIE CRITIQUE

On entend par pluie critique pour une occurrence donnée, l'événement dont l'intensité pluvieuse de la période intense engendre les impacts les plus importants sur le réseau d'assainissement après test de différentes durées intenses.

Nous avons cherché cette pluie critique pour la pluie décennale avec pour les pluies de projet des durées intenses de 15, 30 et 60 minutes.

La pluie critique retenue est la pluie de durée intense **15 minutes** pour une durée totale de 4 heures.



Situation d'urbanisation actuelle

5.2.1 SIMULATION DE LA PLUIE BIENNALE

La pluie 2 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

Cette simulation nous permet de constater quelques débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 2 ans	Q capable	Q 2 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.206	0.153	1.3	Non
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.452	0.407	1.1	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.303	0.387	0.8	Non
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.474	0.498	1.0	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.472	0.473	1.0	Non
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	0.812	0.677	1.2	Non
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.401	0.570	0.7	Non
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	0.630	0.127	5.0	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	0.959	0.276	3.5	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.889	0.840	1.1	Non
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.816	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	0.911	0.554	1.6	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	0.762	1.064	0.7	Oui (leger)
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.292	0.128	2.3	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.182	0.077	2.4	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.432	0.314 1.492	4.6 1.0	Oui (leger)

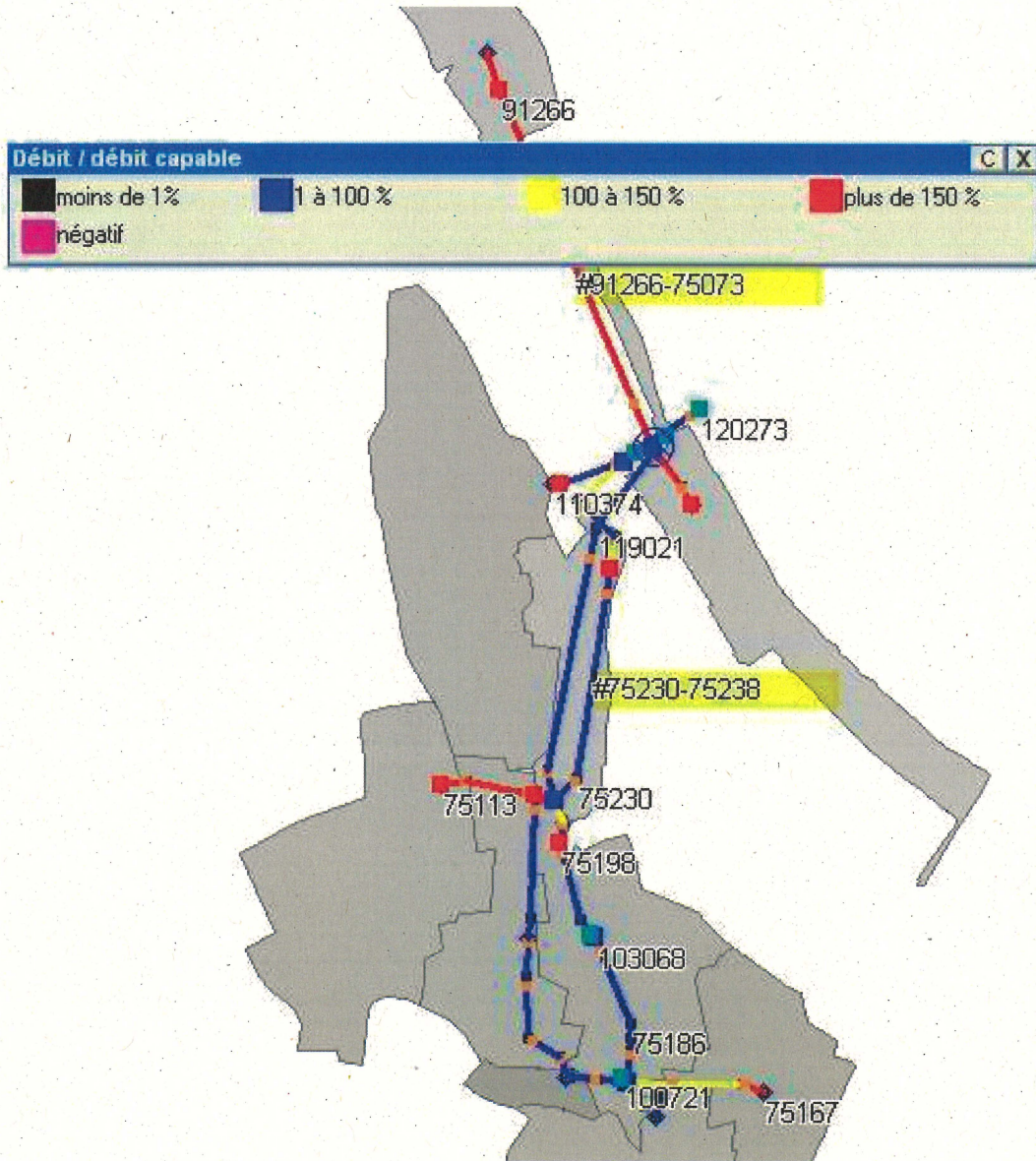
5.2.2 SIMULATION DE LA PLUIE DECENNALE

La pluie 10 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

Cette simulation nous permet de constater de nombreux débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 10 ans	Q capable	Q 10 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.303	0.153	2.0	Oui
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.546	0.407	1.3	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.404	0.387	1.0	Oui (leger)
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.538	0.498	1.1	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.514	0.473	1.1	Non
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	1.093	0.677	1.6	Oui
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.611	0.570	1.1	Non
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	0.943	0.127	7.4	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.431	0.276	5.2	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.887	0.840	1.1	Oui (leger)
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.834	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	0.986	0.554	1.8	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	1.201	1.064	1.1	Oui
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.492	0.128	3.8	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.256	0.077	3.3	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.623	0.314 1.492	5.2 1.1	Oui

Situation actuelle – Pluie 2 ans



Situation actuelle – Pluie 10 ans



5.2.3 SIMULATION DE LA PLUIE TRENTENNALE

La pluie 30 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

Cette simulation nous permet de constater de nombreux débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 30 ans	Q capable	Q 30 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.366	0.153	2.4	Oui
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.557	0.407	1.4	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.41	0.387	1.1	Oui (leger)
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.539	0.498	1.1	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.518	0.473	1.1	Non
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	1.207	0.677	1.8	Oui
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.617	0.570	1.1	Oui (leger)
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	1.136	0.127	8.9	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.636	0.276	5.9	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.892	0.840	1.1	Oui (leger)
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.841	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	1.012	0.554	1.8	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	1.460	1.064	1.4	Oui
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.613	0.128	4.8	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.298	0.077	3.9	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.752	0.314	5.6	Oui
				1.492	1.2	

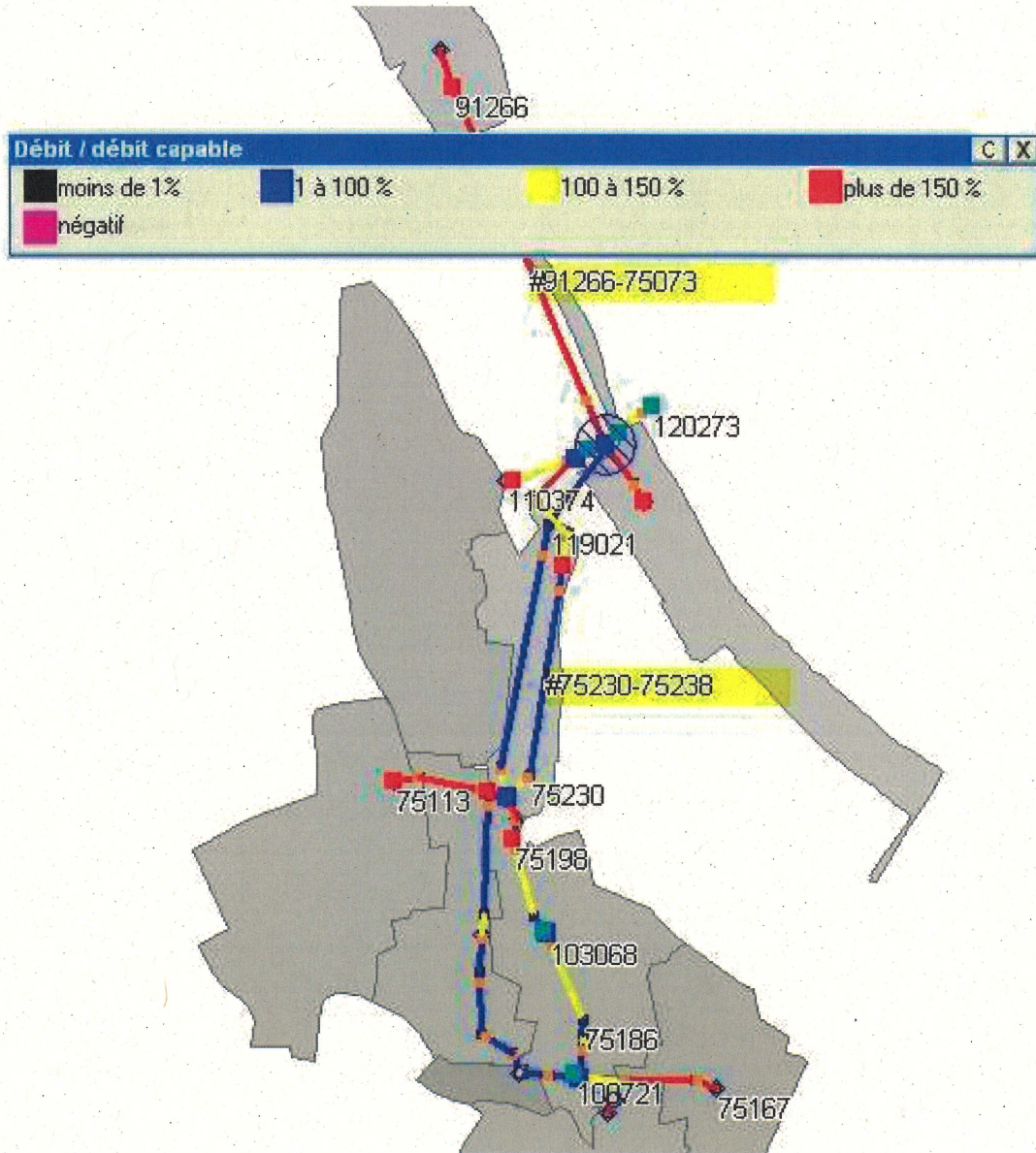
5.2.4 SIMULATION DE LA PLUIE CENTENNALE

La pluie 100 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

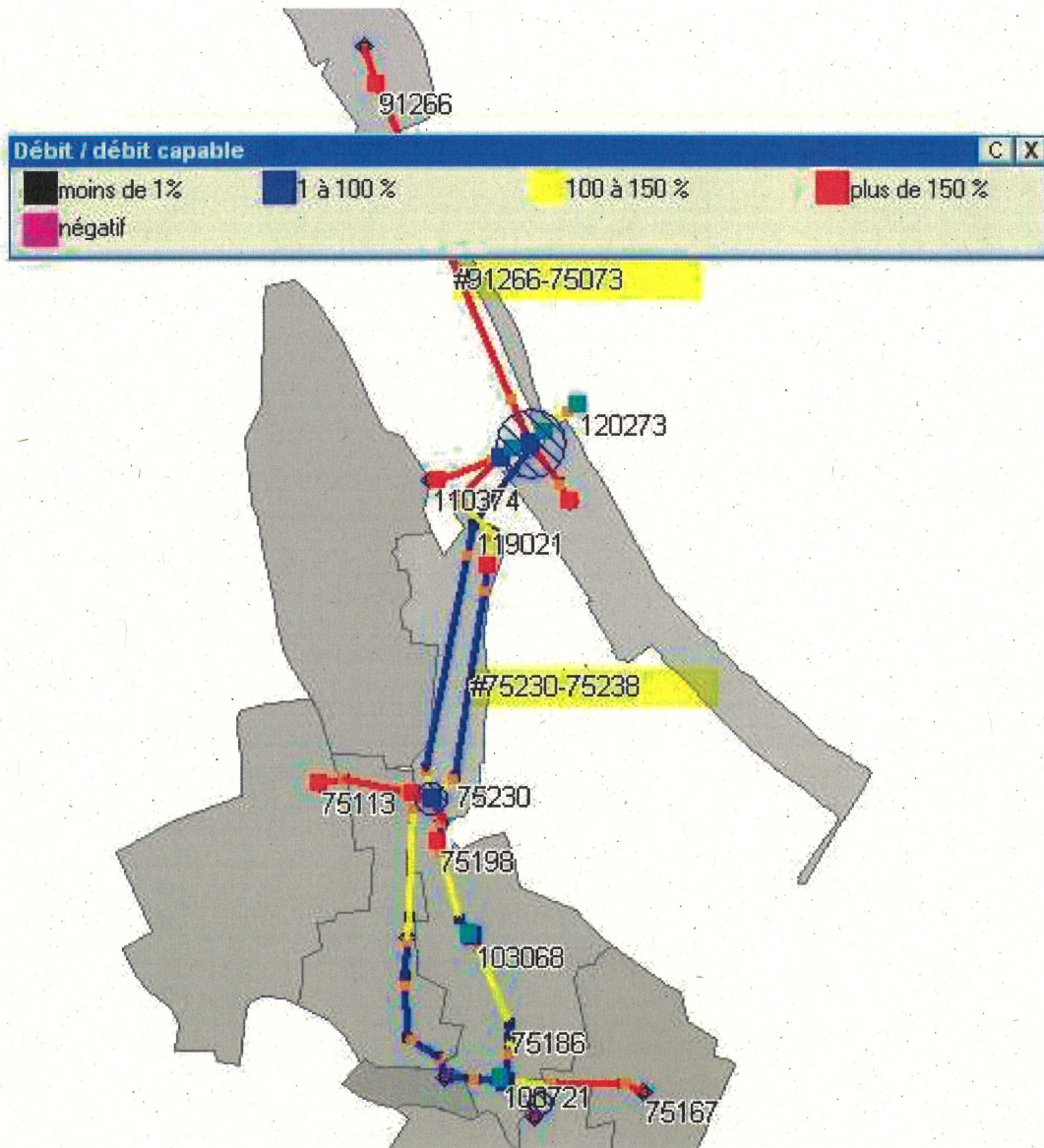
Cette simulation nous permet de constater de nombreux débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 100 ans	Q capable	Q 100 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.467	0.153	3.1	Oui
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.570	0.407	1.4	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.408	0.387	1.1	Oui
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.54	0.498	1.1	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.520	0.473	1.1	Non
75195 à 75198	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.501	0.405	1.2	Oui
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	1.431	0.677	2.1	Oui
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.641	0.570	1.1	Oui
75223 à 75227	Ø 400	Montée de la Combe	0.600	0.514	1.2	Oui
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	1.379	0.127	10.9	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.891	0.276	6.9	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.879	0.840	1.0	Oui (leger)
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.850	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	1.054	0.554	1.9	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	1.770	1.064	1.7	Oui
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.822	0.128	6.4	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.341	0.077	4.4	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.917	0.314	6.1	Oui
				1.492	1.3	

Situation actuelle – Pluie 30 ans



Situation actuelle – Pluie 100 ans



5.3 SITUATION D'URBANISATION FUTURE

Trois zones d'extensions sont identifiées au PLU :

- ZAC de la Mendillone : 5 ha, référencée au PLU en AUC1, AUD3 et AUD2a, zone à vocation d'habitat et d'équipement de loisirs. L'aménagement de cette zone est pratiquement terminé
- Secteur de Saint Hilaire : 16,5 ha, référencé en AU1, AU2, zone à vocation de développement mixte à court et moyen terme, avec probablement une dominante habitat
- Secteur du Pain Beni : 0,9 ha, référencé en AUI1, zone à vocation d'activités économiques et industrielles à court terme

Dans la modélisation nous avons pris en compte les nombres d'habitants futurs supplémentaires suivant :

- ZAC de la Mendillone : 800 habitants
- Secteur de Saint Hilaire : 1000 habitants
- Secteur du Pain Beni : 60 habitants

La zone de la Mendillone sera équipée d'un bassin de rétention pour les eaux pluviales, avec rejet à débit régulé vers le réseau séparatif avenue du 2^{ème} Saphi.

Concernant les secteurs de Saint Hilaire et du Pain Béni nous avons pris comme hypothèse dans les simulations suivantes, que leur raccordement au réseau serait en unitaire.

Nous avons pris en compte dans le modèle une augmentation de la surface active suivante (hypothèse de surface imperméabilisée de 40 %, surface active équivalente à 60 % de la surface imperméabilisée) :

- sur le BV SG-SGE-SGERM-05 : 2,9 hectares
- sur le BV SG-SGE-SGERM-06 : 1,4 hectares

(on considère que le secteur de Saint Hilaire est à 70% sur le SG-SGE-SGERM-05 et à 30% sur le SG-SGE-SGERM-06 et le secteur du Pain Beni à 100% sur le SG-SGE-SGERM-06).

5.3.1 SIMULATION DE LA PLUIE BIENNALE

La pluie 2 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

Cette simulation nous permet de constater quelques débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 2 ans	Q capable	Q 2 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.206	0.153	1.3	Non
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.452	0.407	1.1	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.303	0.387	0.8	Non
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.474	0.498	1.0	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.472	0.473	1.0	Non
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	0.812	0.677	1.2	Non
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.511	0.570	0.9	Non
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	0.812	0.127	6.4	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.183	0.276	4.3	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.888	0.840	1.1	Non
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.821	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	0.918	0.554	1.7	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	0.764	1.064	0.7	Oui (leger)
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.292	0.128	2.3	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.182	0.077	2.4	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.436	0.314	4.6	Oui (leger)
				1.492	1.0	

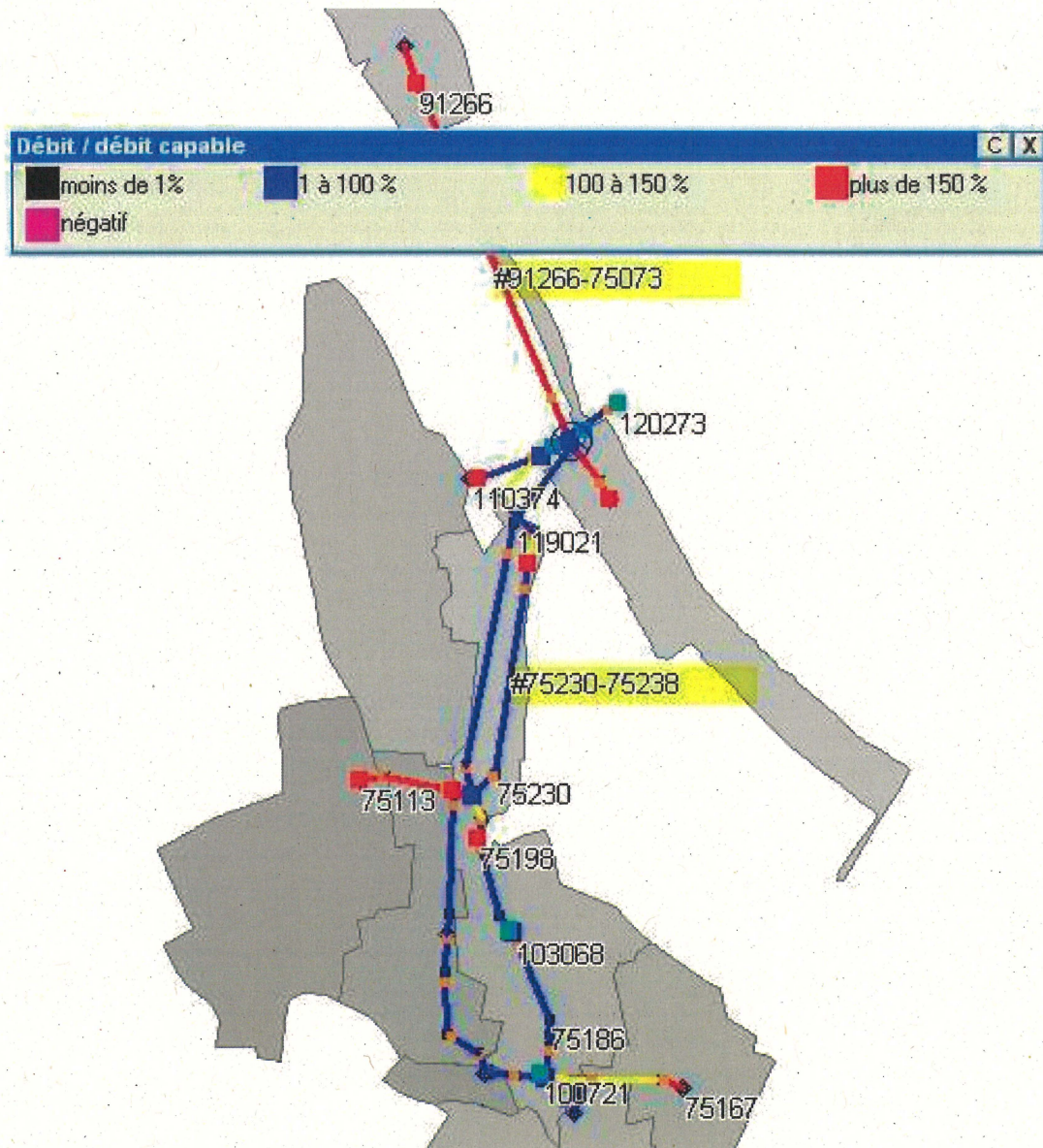
5.3.2 SIMULATION DE LA PLUIE DECENNALE

La pluie 10 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

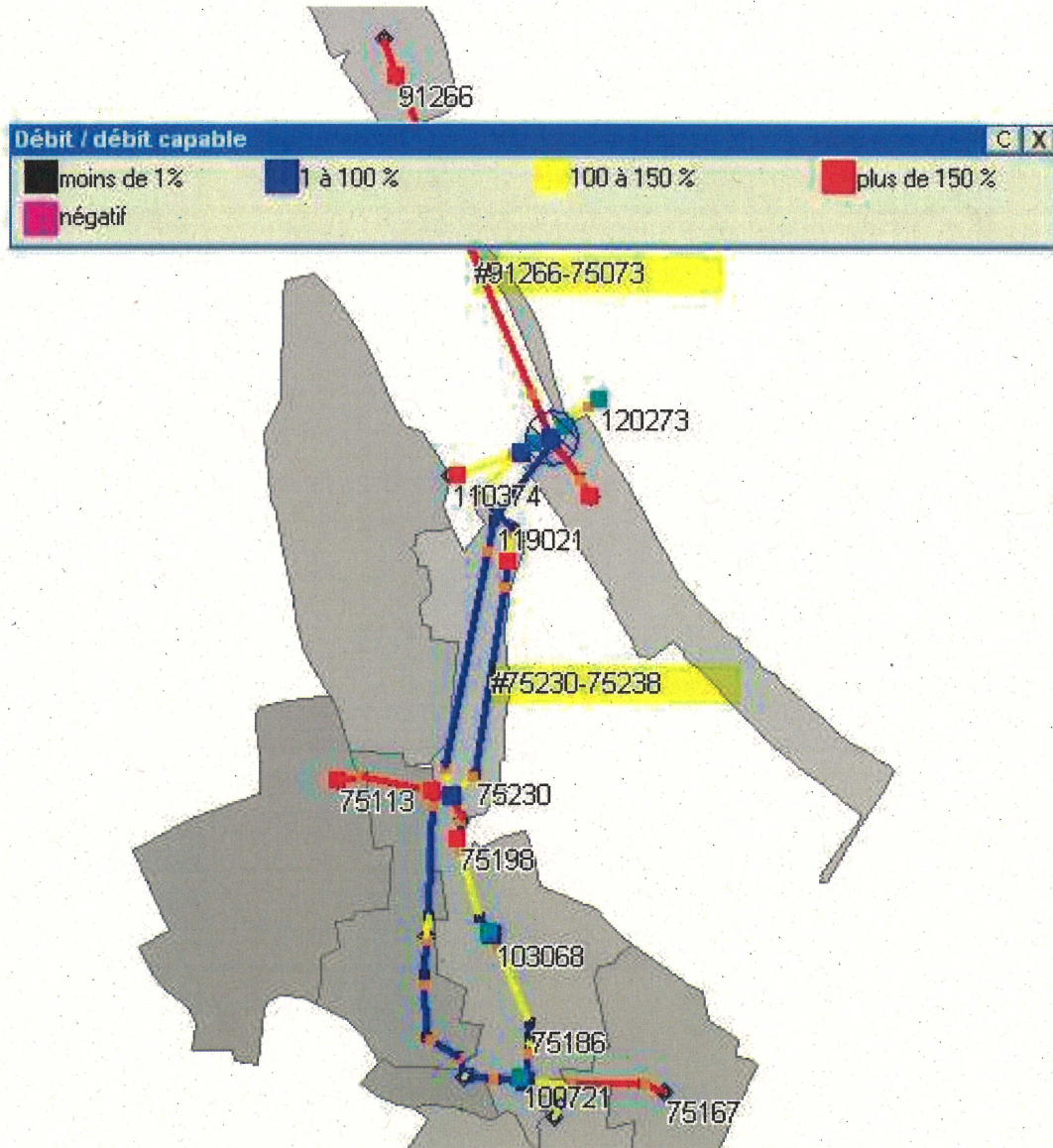
Cette simulation nous permet de constater de nombreux débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 10 ans	Q capable	Q 10 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.303	0.153	2.0	Oui
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.546	0.407	1.3	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.404	0.387	1.0	Oui (leger)
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.538	0.498	1.1	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.514	0.473	1.1	Non
75195 à 75198	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.499	0.405	1.2	Oui (leger)
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	1.052	0.677	1.6	Oui
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.617	0.570	1.1	Oui (leger)
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	1.222	0.127	9.6	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.714	0.276	6.2	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.893	0.840	1.1	Oui (leger)
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.846	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	0.991	0.554	1.8	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	1.201	1.064	1.1	Oui
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.492	0.128	3.8	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.256	0.077	3.3	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.626	0.314	5.2	Oui
				1.492	1.1	

Situation future – Pluie 2 ans



Situation future – Pluie 10 ans



5.3.3 SIMULATION DE LA PLUIE TRENTENNALE

La pluie 30 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

Cette simulation nous permet de constater de nombreux débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 30 ans	Q capable	Q 30 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.366	0.153	2.4	Oui
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.557	0.407	1.4	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.410	0.387	1.1	Oui (leger)
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.539	0.498	1.1	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.517	0.473	1.1	Non
75195 à 75198	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.499	0.405	1.2	Oui (leger)
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	1.216	0.677	1.8	Oui
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.636	0.570	1.1	Oui
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	1.409	0.127	11.1	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.916	0.276	6.9	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.887	0.840	1.1	Oui (leger)
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.854	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	1.015	0.554	1.8	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	1.460	1.064	1.4	Oui
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.613	0.128	4.8	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.298	0.077	3.9	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.757	0.314	5.6	Oui
				1.492	1.2	

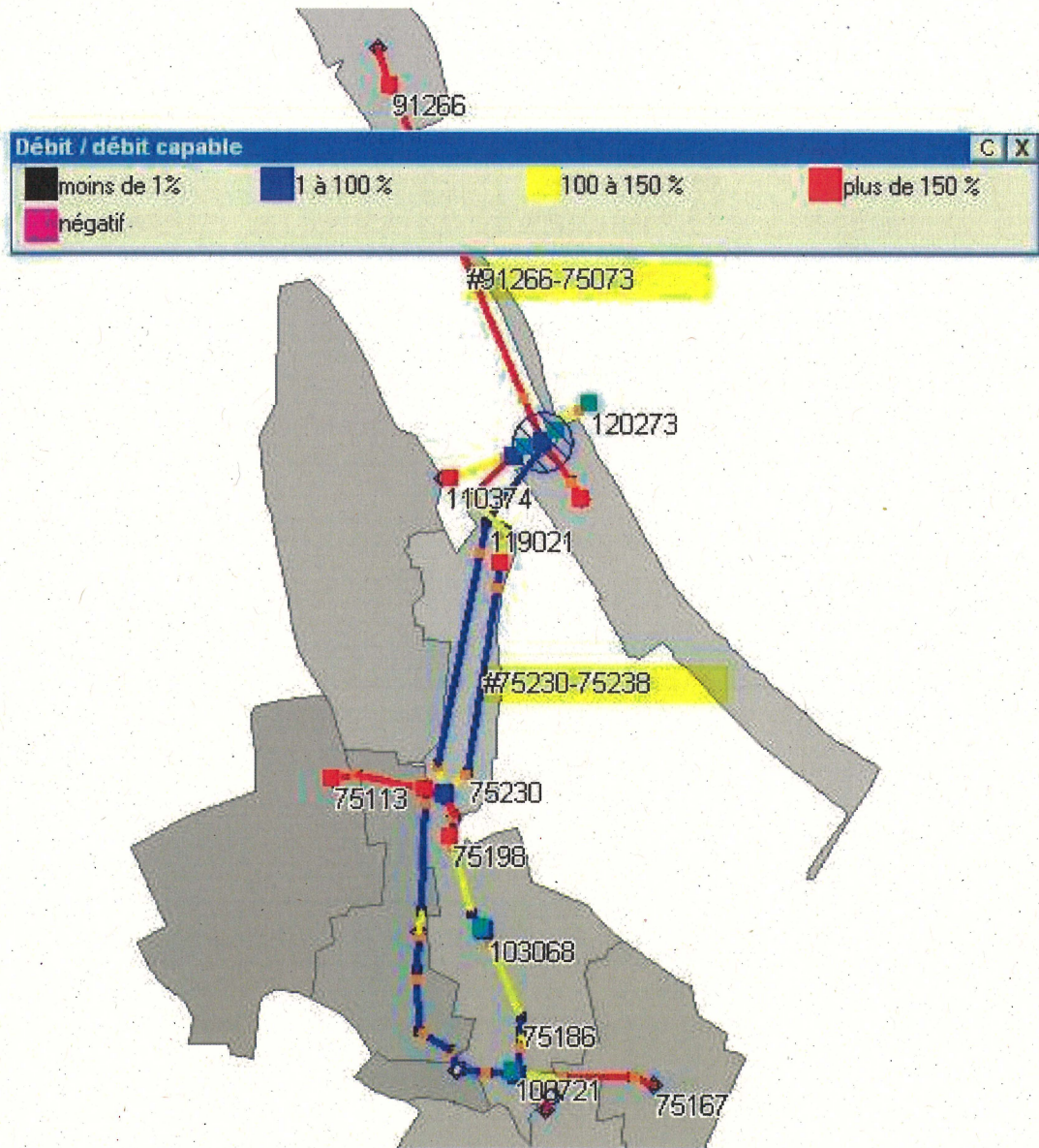
5.3.4 SIMULATION DE LA PLUIE CENTENNALE

La pluie 100 ans de période intense 15 minutes a été simulée sur le modèle informatique.

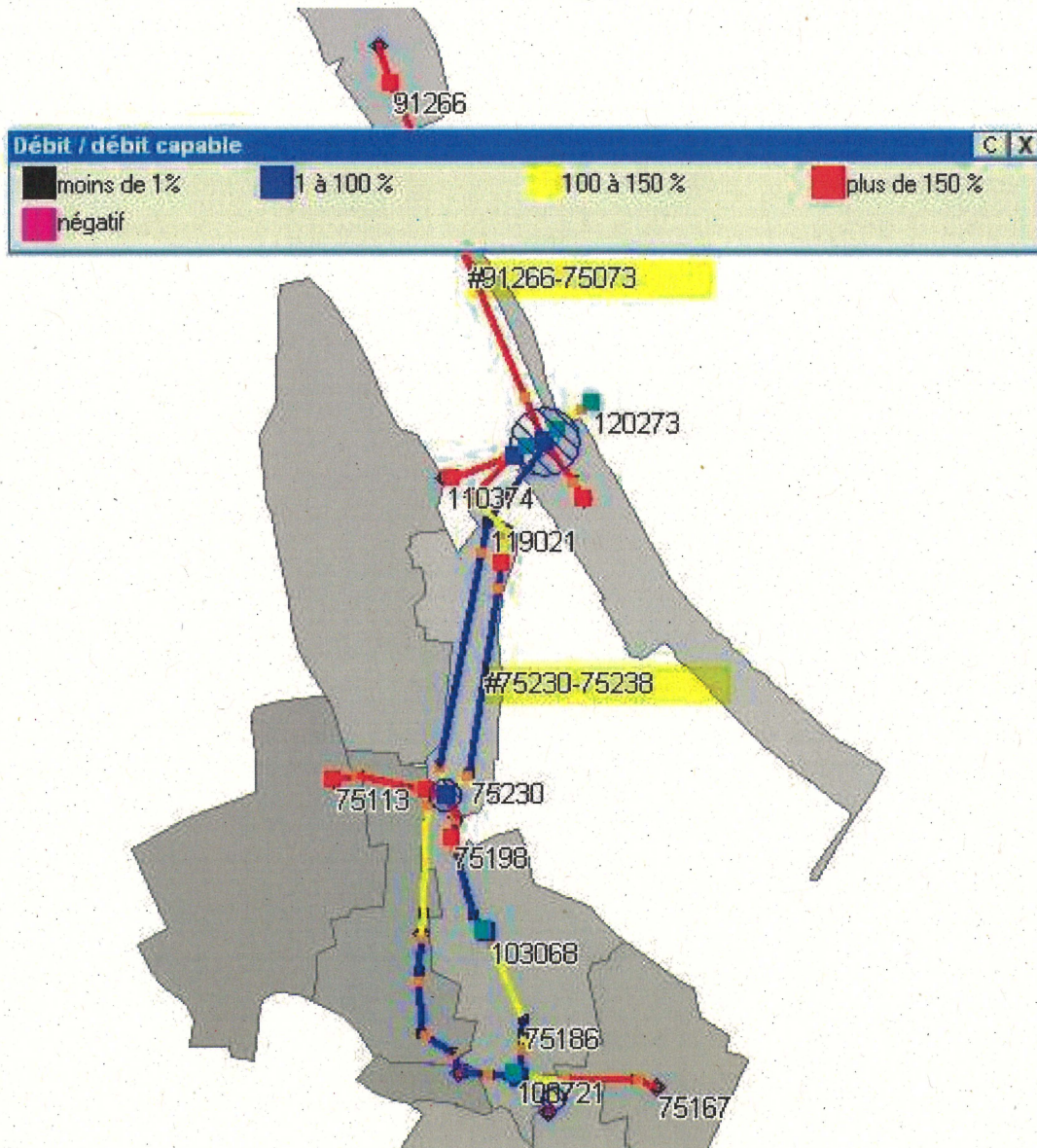
Cette simulation nous permet de constater de nombreux débordements sur le réseau.

Nœuds du modèle	Diamètres	Localisation	Q 100 ans	Q capable	Q 100 ans / Q capable	Débordement modèle
75167 à 75171	Ø 300	Rue du 8 Mai 1945	0.465	0.153	3.0	Oui
75171 à 75174	Ø 400	Rue du 8 Mai 1945	0.570	0.407	1.4	Non
75159 à 75171	Ø 400	Rue du Lavoir	0.470	0.387	1.2	Oui
75175 à 75185	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.538	0.498	1.1	Non
75186 à 75194	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.501	0.473	1.1	Non
75195 à 75198	Ø 400	Avenue de la Résistance	0.490	0.405	1.2	Oui
75199 à 75228	Ø 500	Aval de l'avenue de la Résistance	1.426	0.677	2.1	Oui
75222 à 75223	Ø 400	Montée de la Combe	0.613	0.570	1.1	Oui
75223 à 75227	Ø 400	Montée de la Combe	0.577	0.514	1.1	Oui
75113 à 75227	Ø 400	Avenue de la Paix	1.429	0.127	11.3	Oui
75227 à 75228	Ø 500	Avenue de la Paix	1.836	0.276	6.7	Oui
75228 à 75230	Ø 500	Amont de l'avenue du 2ème Saphis	0.861	0.840	1.0	Oui (leger)
75238 à 75243	Ø 500	Avenue du 2ème Saphis	0.828	0.648	1.3	Oui
75050 à 120269	Cadre 0,6 x 0,4	Aval de l'avenue du 2ème Saphis	1.034	0.554	1.9	Oui
110374 à 120269	Ø 600	Passage sous la voie SNCF en parallèle de l'avenue du 2ème Saphis	1.778	1.064	1.7	Oui
75057 à 75073	Ø 400	Avenue Jacques Brel	0.822	0.128	6.4	Oui
97655 à 75073	Ø 400	Avenue Louis Armand	0.341	0.077	4.4	Oui
120269 à 120273	Ø 600	By-pass de la station d'épuration	1.793	0.314	5.7	Oui
				1.492	1.2	

Situation future – Pluie 30 ans



Situation future – Pluie 100 ans



En situation actuelle les collecteurs Ø 400 et Ø 500 avenue de la Paix sont sous dimensionnés, des débordements apparaissent dès la pluie 2 ans.

En situation future si les futures zones urbanisables de Saint Hilaire et du Pain Beni sont raccordées en assainissement unitaire, les débordements observés seront aggravés (sur le Ø 500 rue de la Paix, l'augmentation de débit est de 0.22 m³/s pour la pluie biennale et 0.28 m³/s pour les pluies trentennale et centennale).

6 INTERACTIONS RESEAU-RUISSEAU

Pour les pluies rares, les volumes déversés par les déversoirs d'orage du réseau sont les suivants :

En situation actuelle en volume et en débit de pointe

	Volume déversés en m ³			
	Pour la pluie 2 ans	Pour la pluie 10 ans	Pour la pluie 30 ans	Pour la pluie 100 ans
DO 310 – Rue du 8 Mai 1945, Rue de la Résistance	0	20	38	81
DO 311 – Rue de la Résistance, Rue du Parc	0	77	110	172
DO 313 – Place du 11 Novembre, face à la Mairie	730	1567	1943	2444
DO entrée STEP	5394	7442	8755	10297

	Débit de pointe en m ³ /s			
	Pour la pluie 2 ans	Pour la pluie 10 ans	Pour la pluie 30 ans	Pour la pluie 100 ans
DO 310 – Rue du 8 Mai 1945, Rue de la Résistance	0.000	0.014	0.032	0.055
DO 311 – Rue de la Résistance, Rue du Parc	0.000	0.055	0.084	0.139
DO 313 – Place du 11 Novembre, face à la Mairie	0.830	1.169	1.169	1.170
DO entrée STEP	1.423	1.623	1.752	1.917

En situation future en volume et en débit de pointe

	Volume déversés en m ³			
	Pour la pluie 2 ans	Pour la pluie 10 ans	Pour la pluie 30 ans	Pour la pluie 100 ans
DO 310 – Rue du 8 Mai 1945, Rue de la Résistance	0	20	38	42
DO 311 – Rue de la Résistance, Rue du Parc	0	82	114	122
DO 313 – Place du 11 Novembre, face à la Mairie	1058	1903	2340	3275
DO entrée STEP	5837	8006	9353	10773

	Débit de pointe en m ³ /s			
	Pour la pluie 2 ans	Pour la pluie 10 ans	Pour la pluie 30 ans	Pour la pluie 100 ans
DO 310 – Rue du 8 Mai 1945, Rue de la Résistance	0.000	0.014	0.032	0.032
DO 311 – Rue de la Résistance, Rue du Parc	0.000	0.056	0.085	0.114
DO 313 – Place du 11 Novembre, face à la Mairie	1.071	1.169	1.170	1.170
DO entrée STEP	1.436	1.626	1.757	1.793

Le DO en entrée de station d'épuration déverse via une canalisation jusqu'à la Saône.

Par contre les DO310, DO311 et DO313 déversent dans le ruisseau de la Combe.

Pour des pluies rares, aux débits de pointe évalués sur le ruisseau de la Combe il faut rajouter les débits de pointe apportés par les déversements des DO310, DO311 et DO313 (Les bassins versants urbain réagissent plus vite que les bassins versants naturels, non superposition des pointes, toutefois nous sommerons les débits de pointe afin d'avoir une valeur majorante).

Pour une pluie biennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe biennal a été estimé à 4,1 m³/s.

Ouvrage d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m ³ /s)	Débit pour la pluie biennale (m ³ /s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	4,1		
Ø 1000	0,0345	3,8	4,1	X	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	2,9		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	2,9		
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	2,6	X	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	1,8	X	+
Buse Ø 800	0,074	3	1,5		
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	1,5		
Buse Ø 500	0,074	0,9	1,5	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	1,5		
Ø 600	0,057	1,2	1,5	X	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	0,8		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	0,8		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	0,8		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	0,6		
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	0,6		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	0,6		
Buse Ø 32	0,158	0,4	0,6	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

La canalisation Ø1000 rue Henri Vincendont est légèrement sous dimensionnée.

Le cadre fermé 0,8 x 0,6 et le Ø 800 passant sous la Mairie sont légèrement sous dimensionnés ainsi que le Ø 600, avenue de la Résistance. Deux busages en Ø 500 et Ø 32 sont aussi sous dimensionnés.

Pour une pluie décennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe décennal a été estimé à 6,5 m³/s.

Ouvrage d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m ³ /s)	Débit pour la pluie décennale (m ³ /s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	6,5		
Ø 1000	0,0345	3,8	6,5	X	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	4,7		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	4,7		
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	4,2	X	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	3,1	X	+
Buse Ø 800	0,074	3	2,5		
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	2,5	X	+
Buse Ø 500	0,074	0,9	2,5	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	2,5		
Ø 600	0,057	1,2	2,4	X	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	1,3		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	1,3		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	1,3		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	1,1		
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	1,1		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	1,1		
Buse Ø 32	0,158	0,4	1,1	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

La canalisation Ø1000 rue Henri Vincendont est sous dimensionnée.

Le cadre fermé 0,8 x 0,6 et le Ø 800 passant sous la Mairie sont légèrement sous dimensionnés ainsi que le Ø 600, avenue de la Résistance. Trois busages en 2 x Ø500, en Ø 500 et Ø 32 à l'amont sont aussi sous dimensionnés.

Pour une pluie trentennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe trentennal a été estimé à 7,9 m³/s.

Ouvrage d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie trentennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	7,9		
Ø 1000	0,0345	3,8	7,9	X	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	5,6		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	5,6	X	+
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	3,8	X	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	3,8	X	+
Buse Ø 800	0,074	3	3,1		
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	3,1	X	+
Buse Ø 500	0,074	0,9	3,1	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	3,1		
Ø 600	0,057	1,2	3	X	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	1,7		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	1,7		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	1,7		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	1,5		
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	1,5		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	1,5		
Buse Ø 32	0,158	0,4	1,5	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

La canalisation Ø1000 rue Henri Vincendont est sous dimensionnée.

Le cadre fermé 0,8 x 0,6 et le Ø 800 passant sous la Mairie sont légèrement sous dimensionnés ainsi que le Ø 600, avenue de la Résistance. Quatre busages en Ø 1000, en 2 x Ø500, en Ø 500 et Ø 32 à l'amont sont aussi sous dimensionnés.

Pour une pluie centennale

En aval, avant de rejoindre la Saône, le débit de pointe centennal a été estimé à 9,4 m³/s.

Ouvrage d'aval vers l'amont	Pente (n/m)	Débit capable (m3/s)	Débit pour la pluie centennale (m3/s)	Sous dimensionné	Enjeux
Cadre ouvert 1,2 x 1,2	0,0345	7,8	9,4	X	+
Ø 1000	0,0345	3,8	9,4	XX	+
Fossé Larg fd 1,3 – Larg mir 2,3 – Haut 1,3	0,058	17,6	6,7		
Buse Ø 1000	0,058	4,9	6,7	X	+
Cadre fermé 0,8 x 0,6	0,0225	1,4	5,9	XX	+
Ø 800 (passage sous mairie)	0,0225	1,7	4,7	XX	+
Buse Ø 800	0,074	3	3,9	X	+
Buse 2 x Ø 500	0,074	1,7	3,9	XX	+
Buse Ø 500	0,074	0,9	3,9	XX	+
Buse Ø 800 partiellement obstruée	0,074	3	3,9	X	+
Ø 600	0,057	1,2	3,8	XX	+
Cadre fermé 1 x 0,7	0,057	3,8	2,2		
Cunette béton à ciel ouvert larg 1,6	0,094	8,7	2,1		
Cadre fermé 0,7 x 0,7	0,075	2,7	2,1		
Ø 600 montée des carrières	0,105	1,7	2	X	++
Fossé circulaire larg 1,1 – Haut 0,5	0,158	2,4	2		
Buse ½ Ø 700	0,158	1,5	2	X	-
Buse Ø 32	0,158	0,4	2	XX	-

X : léger sous dimensionnement XX : important sous dimensionnement

Une grande partie des ouvrages de la Combe est sous dimensionnée pour la pluie centennale.

7 SOLUTIONS ENVISAGEABLES

7.1 RUISSEAU DE LA COMBE

Le ruisseau de la Combe s'écoulant en plein centre du vieux village, il semble difficile d'y implanter un bassin de rétention. Les solutions d'aménagement qui pourraient être proposées sont des recalibrages des parties sous-dimensionnées.

7.2 RUISSEAU DU MAINTENU

Le passage sous la voie SNCF en \varnothing 600 est sous-dimensionné pour reprendre la pluie décennale. Les inondations engendrées ne sont pas préjudiciables pour les riverains car, juste à l'amont de ce \varnothing 600, le ruisseau coule au milieu des bois, et il est bordé de chaque côté par des talus plus ou moins abrupts.

En situation future, si les eaux pluviales des futures zones urbanisables sont envoyées dans ce ruisseau, les inondations seront moyennement aggravées.

Le redimensionnement du \varnothing 600 ne semble pas judicieux, car celui-ci passe sous la voie SNCF et les travaux devraient être réalisés en fonçage, c'est-à-dire pour un coût élevé.

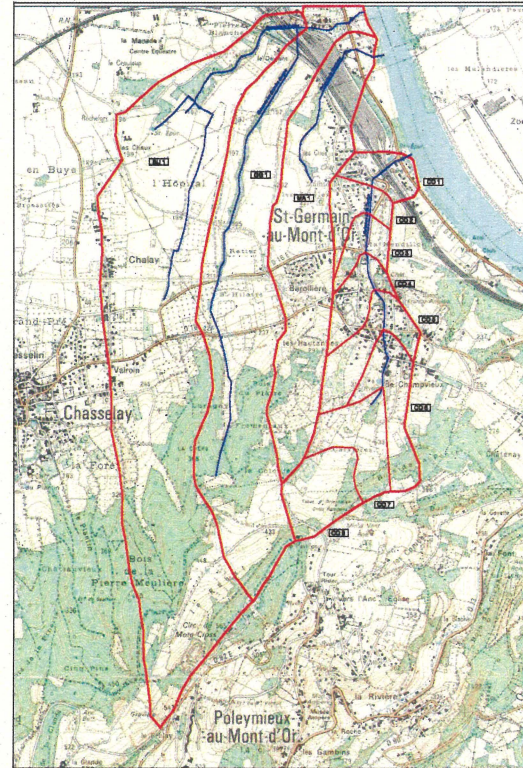
Pour la pluie centennale en situation actuelle et en situation future les volumes tamponnés en amont du passage sous la voie SNCF sont respectivement de 13 000 m³ et 16 000 m³.

Pour 16 000 m³ le niveau d'eau est d'environ 4 m (cote 182), soit très en dessous de la digue du chemin du Maintenu (cote 188) et par ailleurs ce volume est très en dessous de celui qui peut être stocké à cette cote soit 120 000 m³.

7.3 RUISSEAUX DU BULLION ET DES GRANDES GORGES

Il existe un ancien bassin de rétention en dérivation du Bullion (en aval de la station d'épuration de Chasselay). Ce bassin n'est pas entretenu. Il ne semble pas que ce bassin fonctionne encore.

Les solutions d'aménagements qui pourraient être proposées sont la réutilisation du bassin de rétention et/ou des recalibrages des parties sous-dimensionnées. Afin d'étudier la réutilisation du bassin, les caractéristiques de celui-ci sont nécessaires et les études de sa conception devront être retrouvées (en l'absence de ces études le bassin devra faire l'objet d'un levé topographique).

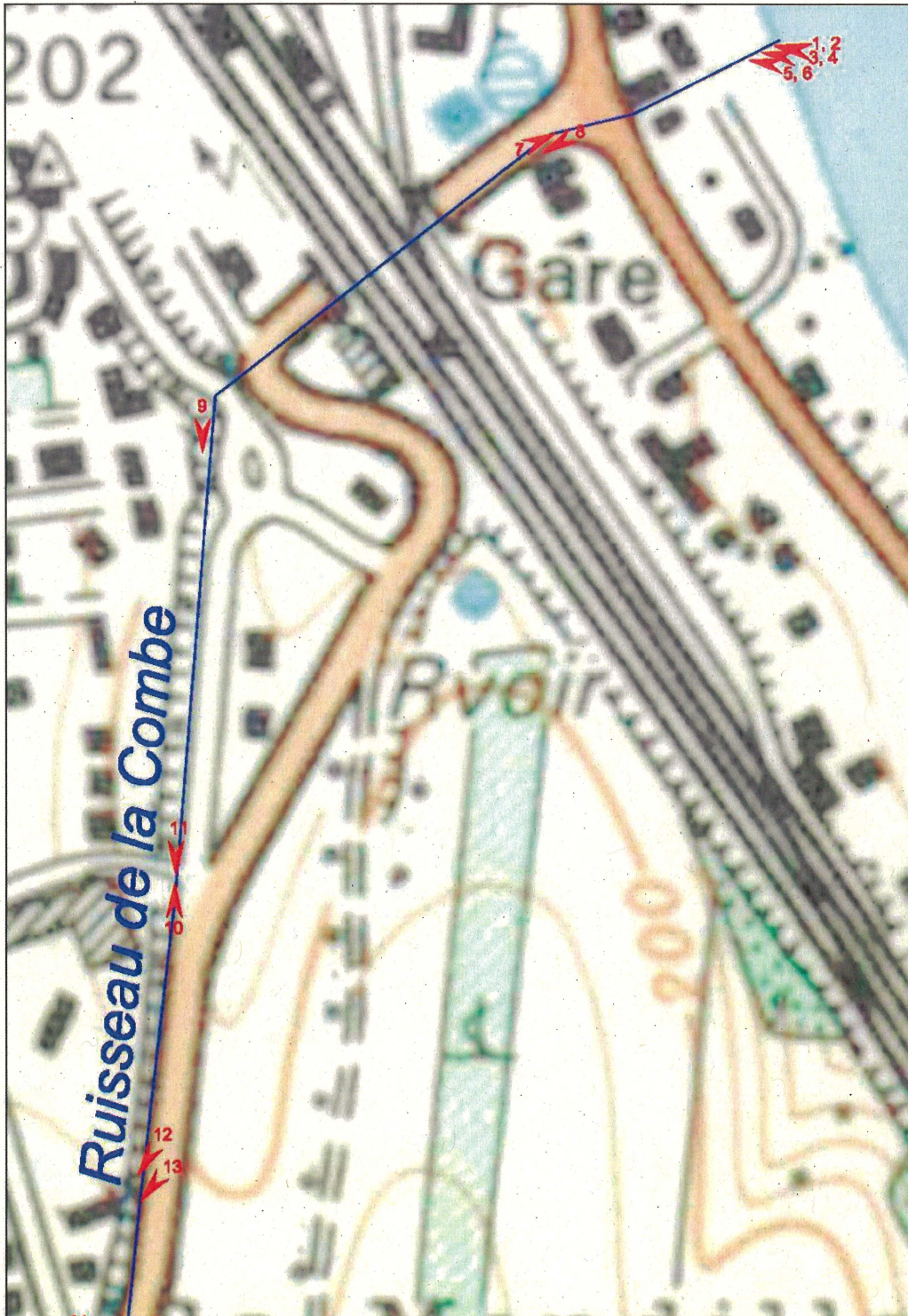


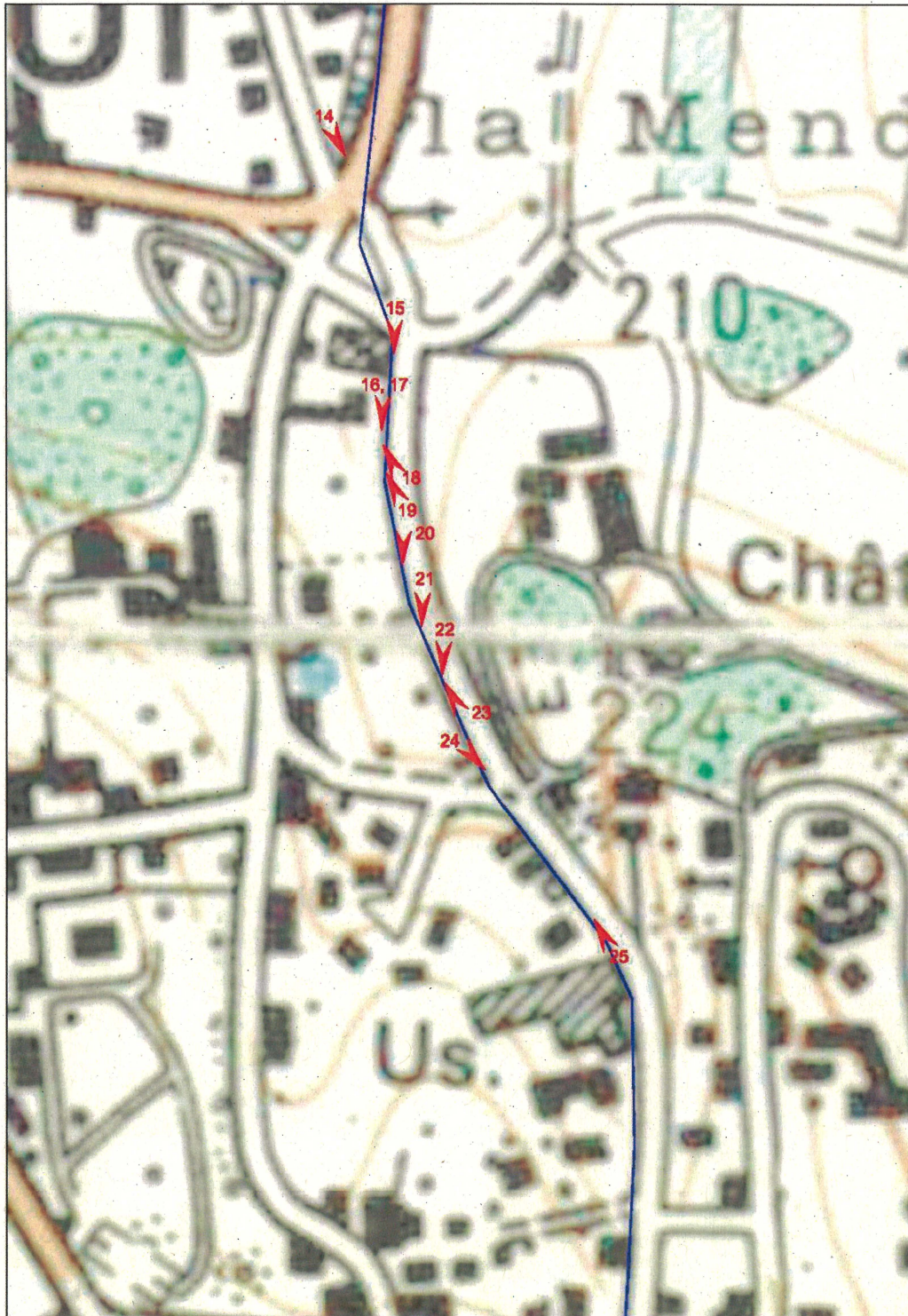
	Ruisseau de la Combe	Ruisseau du Maintenu	Ruisseau des Grandes Gorges	Ruisseau du Bullion
Superficie (en ha)	151	115	189	314
Longueur maximale de talweg (en m)	3090	3580	4730	5690
Pente pondérée (en m/m)	0,099	0,068	0,082	0,069
Coefficient de ruissellement (en %)	21	15	10	10
Coefficient de d'apport (en %)	24	17	12	12
Temps caractéristique (en min)	34	40	47	64

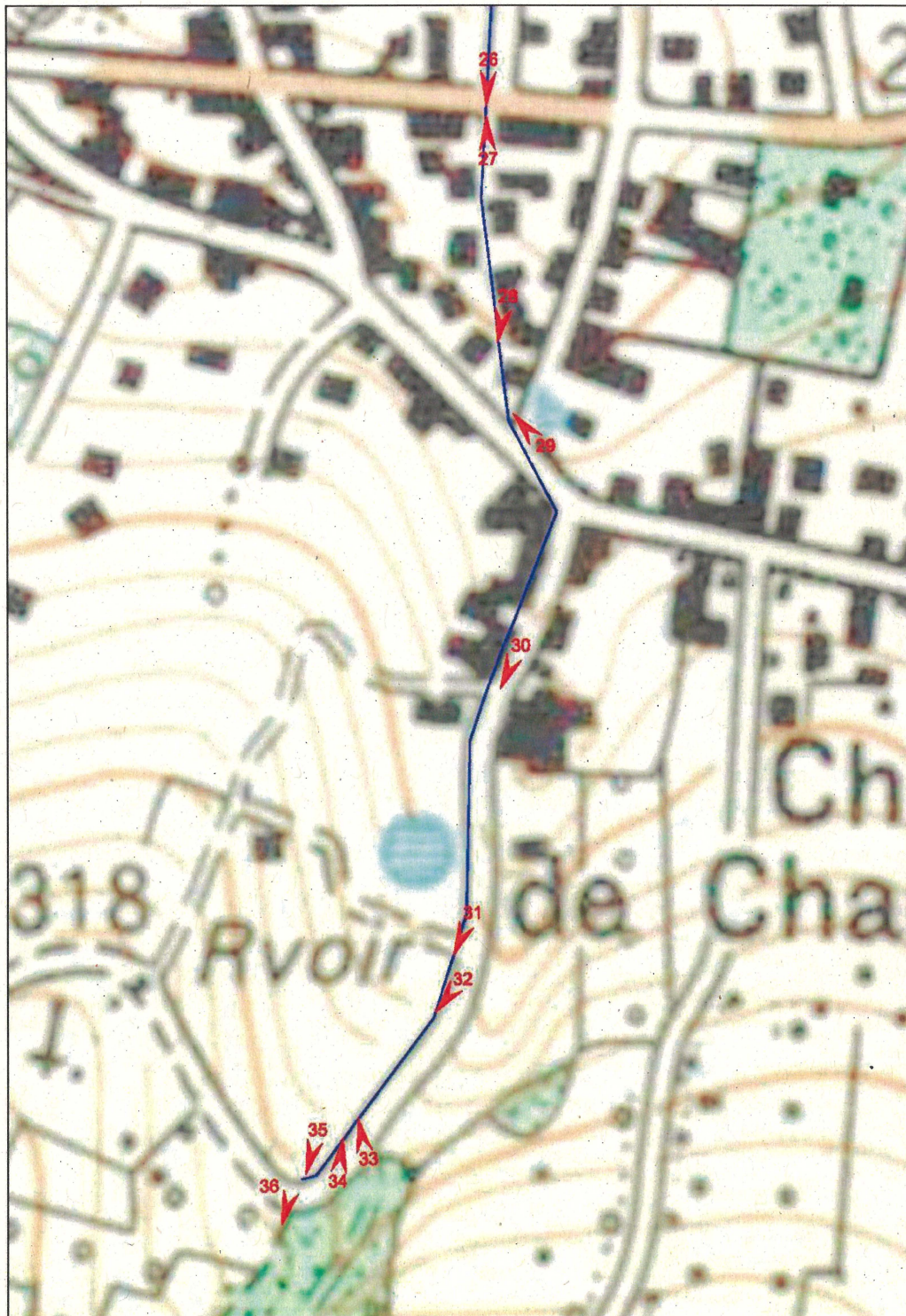
Bassin versant	Débit de pointe Q ₂ (m ³ /s)	Débit de pointe Q ₁₀ (m ³ /s)	Débit de pointe Q ₅₀ (m ³ /s)	Débit de pointe Q ₁₀₀ (m ³ /s)
Bullion	2,5	4,5	5,8	12,2
Grandes Gorges	1,7	3,1	4,0	7,8
Maintenu	1,8	3,2	4,2	6,5
Combe Co1	1,0	2,0	2,6	2,9
Combe Co2	0,8	1,6	2,1	2,3
Combe Co3	0,7	1,3	1,7	1,9
Combe Co4	0,8	1,5	2,0	2,3
Combe Co5	1,3	2,5	3,2	3,7
Combe Co6	1,1	2,1	2,7	3,2
Combe Co7	0,3	0,6	0,7	1,2
Combe Co8	0,3	0,6	0,8	1,3

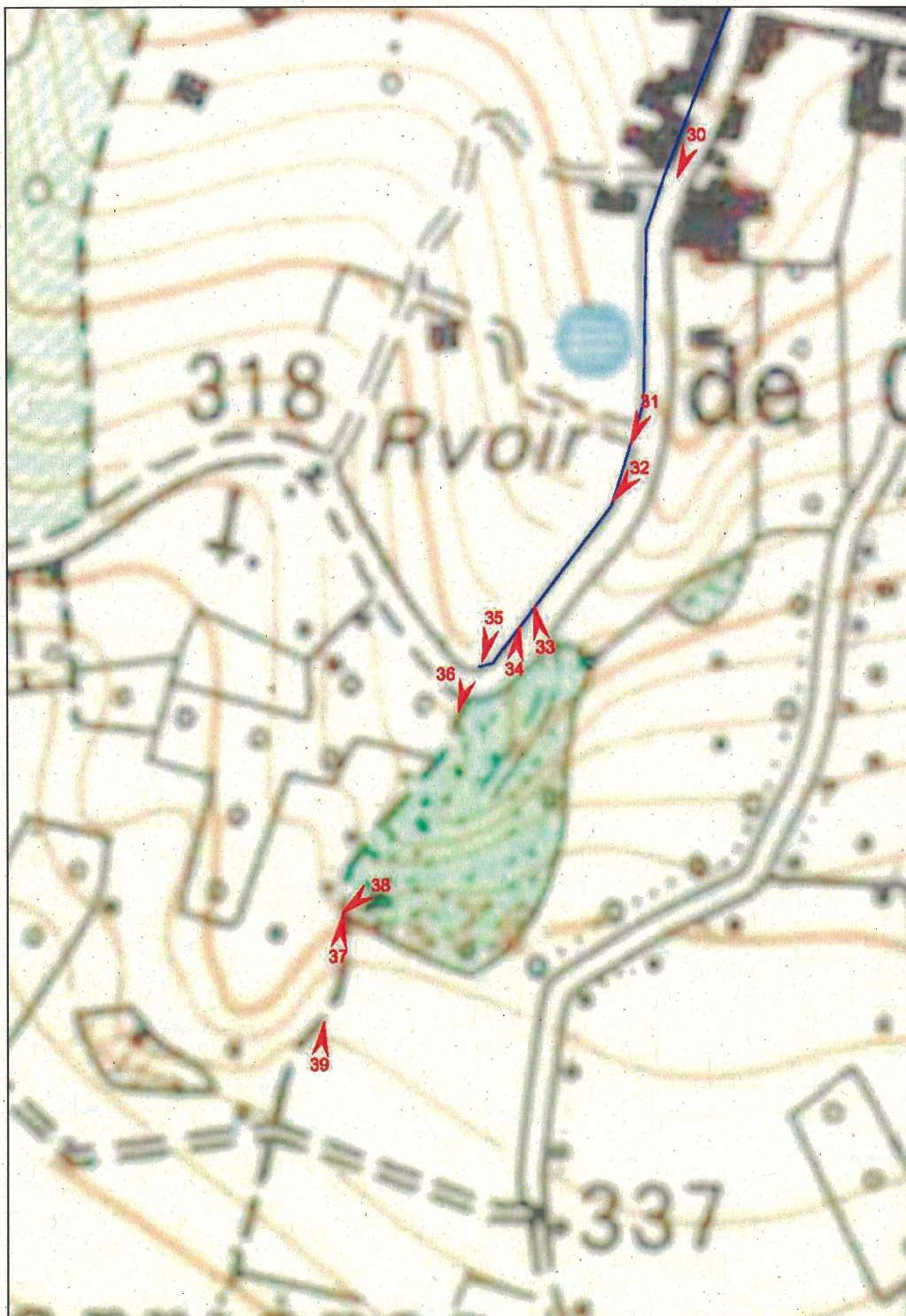
ANNEXES

ANNEXE 1 – REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE









1,2

Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 1, 2

Exutoire juste avant la Saone

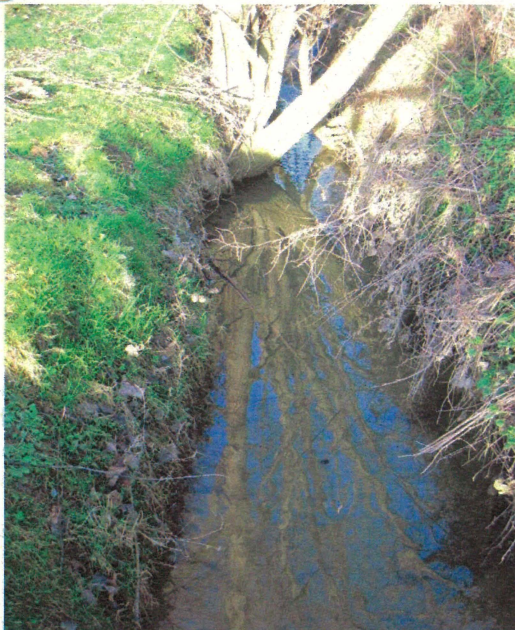


3,4

Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 3, 4



Cabinet MERLIN

Page 1

Annexe1 Rapport-photo-Combe.xls

5,6



7,8,9

Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 7, 8, 9

Passages couverts



10,11

Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 10, 11

Passage couvert, en
diamètre Ø 1000



12,13

Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 12, 13

Busage en diamètre
Ø 1000

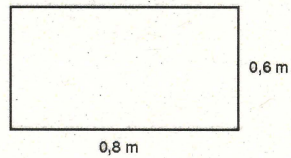


Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 14

Passage couvert, section de l'ouvrage



15

Ruisseau de la Combe

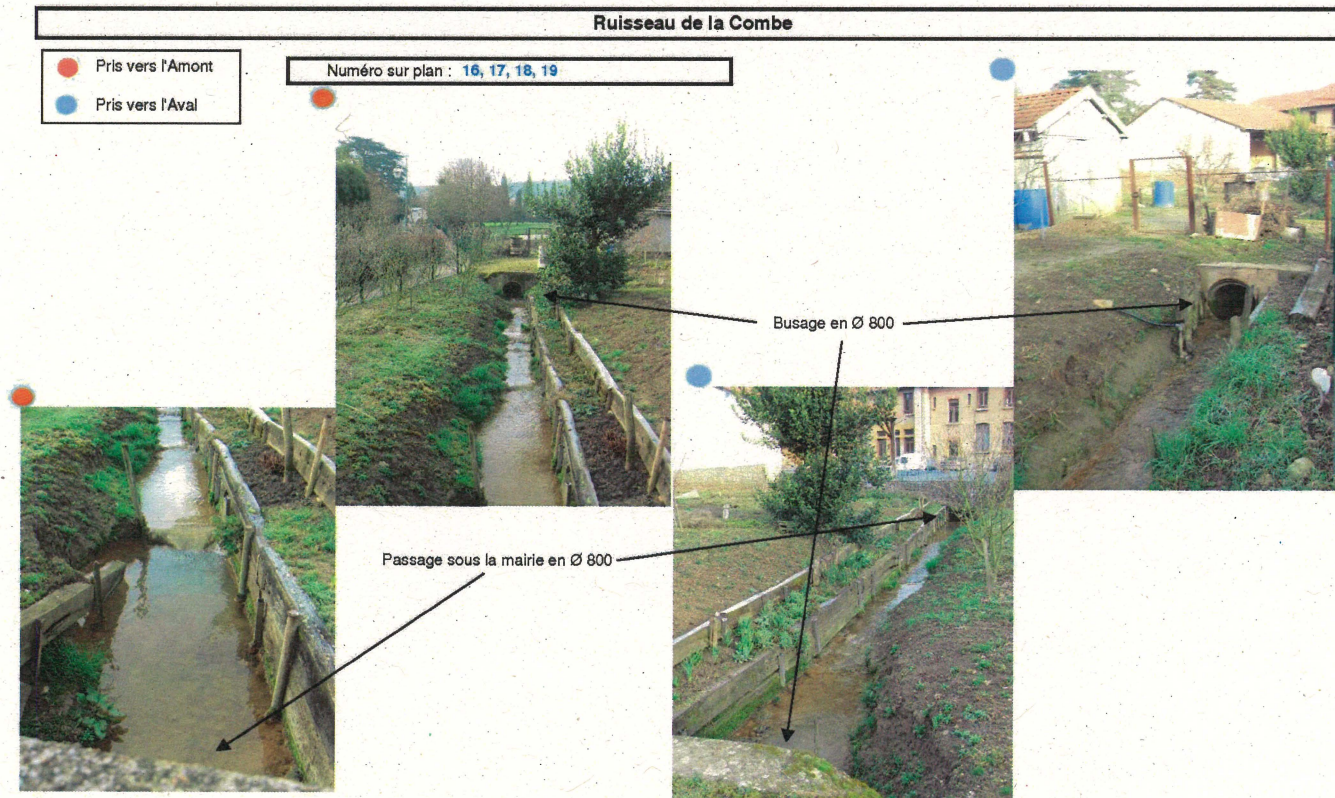
- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 15

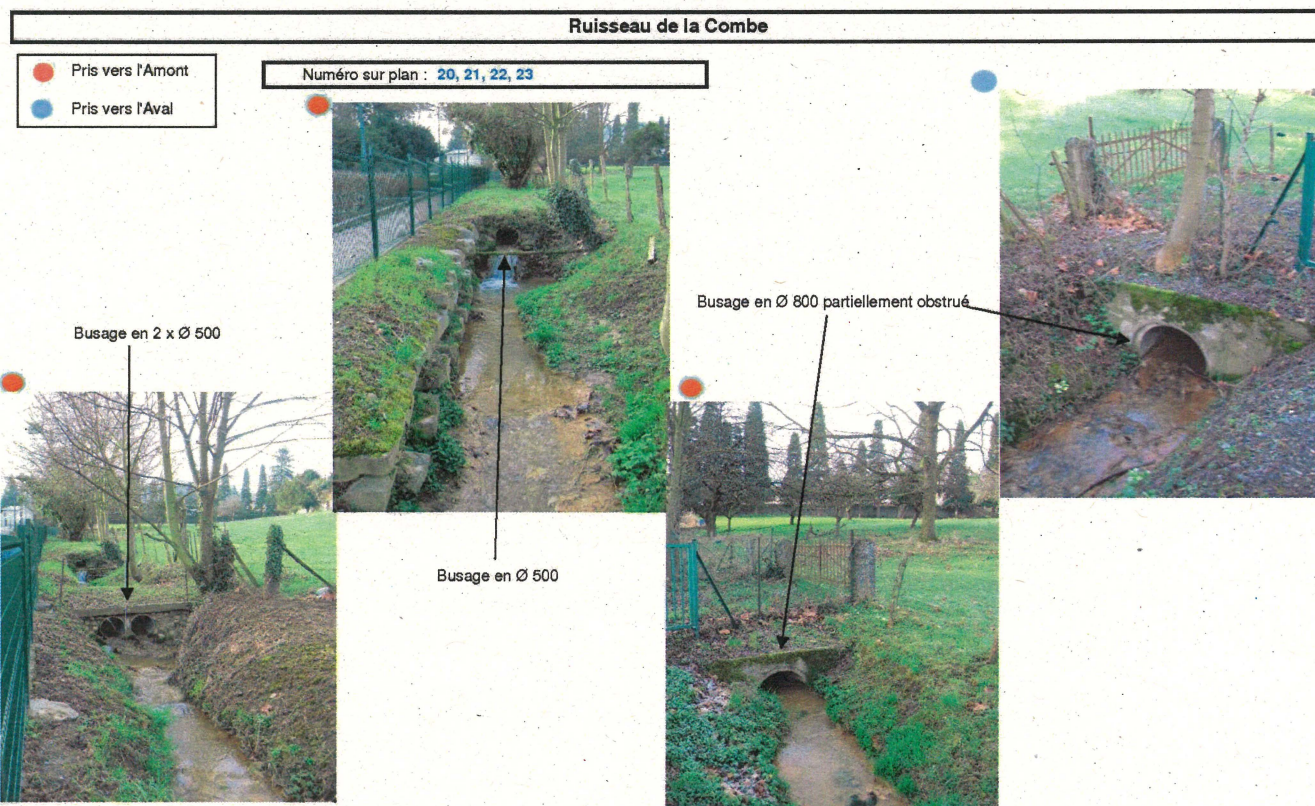
Passage couvert



16,17,18,19



20,21,22,23



Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 24

Passage couvert en Ø 600



Ruisseau de la Combe

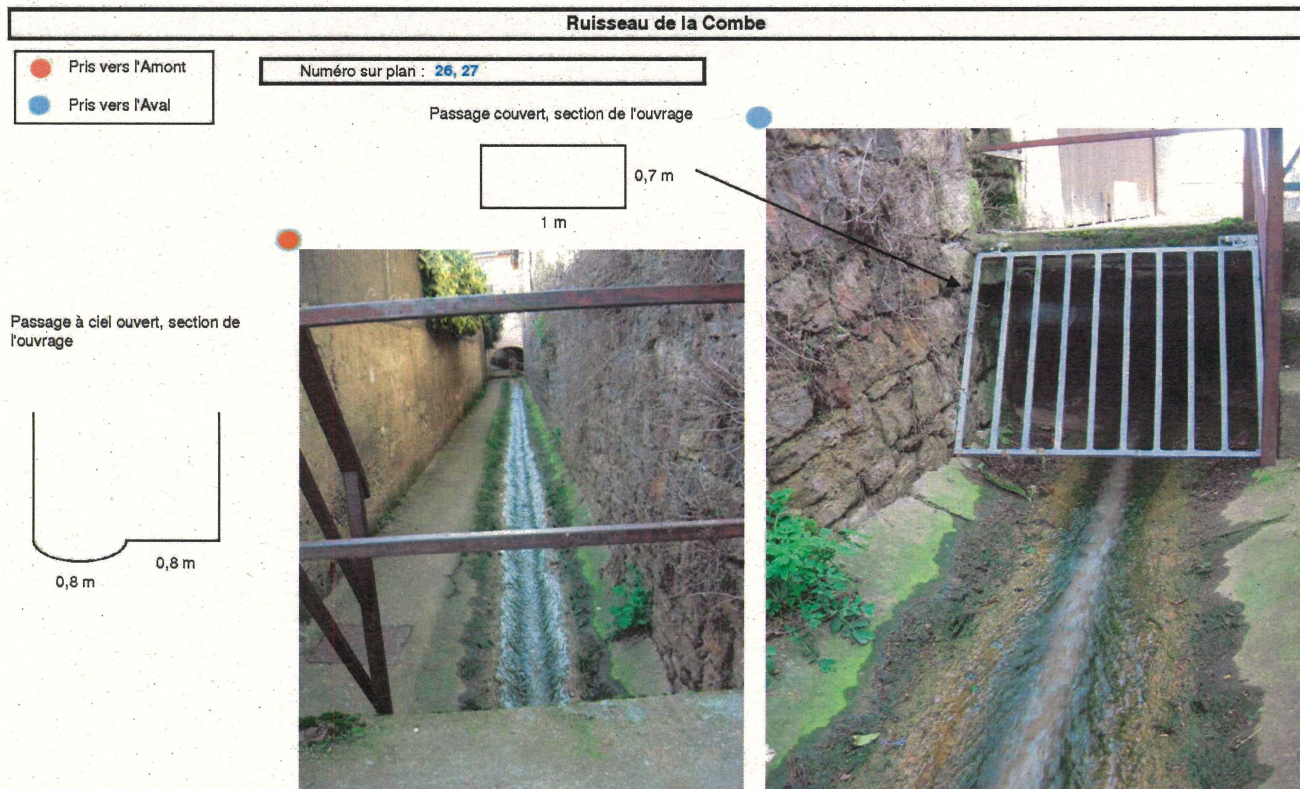
- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 25

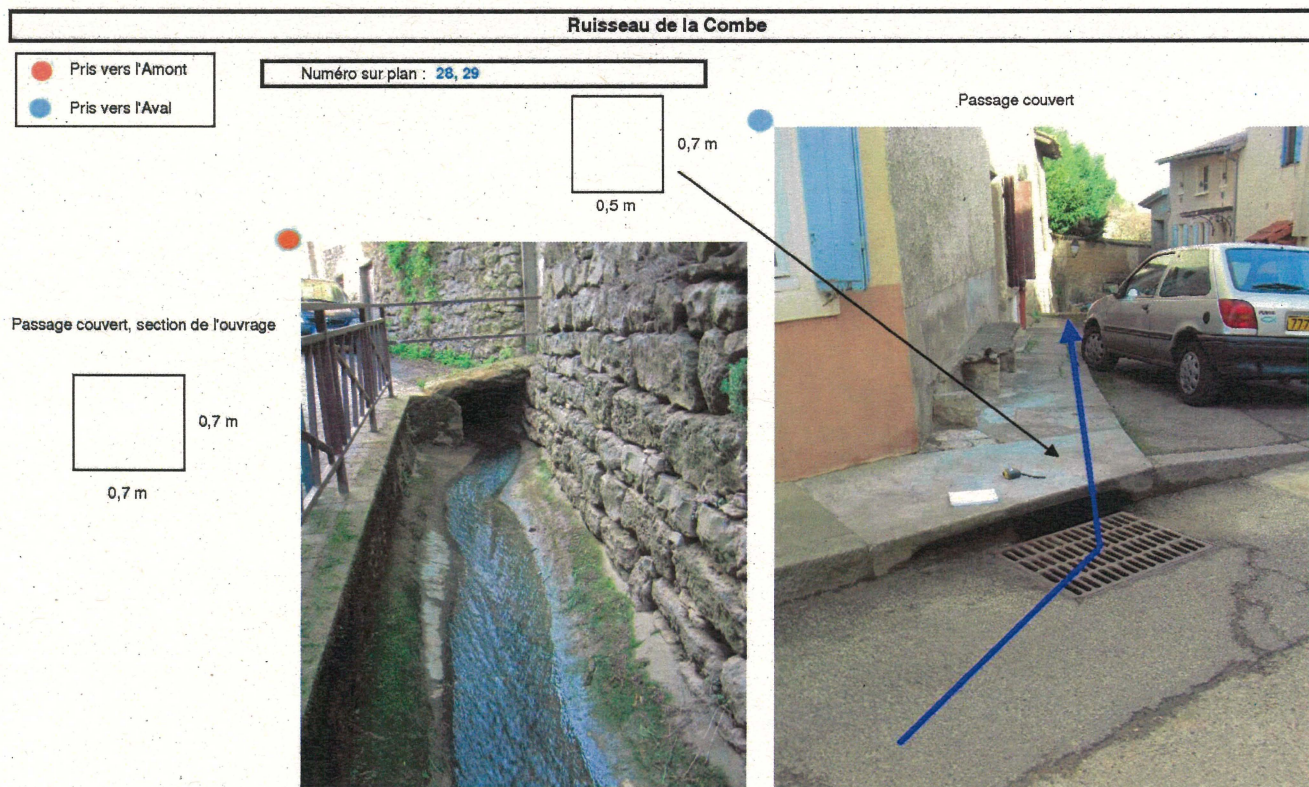
Passage couvert



26,27



28,29



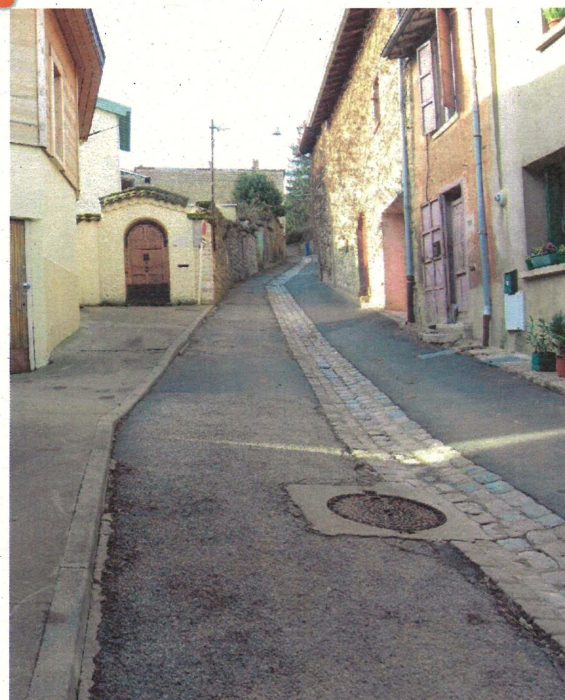
Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

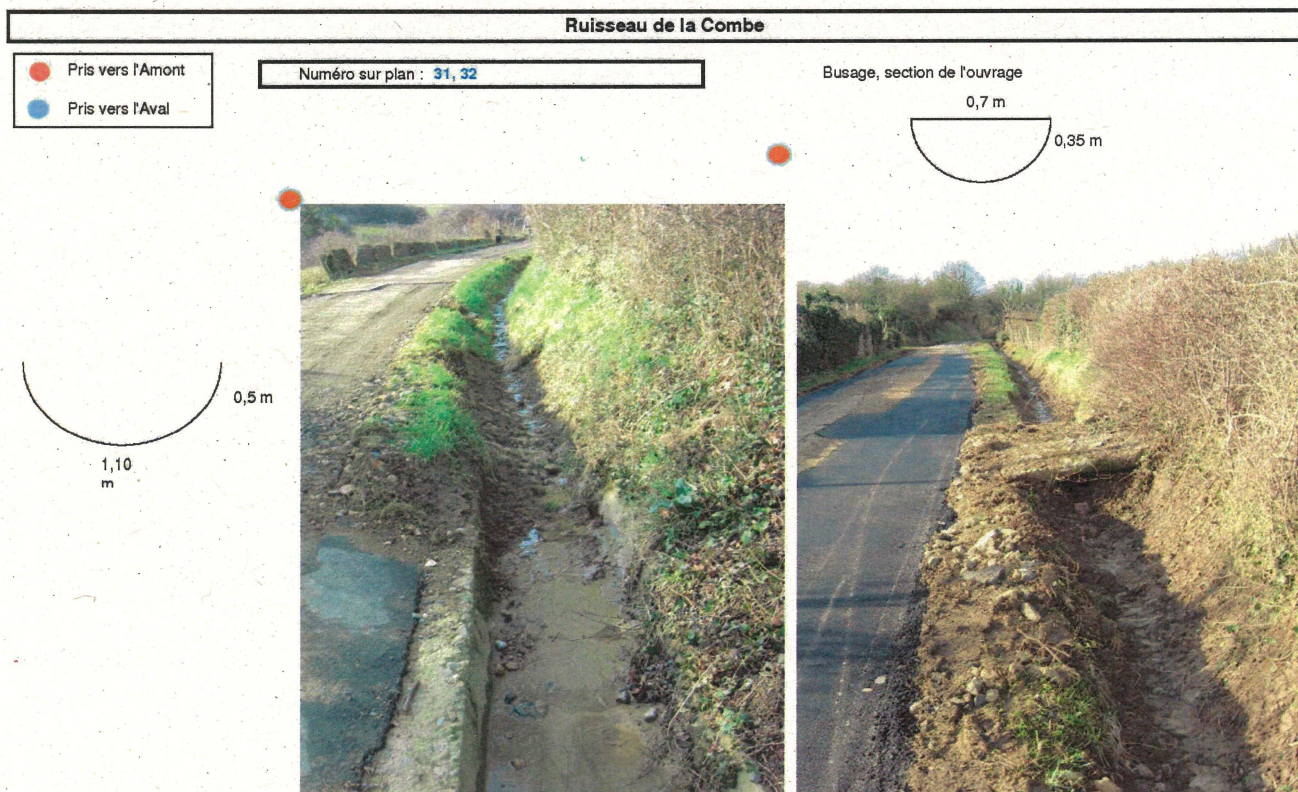
Numéro sur plan : 30

Rue des Carrières

Passage couvert en Ø 600 avec caniveau au centre de la rue



31,32



33,34

Ruisseau de la Combe

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 33, 34

Busage en Ø 32



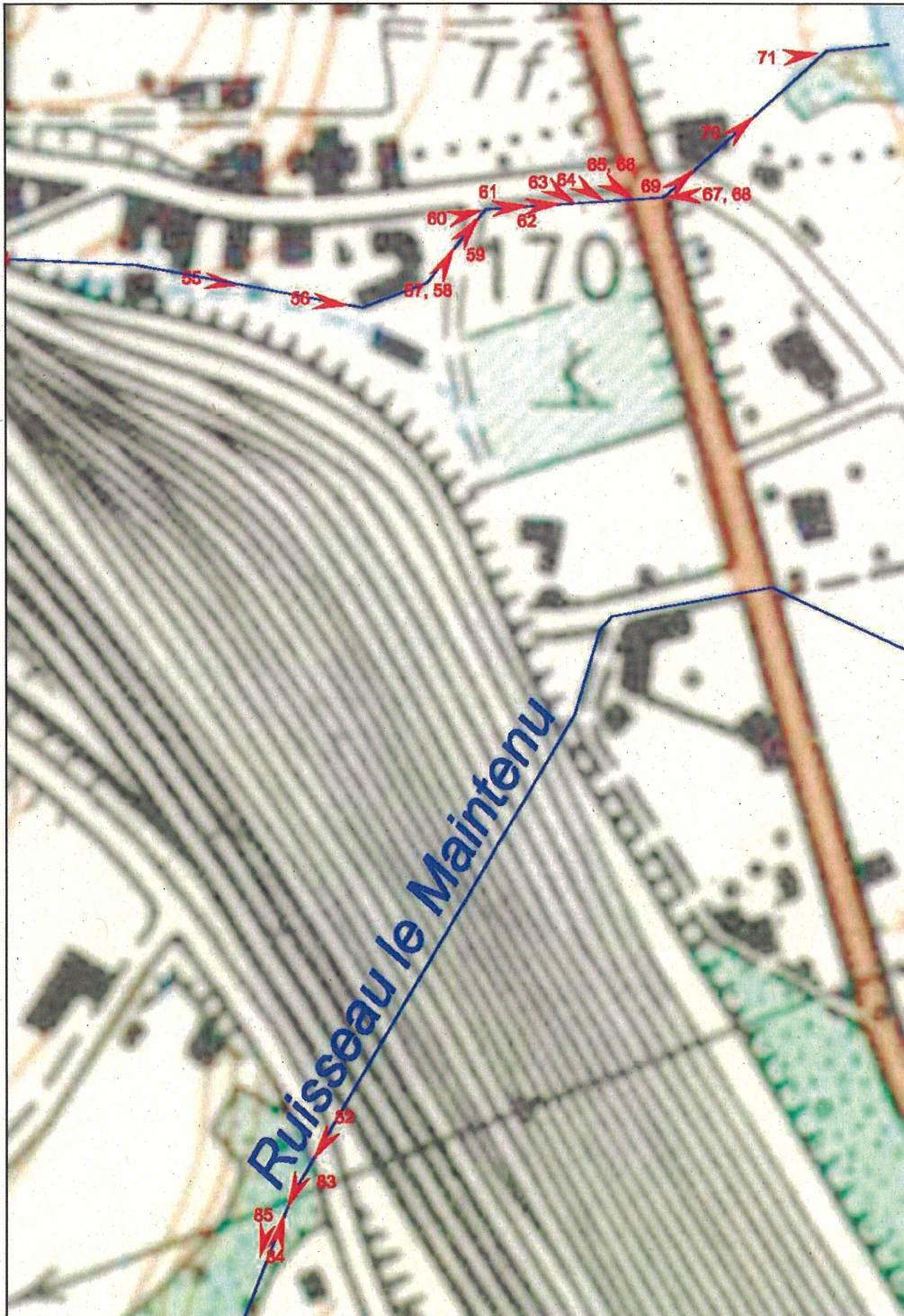
35,36,37,38,39

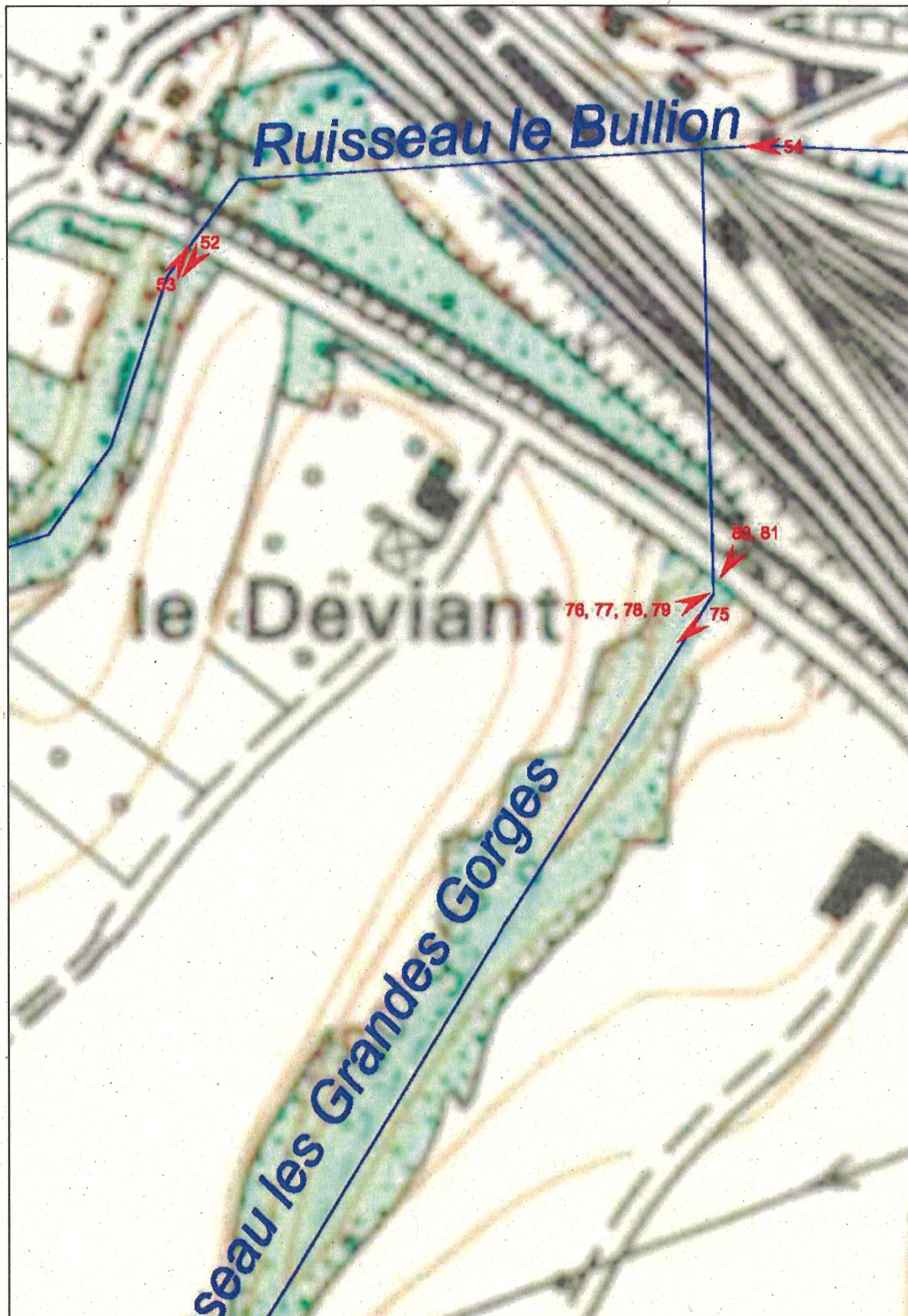
Ruisseau de la Combe

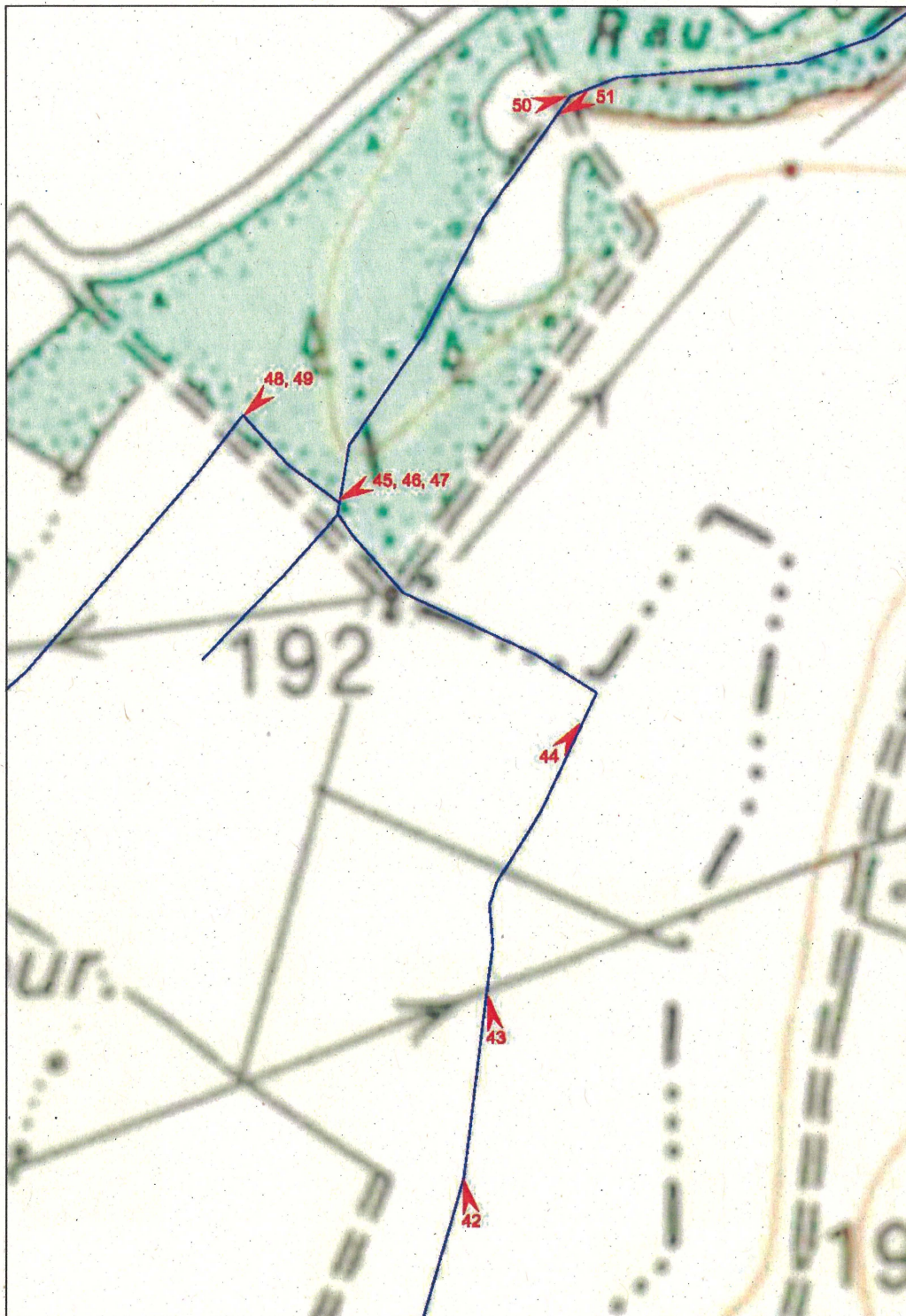
- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

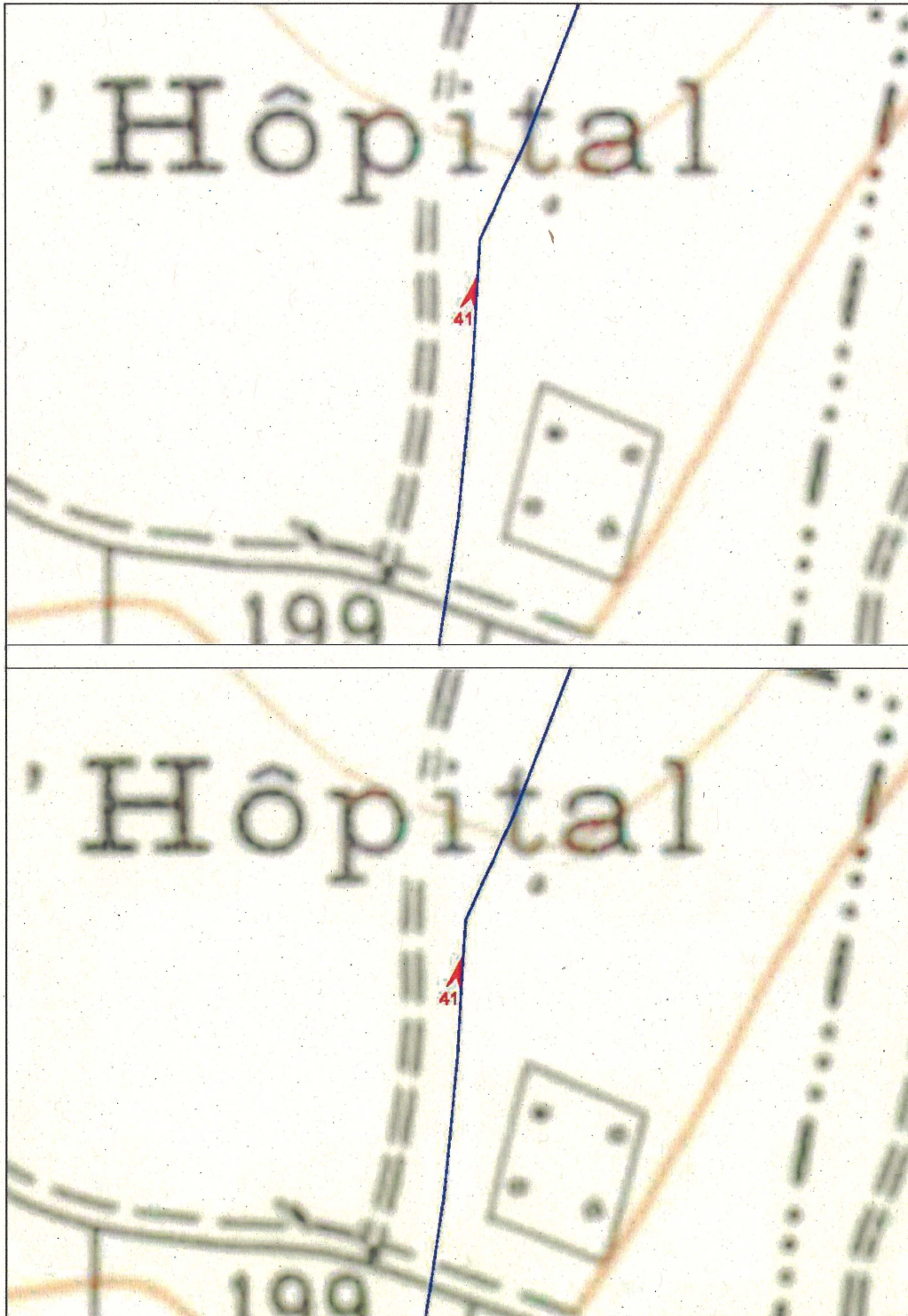
Numéro sur plan : 35, 36, 37, 38, 39











40,41

Ruisseau du Bullion

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 40, 41



42,43,44

Ruisseau du Bullion

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 42, 43, 43

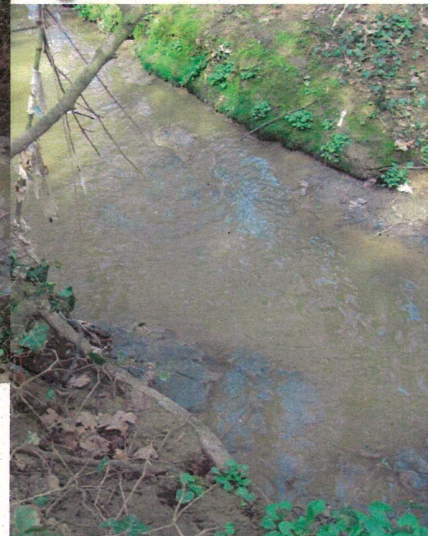


45,46,47

Ruisseau du Bullion

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 45, 46, 47



Trace de boue, odeur d'eaux usées

48,49

Ruisseau du Bullion

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 48, 49



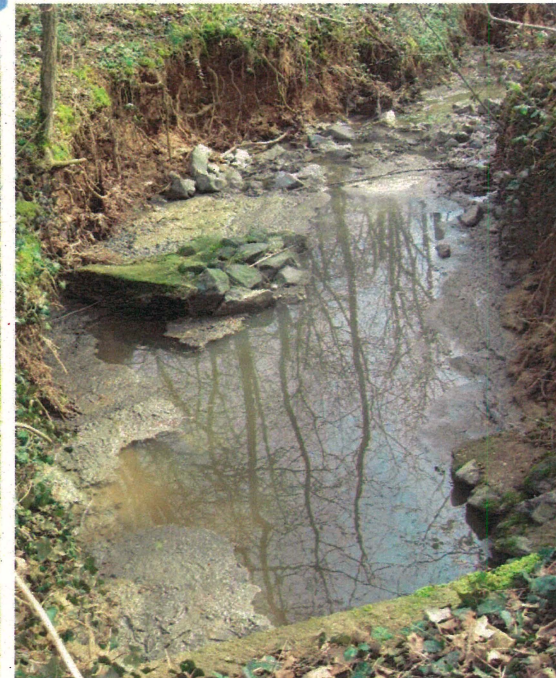
50,51

Ruisseau du Bullion

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 50, 51

Trace de boue



52,53

Ruisseau du Bullion

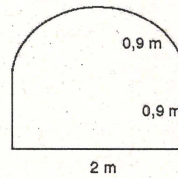
- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 52, 53

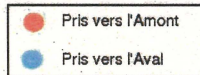
Passage sous la voie SNCF



Section de l'ouvrage



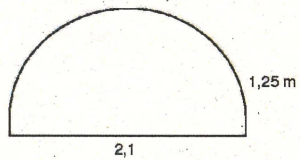
Ruisseau du Bullion et des Grandes Gorges



Numéro sur plan : 54

Passage sous la voie SNCF

Section de l'ouvrage



55,56,57,58



59,60

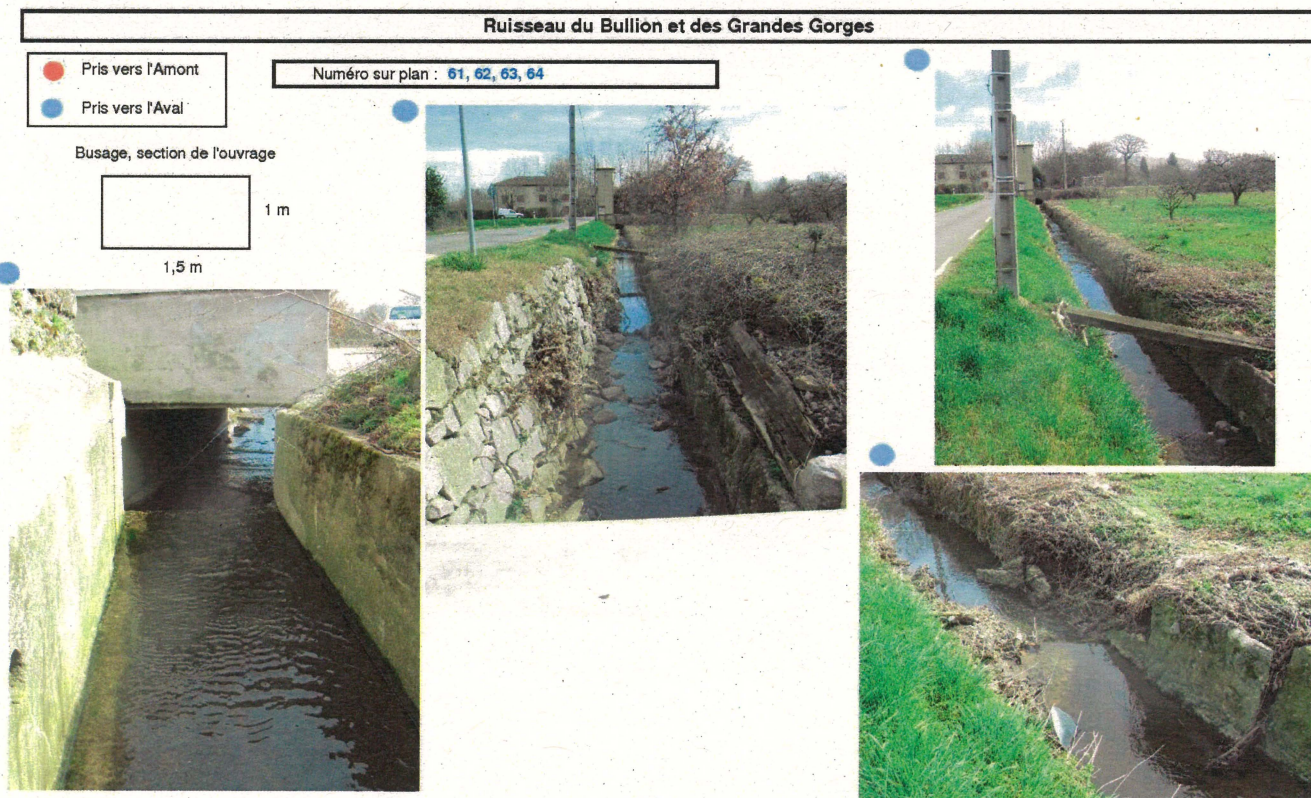
Ruisseau du Bullion et des Grandes Gorges

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

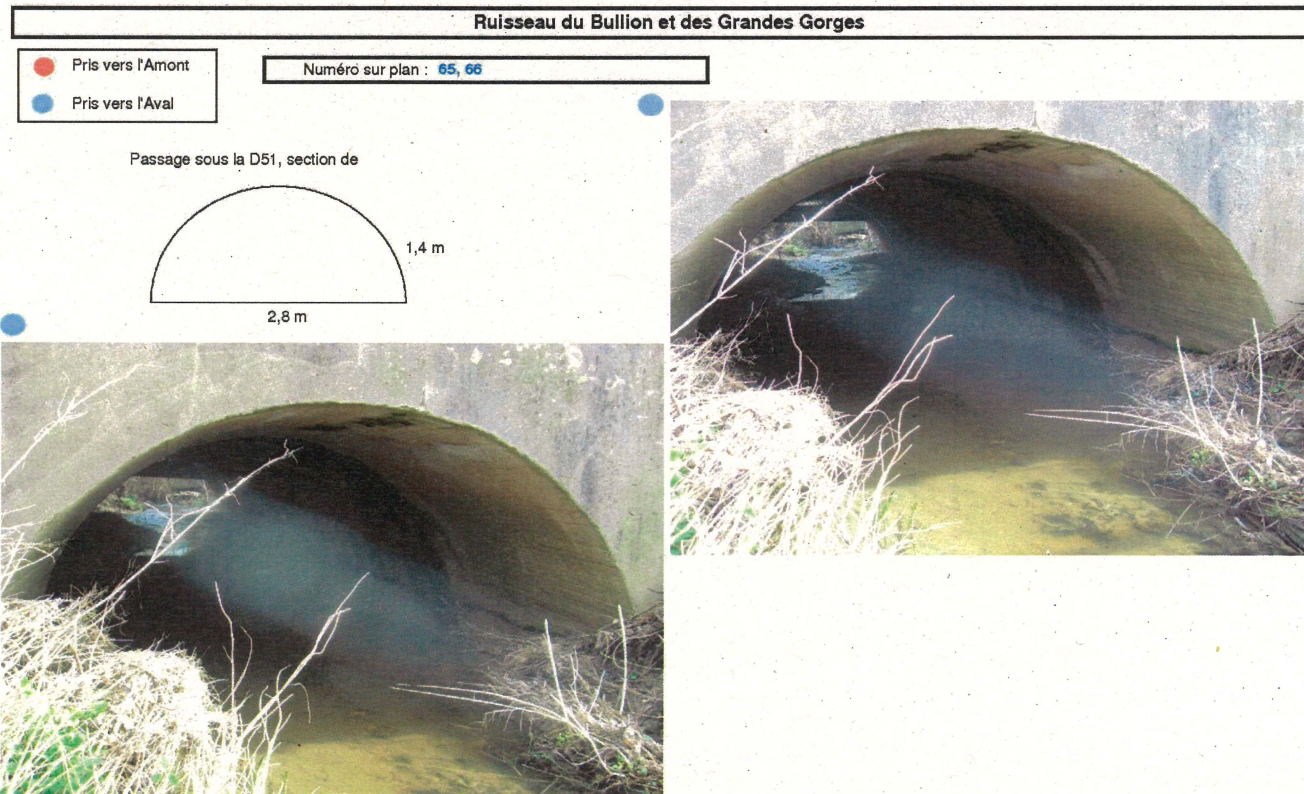
Numéro sur plan : 59,60



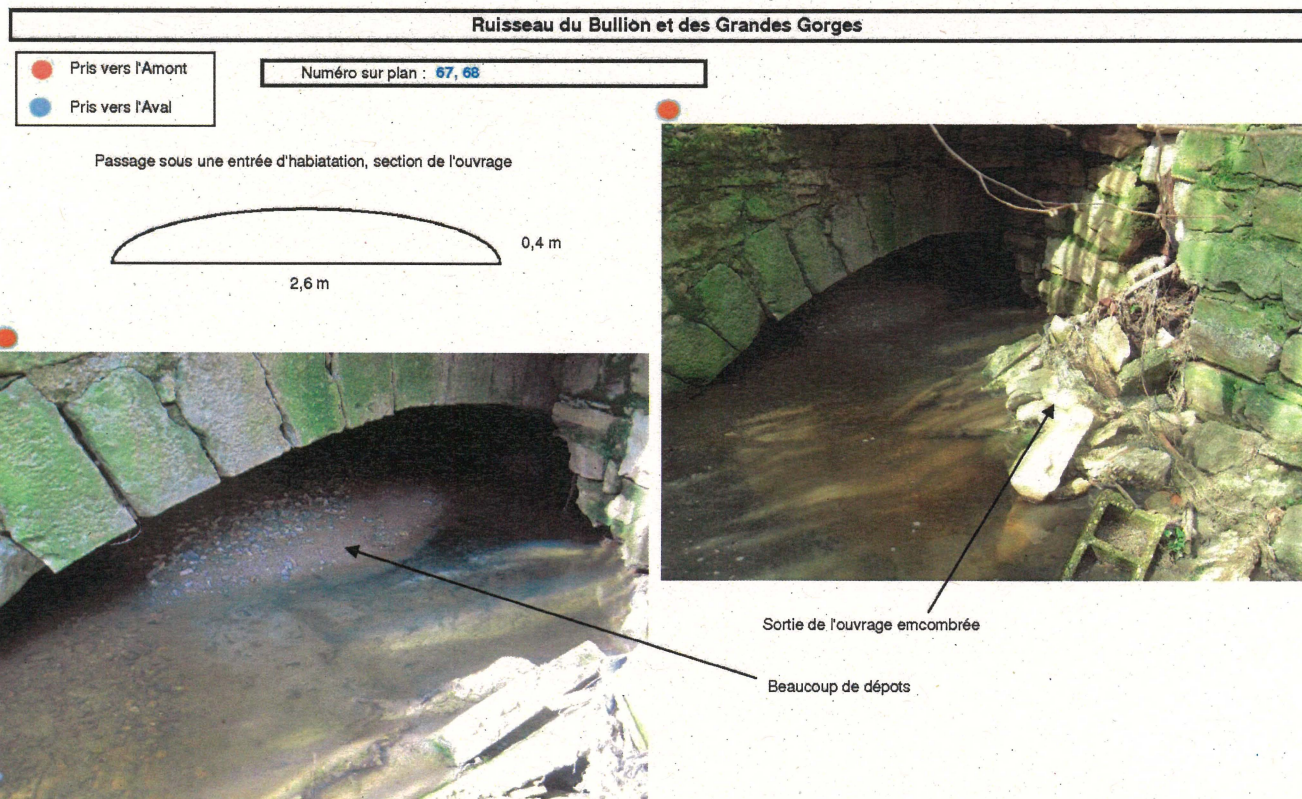
61,62,63,64



65,66



67,68



69,70,71

Ruisseau du Bullion et des Grandes Gorges

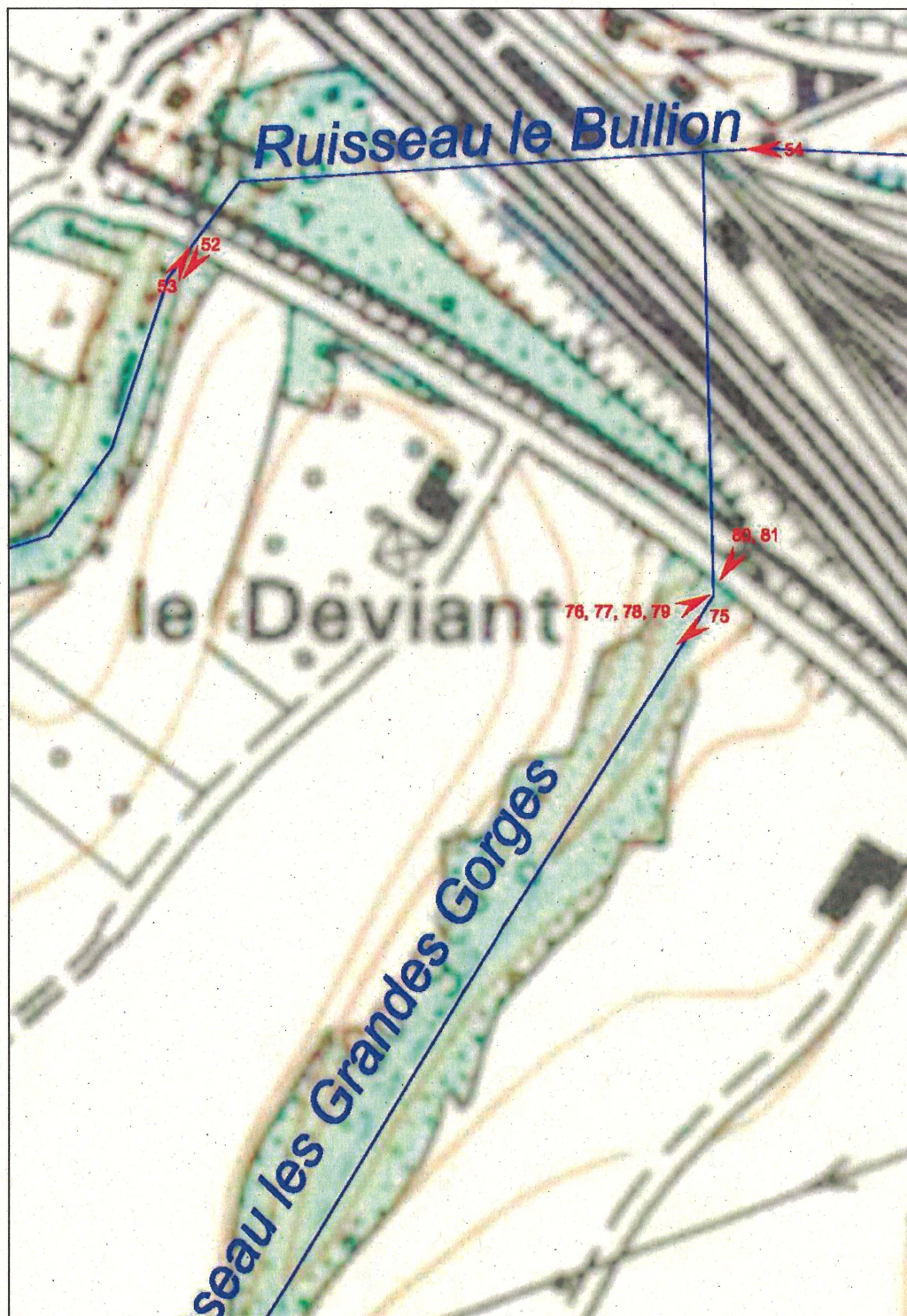
- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 69, 70, 71



Tronçon non entretenu et très encombré





75,80,81

Ruisseau des Grandes Gorges

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 75, 80, 81



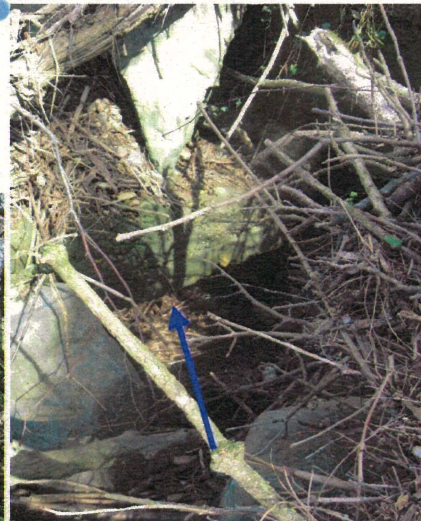
76,77,78,79

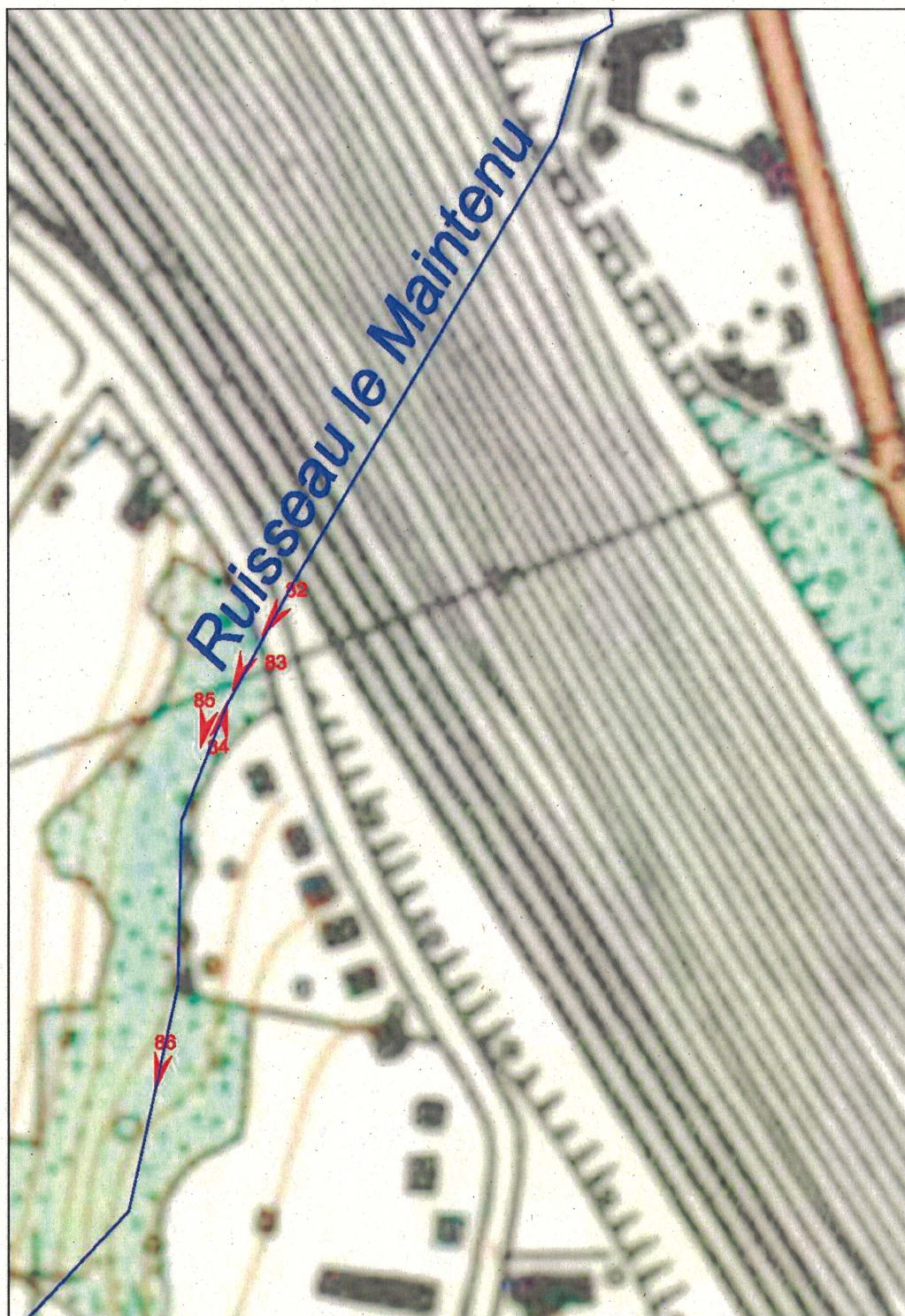
Ruisseau des Grandes Gorges

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 76, 77, 78, 79

Passage sous la voie SNCF
L'entrée est très encombrée







82,83,84

Ruisseau du Maintenu

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 82, 83, 84



Passage sous la voie SNCF en Ø 600



85,86

Ruisseau du Maintenu

- Pris vers l'Amont
- Pris vers l'Aval

Numéro sur plan : 85, 86



87,88



ANNEXE 2 – ETUDE HYDROLOGIQUE

Pentes pondérées des Bassins Versants

Calcul des pentes

Bassins Versants	Dénivelé	Pondération (Longueur de Talweg)	Pente Moyenne (m/m)	1/Racine lk	Longueur de Talweg Totale (m)	Pente Pondérée (m/m)	Pente Pondérée I.T. 77 (m/m)
co1	20	340	0.059	4.123	510	0.059	0.059
co2	30	780	0.038	5.099	780	0.038	0.038
	12	330	0.036	5.244			
co3	50	640	0.078	3.578	640	0.065	0.062
	20	430	0.047	4.637			
co4	93	830	0.112	2.987	830	0.111	0.111
	43	400	0.108	3.050			
co5	125	1050	0.119	2.898	1050	0.102	0.099
	45	610	0.074	3.682			
co6	90	600	0.150	2.582	1140	0.149	0.149
	170	1140	0.149	2.590			
co7	100	740	0.135	2.720	840	0.171	0.166
	170	840	0.202	2.223			
co8	130	800	0.163	2.481	800	0.163	0.163

Coefficients de ruissellement et d'apport des Bassins Versants

Coefficient Elementaires

	Ruissellement	Apport
Bois, foret	0.04	0.05
Jardins, Pré	0.08	0.1
Zone Urbanisée	0.35	0.4
Route	0.9	0.9

Calcul des coefficients

Bassins Versants	Superficie (ha)	Type de Sol	Répartition Elementaire (%)	Coefficients de ruissellement	Coefficients d'apport
co1	13.1	Bois	0	0.38	0.42
		Jardins, Pré	10		
		Z Urbanisée	80		
		Route	10		
co2	13.7	Bois	0	0.35	0.39
		Jardins, Pré	10		
		Z Urbanisée	86		
		Route	4		
co3	10.7	Bois	0	0.29	0.33
		Jardins, Pré	27		
		Z Urbanisée	70		
		Route	3		
co4	15.8	Bois	0	0.22	0.26
		Jardins, Pré	53		
		Z Urbanisée	44		
		Route	3		
co5	23.4	Bois	10	0.27	0.31
		Jardins, Pré	25		
		Z Urbanisée	62		
		Route	3		
co6	24.5	Bois	4	0.20	0.23
		Jardins, Pré	56		
		Z Urbanisée	37		
		Route	3		
co7	24.4	Bois	25	0.07	0.09
		Jardins, Pré	75		
		Z Urbanisée	0		
		Route	0		
co8	25.6	Bois	20	0.07	0.09
		Jardins, Pré	80		
		Z Urbanisée	0		
		Route	0		

Temps de Concentration des Bassins Versants

Calcul des temps de Concentration Tc

Bassins Versants	Superficie (ha)	Longueur de Talweg Totale (m)	Dénivelé (m)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruisselleme t	Temps de Concentration (min)		T retenu (min)
				Moyenne	I.T.77		Pasini	Kirpish	
co1	13.1	510	20	0.059	0.059	0.38	11	7	11
co2	13.7	780	30	0.038	0.038	0.35	16	12	16
co3	10.7	640	50	0.065	0.062	0.29	10	8	10
co4	15.8	830	93	0.111	0.111	0.22	10	8	10
co5	23.4	1050	125	0.102	0.099	0.27	13	10	13
co6	24.5	1140	170	0.149	0.149	0.20	11	9	11
co7	24.4	840	170	0.171	0.166	0.07	9	7	9
co8	25.6	800	130	0.163	0.163	0.07	10	7	10
BV Total	151.2	3090	305	0.099	0.099	0.21	34	23	34

Calcul des Débits de pointe des Sous Bassins Versants

Paramètres de Montana

	2 ans	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans
a	5.14	9.1788	10.8	11.64	14.36
b	0.67	0.70	0.71	0.71	0.72

Méthode du Gradex

Durée de crue (min)	60
P100 - P10	6.04
Gp (mm)	0.10

Temps de retour	Variable de Gumbel U
10 ans	2.25
20 ans	2.97
30 ans	3.38
50 ans	3.9
100 ans	4.6
1000 ans	6.9
10000 ans	9.21

Calcul des Débits Elementaires Ruisselés Q10

Bassin Versant	Superficie (ha)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruisselleme t	Temps caractéristique (min)	Intensité de Montana (mm/min)	Type de Bassin Versant	Débit de pointe Q2 (m3/s)	Débit de pointe Q10 (m3/s)	Débit de pointe Q30 (m3/s)	Débit de pointe Q100 Méthode du Gradex à partir de Q30 (m3/s)
		Moyenne	I.T.77					Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	
co1	13.1	0.059	0.059	0.38	11	1.71	Urbain	1.0	2.0	2.6	2.9
co2	13.7	0.038	0.038	0.35	16	1.31	Urbain	0.8	1.6	2.1	2.3
co3	10.7	0.065	0.062	0.29	10	1.76	Urbain	0.7	1.3	1.7	1.9
co4	15.8	0.111	0.111	0.22	10	1.82	Urbain	0.8	1.5	2.0	2.3
co5	23.4	0.102	0.099	0.27	13	1.54	Urbain	1.3	2.5	3.2	3.7
co6	24.5	0.149	0.149	0.20	11	1.70	Urbain	1.1	2.1	2.7	3.2
co7	24.4	0.171	0.166	0.07	9	1.92	Rural	0.3	0.6	0.7	1.2
co8	25.6	0.163	0.163	0.07	10	1.88	Rural	0.3	0.6	0.8	1.3
BV Total	151.2	0.099	0.099	0.21	34	0.77	Urbain	3.8	7.0	9.1	12.2

Pentes pondérées des Bassins Versants

Calcul des pentes

Bassins Versants	Dénivelé	Pondération (Longueur de Talweg)	Pente Moyenne (m/m)	1/Racine lk	Longueur de Talweg Totale (m)	Pente Pondérée (m/m)	Pente Pondérée I.T. 77 (m/m)
bu1	370	5360	0.069	3.806	5690	0.069	0.069

Coefficients de ruissellement et d'apport des Bassins Versants

Coefficient Elementaires

	Ruissellement	Apport
Bois, foret	0.04	0.05
Jardins, Pré	0.08	0.1
Zone Urbanisée	0.35	0.4
Route	0.9	0.9

Calcul des coefficients

Bassins Versants	Superficie (ha)	Type de Sol	Répartition Elementaire (%)	Coefficients de ruissellement	Coefficients d'apport
bu1	314	Bois	15	0.10	0.12
		Jardins, Pré	78		
		Z Urbanisée	5		
		Route	2		

Temps de Concentration des Bassins Versants

Calcul des temps de Concentration Tc

Bassins Versants	Superficie (ha)	Longueur de Talweg Totale (m)	Dénivelé (m)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruisselleme t	Temps de Concentration (min)		T retenu (min)
				Moyenne	I.T.77		Pasini	Kirpish	
bu1	314	5690	370	0.069	0.069	0.10	64	43	64

Calcul des Débits de pointe des Sous Bassins Versants

<i>Paramètres de Montana</i>						<i>Méthode du Gradex</i>		Temps de retour	Variable de Gumbel U
	2 ans	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans	Durée de crue (min)			
a	5.14	9.1788	10.8	11.64	14.36	P100 - P10	6.04	10 ans	2.25
b	0.67	0.70	0.71	0.71	0.72	Gp (mm)	0.10	20 ans	2.97
								30 ans	3.38
								50 ans	3.9
								100 ans	4.6
								1000 ans	6.9
								10000 ans	9.21

Calcul des Débits Elementaires Ruisselés Q10

Bassin Versant	Superficie (ha)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruissellement t	Temps caractéristique (min)	Intensité de Montana (mm/min)	Type de Bassin Versant	Débit de pointe Q2 (m3/s)	Débit de pointe Q10 (m3/s)	Débit de pointe Q30 (m3/s)	Débit de pointe Q100 Méthode du Gradex à partir de Q30 (m3/s)
		Moyenne	I.T.77					Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	
bu1	314	0.069	0.069	0.10	64	0.49	Rural	2.5	4.5	5.8	12.2

Pentes pondérées des Bassins Versants

Calcul des pentes

Bassins Versants	Dénivelé	Pondération (Longueur de Talweg)	Pente Moyenne (m/m)	1/Racine lk	Longueur de Talweg Totale (m)	Pente Pondérée (m/m)	Pente Pondérée I.T. 77 (m/m)
gg1	375	4590	0.082	3.499	4730	0.082	0.082

Coefficients de ruissellement et d'apport des Bassins Versants

Coefficient Elementaires

	Ruissellement	Apport
Bois, foret	0.04	0.05
Jardins, Pré	0.08	0.1
Zone Urbanisée	0.35	0.4
Route	0.9	0.9

Calcul des coefficients

Bassins Versants	Superficie (ha)	Type de Sol	Répartition Elementaire (%)	Coefficients de ruissellement	Coefficients d'apport
gg1	189	Bois	15	0.10	0.12
		Jardins, Pré	82		
		Z Urbanisée	0		
		Route	3		

Temps de Concentration des Bassins Versants

Calcul des temps de Concentration Tc

Bassins Versants	Superficie (ha)	Longueur de Talweg Totale (m)	Dénivelé (m)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruisselleme t	Temps de Concentration (min)		T retenu (min)
				Moyenne	I.T.77		Pasini	Kirpish	
gg1	189	4730	375	0.082	0.082	0.10	47	35	47

Calcul des Débits de pointe des Sous Bassins Versants

Paramètres de Montana

	2 ans	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans
a	5.14	9.1788	10.8	11.64	14.36
b	0.67	0.70	0.71	0.71	0.72

Méthode du Gradex

Durée de crue (min)	60
P100 - P10	6.04
Gp (mm)	0.10

Temps de retour	Variable de Gumbel U
10 ans	2.25
20 ans	2.97
30 ans	3.38
50 ans	3.9
100 ans	4.6
1000 ans	6.9
10000 ans	9.21

Calcul des Débits Elementaires Ruisselés Q10

Bassin Versant	Superficie (ha)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruissellemen t	Temps caractéristique (min)	Intensité de Montana (mm/min)	Type de Bassin Versant	Débit de pointe Q2 (m3/s)	Débit de pointe Q10 (m3/s)	Débit de pointe Q30 (m3/s)	Débit de pointe Q100 Méthode du Gradex à partir de Q30 (m3/s)
		Moyenne	I.T.77					Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	
gg1	189	0.082	0.082	0.10	47	0.62	Rural	1.7	3.1	4.0	7.8

Pentes pondérées des Bassins Versants

Calcul des pentes

Bassins Versants	Dénivelé	Pondération (Longueur de Talweg)	Pente Moyenne (m/m)	1/Racine Ik	Longueur de Talweg Totale (m)	Pente Pondérée (m/m)	Pente Pondérée I.T. 77 (m/m)
ma1	230	3400	0.068	3.845	3580	0.068	0.068

Coefficients de ruissellement et d'apport des Bassins Versants

Coefficient Elementaires

	Ruissellement	Apport
Bois, foret	0.04	0.05
Jardins, Pré	0.08	0.1
Zone Urbanisée	0.35	0.4
Route	0.9	0.9

Calcul des coefficients

Bassins Versants	Superficie (ha)	Type de Sol	Répartition Elementaire (%)	Coefficients de ruissellement	Coefficients d'apport
ma1	115	Bois	5	0.15	0.17
		Jardins, Pré	80		
		Z Urbanisée	10		
		Route	5		

Temps de Concentration des Bassins Versants

Calcul des temps de Concentration T_c

Bassins Versants	Superficie (ha)	Longueur de Talweg Totale (m)	Dénivelé (m)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruissellemen t	Temps de Concentration (min)		T retenu (min)
				Moyenne	I.T.77		Pasini	Kirpish	
ma1	115	3580	230	0.068	0.068	0.15	40	30	40

Calcul des Débits de pointe des Sous Bassins Versants

Paramètres de Montana

	2 ans	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans
a	5.14	9.1788	10.8	11.64	14.36
b	0.67	0.70	0.71	0.71	0.72

Méthode du Gradex

Durée de crue (min)	60
P100 - P10	6.04
Gp (mm)	0.10

Temps de retour	Variable de Gumbel U
10 ans	2.25
20 ans	2.97
30 ans	3.38
50 ans	3.9
100 ans	4.6
1000 ans	6.9
10000 ans	9.21

Calcul des Débits Elementaires Ruisselés Q10

Bassin Versant	Superficie (ha)	Pente Pondérée (m/m)		Coefficients de Ruissellement t	Temps caractéristique (min)	Intensité de Montana (mm/min)	Type de Bassin Versant	Débit de pointe Q2 (m3/s)	Débit de pointe Q10 (m3/s)	Débit de pointe Q30 (m3/s)	Débit de pointe Q100 Méthode du Gradex à partir de Q30 (m3/s)
		Moyenne	I.T.77					Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	Méthode Superficielle	
ma1	115	0.068	0.068	0.15	40	0.69	Rural	1.8	3.2	4.2	6.5