



INGENIERIE EUROPE

GROUPE



GINGER
ENVIRONNEMENT &
INFRASTRUCTURES

SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE QUEVILLON RAPPORT DE PHASE 2

- **Modèle hydrologique**
- **Vérification des capacités hydrauliques**

décembre 10

GINGER ENVIRONNEMENT ET INFRASTRUCTURES – 21 rue Alfred Kastler– 76137 MONT SAINT AIGNAN
Tel: 02 35 12 32 00 – Fax: 02 35 12 32 09 – Email: rouen@gingerenv.com – Web: www.gingergroupe.com

ÉTUDES – INGÉNIERIE – MAÎTRISE D'ŒUVRE – CONTRÔLE - ANALYSE

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
I. INTRODUCTION	3
II. EVOLUTION DES PARAMETRES DE CALCUL HYDROLOGIQUE	3
II.1. REDECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS.....	3
II.2. EVOLUTION DE L'URBANISME.....	3
II.3. DESCRIPTION DE L'EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL PAR SOUS BASSIN VERSANT.	5
II.3.1. Sous BV 2_0101.....	6
II.3.2. Sous BV 2_0102.....	6
II.3.3. Sous BV 2_0103.....	7
II.3.4. Sous BV 2_0104.....	8
II.3.5. Sous BV 2_0105.....	9
II.3.6. Sous BV 2_02.....	10
II.3.7. Sous BV 2_03.....	10
II.3.8. Sous BV 2_04.....	11
II.3.9. Sous BV 2_05.....	12
II.3.10. Sous BV 2_06.....	12
II.3.11. Synthèse de l'évolution de l'occupation du sol.....	13
II.4. IMPACT DE L'URBANISME	14
II.4.1. Caractéristiques du modèle hydrologique état actuel	14
II.4.2. Caractéristiques du modèle hydrologique état futur sans gestion des eaux pluviales.....	15
II.4.3. Caractéristiques du modèle hydrologique état futur avec gestion des eaux pluviales.....	15
III. CARACTERISTIQUES DES PLUIES UTILISEES	16
III.1. PLUIES DE DESBORDES ET SIMPLE TRIANGLE.....	16
IV. RESULTATS DES CALCULS HYDROLOGIQUES	17
V. CAPACITE DES OUVRAGES HYDRAULIQUE	23
V.1. ROUTE DU VAL PHENIX.....	23
V.1.1. Entre le panneau d'entrée de commune et le fossé 1a – CARTE A	23
V.1.2. Entre le fossé 1b et la RD 67 – CARTE B.....	25
V.1.3. RD 67 et exutoire du réseau – CARTE C.....	27
V.1.4. Exutoire bassin versant 4 (subbasin 4) – CARTE D.....	30
V.1.5. Exutoire bassin versant 3 (subbasin 3) – CARTE E.....	32
V.2. SYNTHESE ET CONCLUSION.....	33

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL ET SOUS-BASSINS VERSANTS.....	4
FIGURE 2 : MODELE HYDROLOGIQUE – VUE GLOBALE.....	17
FIGURE 3 : MODELE HYDROLOGIQUE – ZOOM SUR LES BASSINS VERSANTS DU VAL PHENIX.....	20
FIGURE 4 : CARTE A - VAL PHENIX ENTREE DE COMMUNE	23
FIGURE 5 : CARTE B - VAL PHENIX CROISEMENT RD 67.....	25
FIGURE 6 : CARTE C - RD 67 - EXUTOIRE RESEAU.....	27
FIGURE 7 : CARTE D – RD 67 – COTE SAINT-MARTIN-DE-BOSCHERVILLE.....	30
FIGURE 8 : CARTE E – RD 67 COTE VAL ADAM.....	32

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CODIFICATION TYPOLOGIE DES SOLS ET OCCUPATION DES SOLS	5
TABLEAU 2 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_0101	6
TABLEAU 3 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_0101.....	6
TABLEAU 4 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_0102	6
TABLEAU 5 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_0102.....	7
TABLEAU 6 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_0103	7
TABLEAU 7 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_0103.....	7
TABLEAU 8 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_0104.....	8
TABLEAU 9 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_0104.....	8
TABLEAU 10 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_0105	9
TABLEAU 11 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_0105.....	9
TABLEAU 12 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_02	10
TABLEAU 13 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_02	10
TABLEAU 14 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_03	10
TABLEAU 15 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_03.....	11
TABLEAU 16 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_04	11
TABLEAU 17 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_04.....	11
TABLEAU 18 : OCCUPATION DU SOL ETAT ACTUEL SOUS BV 2_05	12
TABLEAU 19 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_05.....	12
TABLEAU 20 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_06.....	12
TABLEAU 21 : OCCUPATION DU SOL ETAT FUTUR SOUS BV 2_06.....	13
TABLEAU 22 : EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL.....	13
TABLEAU 23 : CARACTERISTIQUES DU MODELE HYDROLOGIQUE ETAT ACTUEL.....	14
TABLEAU 24 : CARACTERISTIQUES DU MODELE HYDROLOGIQUE ETAT FUTUR.....	15
TABLEAU 25 : CARACTERISTIQUES DU MODELE HYDROLOGIQUE ETAT FUTUR AMENAGE.....	15
TABLEAU 26 : SYNTHESE DES PLUIES GENERANT LES PLUS FORTS DEBITS PAR OCCURRENCE DE PLUIE ETUDIEE	18
TABLEAU 27 : COMPARAISON DES DEBITS GENERES PAR LA PLUIE LA PLUS DEFAVORABLE EN ETAT ACTUEL, EN ETAT FUTUR SANS GESTION ET EN ETAT FUTUR AVEC GESTION.....	19
TABLEAU 28 : COMPARAISON DES DEBITS SUR LES BASSINS VERSANTS AYANT SUBI UNE MODIFICATION DE L'OCCUPATION DU SOL.....	21
TABLEAU 29 : CAPACITE DES OUVRAGES ET DEBITS 5 ET 10 ANS ATTENDUS CARTE A	24
TABLEAU 30 : CAPACITE DES OUVRAGES ET DEBITS 5 ET 10 ANS ATTENDUS CARTE B	26
TABLEAU 31 : CAPACITE DES OUVRAGES ET DEBITS 5 ET 10 ANS ATTENDUS CARTE C.....	29
TABLEAU 32 : CAPACITE DES OUVRAGES ET DEBITS 5 ET 10 ANS ATTENDUS CARTE D.....	31
TABLEAU 33 : CAPACITE DES OUVRAGES ET DEBITS 5 ET 10 ANS ATTENDUS CARTE E.....	33

ANNEXES

ANNEXE 1 : RESULTATS DE TOUS LES CALCULS HYDROLOGIQUES ETAT ACTUEL POUR LES OCCURRENCES DE PLUIE 5, 10 ET 30 ANS	34
ANNEXE 2 : RESULTATS DES CALCULS HYDROLOGIQUES ETAT FUTUR SANS AMENAGEMENT POUR L'OCCURRENCE DE PLUIE 10 ANS.....	37

I. Introduction

En phase 1, les débits de pointe centennaux ont été calculés dans la perspective de délimiter plus précisément les limites de la zone d'aléa par ruissellement. Deux méthodes de calcul ont été exploitées à cet effet : la méthode rationnelle et le code de calculs HMS.

La phase 2 reprend les éléments hydrologiques de manière anticipée en phase 1. L'objectif de la phase 2 est de produire des valeurs de débits et volumes ruisselés entrant dans les ouvrages hydrauliques suivant des occurrences de pluies moins rares.

Les principes de calculs et les outils utilisés ont été décrits en détail dans le rapport de phase 1 et ne seront pas développés dans le présent rapport.

II. Evolution des paramètres de calcul hydrologique

II.1. Redécoupage des bassins versants

Le découpage des sous-bassins versants de la phase 1 avait pour objectif de déterminer des débits centennaux afin de préciser l'emprise au sol de la zone d'aléa par ruissellement.

Les objectifs de calculs de la phase 2 diffèrent en ce que l'on souhaite obtenir des débits à l'entrée des ouvrages hydrauliques en place. La surface du bassin versant 2_01 a été morcelée en cinq autres sous bassins versants. La carte page suivante montre l'évolution du découpage.

II.2. Evolution de l'urbanisme

L'occupation du sol en état actuel établi en phase 1 sur les communes de Quévillon et Canteleu est contemporain des documents cartographiques et photographies aériennes fournis par le maître d'ouvrage.

Une réflexion sur les possibilités d'extension de l'urbanisation avait été demandée à la commune en cours de phase 1. La commune avait dû renseigner un fond de carte cadastral vierge en indiquant les parcelles pressenties ouvertes à l'urbanisation. La carte page suivante indique le résultat de cette réflexion.

Dans la perspective de la phase 2, l'évolution de l'urbanisme sur la commune de Canteleu n'a pas été étudiée. Commune de l'agglomération rouennaise, Canteleu suit les prescriptions du règlement d'assainissement collectif. Ainsi, les projets d'urbanisme doivent observer une gestion des eaux pluviales dimensionnés au minimum pour un événement d'occurrence centennale (modifié depuis 2007). Lors de la réunion de fin de phase 1, le 11 septembre 2009, l'occurrence de la pluie de projet retenue est une période de retour décennale.

Figure 1 : évolution de l'occupation du sol et sous-bassins versants

L'urbanisation de Canteleu ne devrait donc pas avoir une incidence sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales de Quévillon.

L'imperméabilisation des terrains pouvant avoir une incidence sur le ruissellement se situent à l'est de la D67. Le reste des parcelles ouvertes à l'urbanisation sont à la limite de la zone inondable de la vallée de Seine. Le premier groupe de parcelles représente une surface de l'ordre de 9 ha et le second de 4 ha.

II.3. Description de l'évolution de l'occupation du sol par sous bassin versant.

Le contexte résidentiel rural de Quévillon est défini dans le document d'urbanisme. Il se caractérise par un COS de 0,3 (POS – tableau page 53).

L'urbanisation observée et prévue dans Quévillon entre dans la catégorie d'occupation du sol de l'imperméabilisation à 38% du tableau des CN (Curve Number – AREAS 2004). Ce choix surestimera légèrement la réalité.

Tableau 1 : Codification typologie des sols et occupation des sols

Codification type de sol		Codification occupation du sol	
A	Sol sableux, sol argileux non croûté	111	Zone d'activités (+65%)
B	Limon argileux et limon battant en été	112	Tissu urbain discontinu (38%)
C	Limon très battant en hiver	113	pavillonnaire urbain dense (65%)
		211	Terres arables hors périmètre d'irrigation
		231	Prairie
		311	Forêts de feuillus
		312	Forêts de conifères
		111	Zone d'activités (+65%)

II.3.1. Sous BV 2_0101**Tableau 2 : Occupation du sol état actuel sous BV 2_0101**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	0.142	312
C	91	3.193	211
C	70	0.372	311
A	61	1.588	112
A	77	0.918	211
A	39	0.295	231

Tableau 3 : Occupation du sol état futur Sous BV 2_0101

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	0.142	312
C	70	0.372	311
C	91	3.193	211
A	77	0.907	211
A	39	0.079	231
A	61	1.814	112

II.3.2. Sous BV 2_0102**Tableau 4 : Occupation du sol état actuel Sous BV 2_0102**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE HA	CODE OCCUPATION DU SOL
C	91	2.466	211
C	70	1.195	311
A	61	1.096	112
A	77	1.0183	211

Tableau 5 : Occupation du sol état futur Sous BV 2_0102

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	83	0.185	112
C	70	1.195	311
C	91	2.281	211
A	77	0.317	211
A	61	1.797	112

II.3.3. Sous BV 2_0103

Tableau 6 : Occupation du sol état actuel Sous BV 2_0103

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	91	3.029	211
C	70	4.151	311
A	61	0.390	112
A	77	0.890	211
A	39	0.150	231

Tableau 7 : Occupation du sol état futur Sous BV 2_0103

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	83	0.055	112
C	70	4.151	311
C	91	2.973	211
A	77	0.75	211
A	39	0.0003	231
A	39	0.15	231
A	61	0.53	112

II.3.4. Sous BV 2_0104**Tableau 8 : Occupation du sol état actuel Sous BV 2_0104**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	1.180	312
C	91	5.962	211
C	70	4.015	311
C	74	0.985	231
B	75	0.858	112
A	61	1.315	112
A	30	0.044	311
B	61	0.435	231
B	86	0.080	211
A	77	0.973	211
A	39	0.735	231
C	83	0.069	112

Tableau 9 : Occupation du sol état futur Sous BV 2_0104

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	0.195	231
C	70	1.180	312
C	83	1.064	112
C	70	4.015	311
C	91	5.758	211
A	77	0.717	211
A	39	0.504	231
A	61	1.801	112
B	75	1.237	112
A	30	0.044	311
B	61	0.135	231

II.3.5. Sous BV 2_0105**Tableau 10 : Occupation du sol état actuel Sous BV 2_0105**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	10.070	312
C	91	5.111	211
C	70	10.841	311
C	74	10.599	231
B	75	4.3133	112
A	30	6.631	312
A	61	0.016	112
A	30	0.166	311
B	61	0.842	231
A	39	0.087	231
C	83	12.269	112

Tableau 11 : Occupation du sol état futur Sous BV 2_0105

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	9.809	231
C	70	10.070	312
C	83	13.142	112
C	70	10.835	311
C	91	5.034	211
A	30	6.631	312
A	39	0.087	231
A	61	0.016	112
B	75	4.890	112
A	30	0.166	311
B	61	0.265	231

II.3.6. Sous BV 2_02**Tableau 12 : Occupation du sol état actuel sous BV 2_02**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	8.638	311
C	74	3.375	231
B	75	0.237	112
C	83	0.778	112

Tableau 13 : Occupation du sol état futur sous BV 2_02

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	2.740	231
C	83	1.414	112
C	70	8.638	311
B	75	0.237	112

II.3.7. Sous BV 2_03**Tableau 14 : Occupation du sol état actuel sous BV 2_03**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	12.608	311
C	74	2.730	231
B	75	0.385	112
C	83	3.713	112

Tableau 15 : Occupation du sol état futur sous BV 2_03

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	2.644	231
C	83	3.799	112
C	70	12.608	311
B	75	0.385	112

II.3.8. Sous BV 2_04

Tableau 16 : Occupation du sol état actuel sous BV 2_04

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	91	0.422	211
C	70	0.176	311
C	74	1.899	231
B	75	0.257	112
B	86	0.800	211
C	83	0.301	112

Tableau 17 : Occupation du sol état futur sous BV 2_04

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	1.643	231
C	83	0.978	112
C	70	0.176	311
B	75	0.535	112
B	86	0.524	211

II.3.9. Sous BV 2_05**Tableau 18 : Occupation du sol état actuel sous BV 2_05**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	42.725	311
C	74	0.895	231
B	75	0.695	112
B	55	0.159	311
C	83	0.467	112

Tableau 19 : Occupation du sol état futur sous BV 2_05

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	0.673	231
C	83	0.696	112
C	70	42.717	311
C	83	0.0002	112
B	75	0.695	112
B	55	0.159	311

II.3.10. Sous BV 2_06**Tableau 20 : Occupation du sol état futur sous BV 2_06**

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	70	1.002	312
C	91	0.102	211
C	70	119.941	311
C	74	1.505	231
B	75	0.869	112
A	30	0.971	312
B	61	0.632	231
B	86	0.911	211
B	55	0.480	311
A	39	1.648	231
C	83	2.200	112

Tableau 21 : Occupation du sol état futur sous BV 2_06

TYPE SOL	CN UNITAIRE	SURFACE (ha)	CODE OCCUPATION DU SOL
C	74	1.484	231
C	70	1.002	312
C	83	2.274	112
C	70	119.889	311
C	91	0.102	211
A	30	0.971	312
A	39	1.648	231
B	75	1.429	112
B	86	0.911	211
B	61	0.148	231
B	55	0.404	311

II.3.11. Synthèse de l'évolution de l'occupation du sol

Tableau 22 : Evolution de l'occupation du sol

NOM BV	SURFACE (ha)	CN MOYEN ETAT ACTUEL	CN MOYEN ETAT FUTUR	TENDANCE DES VARIATION DU CN
2_0101	7	77.68	78.39	+
2_0102	6	78.49	76.29	-
2_0103	9	77.15	76.84	-
2_0104	17	76.13	76.71	+
2_0105	61	70.79	71.03	+
2_02	13	71.90	72.34	+
2_03	19	73.14	73.18	=
2_04	4	78.93	77.86	-
2_05	45	70.23	70.28	=
2_06	130	69.63	69.70	=

Trois types d'évolution peuvent être constatés :

- Une augmentation de la capacité du couvert des bassins versants à ruisseler,
- Une tendance opposée à la précédente évolution,
- Un statu quo.

Le tableau précédent montre que le développement de l'urbanisation dans la continuité de l'existant permet dans certains cas de réduire les propensions du terrain naturel au ruissellement (voir BV 2_0102, 2_0103, 2_04). En effet, lorsque les parcelles ouvertes à l'urbanisation remplacent des terres cultivées on constate une diminution des valeurs du Curve Number. Les terres cultivées sont considérées dans leur état le plus pénalisant :

absence de culture et croûte de battance ce qui leur confèrent une forte aptitude au ruissellement.

En revanche, lorsque les parcelles choisies remplacent des herbages, l'évolution tend vers une augmentation des ruissellements.

Enfin, l'urbanisation de certains bassins versants ne semble pas influencer les ruissellements. En effet, soit les parcelles identifiées étaient déjà comprises dans un périmètre d'occupation du sol identique ; soit la part des surfaces imperméabilisées au regard des caractéristiques des bassins versants est négligeable (forte couverture arborée et vaste bassin versant).

II.4. Impact de l'urbanisme

Trois calculs de débits ont été réalisés :

- Un calcul selon l'occupation du sol actuelle,
- Un calcul intégrant les projets d'urbanisation si aucune mesure de gestion n'était mise en œuvre,
- Un calcul intégrant les projets d'urbanisation avec mise en œuvre de gestion des eaux pluviales (événement d'occurrence décennale).

II.4.1. Caractéristiques du modèle hydrologique état actuel

Paramètres des bassins versants													
nom du BV	cote amont (m NGF-IGN69)	cote aval (m NGF-IGN69)	dénivellation (m)	PLCH (m)	pente I (m/m)	pente I (%)	surface BV (ha)	moyenne des temps de concentration selon Ventura/Passini/Kirpich (mn)	t lag (mn)	CN unitaire (sans unité)	ensemble des pertes (S) (mm)	perte initiale ou lame d'eau interceptée avant le début du ruissellement (la) (mm)	
1	85	10	75	1661	0.045	4.515	88	29.26	17.56	54.44	212.57	42.51	
2_0101	72	5	67	681	0.098	9.838	7	7.06	4.24	77.69	72.96	14.59	
2_0102	75	5	70	709	0.099	9.873	6	6.87	4.12	78.49	69.60	13.92	
2_0103	87	12.5	74.5	758	0.098	9.828	9	7.88	4.73	77.16	75.19	15.04	
2_0104	87	5	82	908	0.090	9.031	17	10.47	6.28	76.13	79.63	15.93	
2_0105	110	7	103	1181	0.087	8.721	61	17.16	10.30	70.79	104.79	20.96	
2_02	110	13.8	96.2	981	0.098	9.806	13	9.61	5.76	71.90	99.25	19.85	
2_03	115	15.5	99.5	1085	0.092	9.171	19	11.43	6.86	73.14	93.26	18.65	
2_04	70	19	51	381	0.134	13.386	4	4.23	2.54	78.94	67.78	13.56	
2_05	117	19	98	1593	0.062	6.152	45	20.25	12.15	70.24	107.62	21.52	
2_06	117	19	98	2069	0.047	4.737	130	34.68	20.81	69.64	110.74	22.15	
2_07	118	24	94	1892	0.050	4.968	66	26.62	15.97	65.94	131.21	26.24	
2_08	123	30	93	1872	0.050	4.968	71	27.13	16.28	65.80	132.02	26.40	
2_09	75	34	41	1329	0.031	3.085	51	27.48	16.49	50.35	250.47	50.09	
2_10	123	34	89	1307	0.068	6.809	57	19.47	11.68	69.30	112.50	22.50	
2_11	136	44	92	5325	0.017	1.728	630	124.66	74.80	69.55	111.21	22.24	
2_12	121	44	77	2897	0.027	2.658	132	50.87	30.52	72.91	94.39	18.88	
3	117	5	112	2969	0.038	3.772	159	46.06	27.63	74.10	88.78	17.76	
4	87	15	72	624	0.115	11.538	14	7.75	4.65	78.21	70.78	14.16	
5_01	75	10	65	811	0.080	8.015	13	9.84	5.90	71.02	103.62	20.72	
5_02	75	13	62	794	0.078	7.809	9	8.91	5.35	70.06	108.53	21.71	

Tableau 23 : caractéristiques du modèle hydrologique état actuel

II.4.2. Caractéristiques du modèle hydrologique état futur sans gestion des eaux pluviales

Paramètres des bassins versants												
nom du BV	cote amont (m NGF-IGN69)	cote aval (m NGF-IGN69)	dénivellation (m)	PLCH (m)	pente I (m/m)	pente I (%)	surface BV (ha)	moyenne des temps de concentration selon Ventura/Passini/Kirpich (mn)	t lag (mn)	CN unitaire (sans unité)	ensemble des pertes (S) (mm)	perte initiale ou lame d'eau interceptée avant le début du ruissellement (la) (mm)
1	85	10	75	1661	0.045	4.515	88	29.26	17.56	54.44	212.57	42.51
2_0101	72	5	67	681	0.098	9.838	7	7.06	4.24	78.39	70.01	14.00
2_0102	75	5	70	709	0.099	9.873	6	6.87	4.12	76.29	78.92	15.78
2_0103	87	12.5	74.5	758	0.098	9.828	9	7.88	4.73	76.85	76.53	15.31
2_0104	87	5	82	908	0.090	9.031	17	10.47	6.28	76.72	77.08	15.42
2_0105	110	7	103	1181	0.087	8.721	61	17.16	10.30	71.03	103.57	20.96
2_02	110	13.8	96.2	981	0.098	9.806	13	9.61	5.76	72.34	97.10	19.42
2_03	115	15.5	99.5	1085	0.092	9.171	19	11.43	6.86	73.18	93.07	18.61
2_04	70	19	51	381	0.134	13.386	4	4.23	2.54	77.87	72.19	14.44
2_05	117	19	98	1593	0.062	6.152	45	20.25	12.15	70.29	107.38	21.48
2_06	117	19	98	2069	0.047	4.737	130	34.68	20.81	69.71	110.37	22.07
2_07	118	24	94	1892	0.050	4.968	66	26.62	15.97	65.94	131.21	26.24
2_08	123	30	93	1872	0.050	4.968	71	27.13	16.28	65.80	132.02	26.40
2_09	75	34	41	1329	0.031	3.085	51	27.48	16.49	50.35	250.47	50.09
2_10	123	34	89	1307	0.068	6.809	57	19.47	11.68	69.30	112.50	22.50
2_11	136	44	92	5325	0.017	1.728	630	124.66	74.80	69.55	111.21	22.24
2_12	121	44	77	2897	0.027	2.658	132	50.87	30.52	72.91	94.39	18.88
3	117	5	112	2969	0.038	3.772	159	46.06	27.63	74.10	88.78	17.76
4	87	15	72	624	0.115	11.538	14	7.75	4.65	78.21	70.78	14.16
5_01	75	10	65	811	0.080	8.015	13	9.84	5.90	71.02	103.62	20.72
5_02	75	13	62	794	0.078	7.809	9	8.91	5.35	70.06	108.53	21.71

Tableau 24 : caractéristiques du modèle hydrologique état futur

Les CN ont été modifiés de manière à prendre en compte l'occupation du sol envisagé par la commune selon les informations fournies en phase 1. Les bassins versants ayant subi une modification de leurs caractéristiques sont les BV : 2_0101, 2_0102, 2_0103, 2_0104, 2_0105, 2_02, 2_03, 2_04, 2_05, 2_06.

II.4.3. Caractéristiques du modèle hydrologique état futur avec gestion des eaux pluviales

Paramètres des bassins versants												
nom du BV	cote amont (m NGF-IGN69)	cote aval (m NGF-IGN69)	dénivellation (m)	PLCH (m)	pente I (m/m)	pente I (%)	surface BV (ha)	moyenne des temps de concentration selon Ventura/Passini/Kirpich (mn)	t lag (mn)	CN unitaire (sans unité)	ensemble des pertes (S) (mm)	perte initiale ou lame d'eau interceptée avant le début du ruissellement (la) (mm)
1	85	10	75	1661	0.045	4.515	88	29.26	17.56	54.44	212.57	42.51
2_0101	72	5	67	681	0.098	9.838	7	7.06	4.24	76.9	76.30	15.26
2_0102	75	5	70	709	0.099	9.873	6	6.87	4.12	70.71	105.21	21.04
2_0103	87	12.5	74.5	758	0.098	9.828	9	7.88	4.73	76.01	80.17	16.03
2_0104	87	5	82	908	0.090	9.031	17	10.47	6.28	72.5	96.34	19.27
2_0105	110	7	103	1181	0.087	8.721	61	17.16	10.30	69.8	109.90	20.96
2_02	110	13.8	96.2	981	0.098	9.806	13	9.61	5.76	68.9	114.65	22.93
2_03	115	15.5	99.5	1085	0.092	9.171	19	11.43	6.86	72.057	98.50	19.70
2_04	70	19	51	381	0.134	13.386	4	4.23	2.54	68.64	116.05	23.21
2_05	117	19	98	1593	0.062	6.152	45	20.25	12.15	70.05	108.60	21.72
2_06	117	19	98	2069	0.047	4.737	130	34.68	20.81	69.53	111.31	22.26
2_07	118	24	94	1892	0.050	4.968	66	26.62	15.97	65.94	131.21	26.24
2_08	123	30	93	1872	0.050	4.968	71	27.13	16.28	65.80	132.02	26.40
2_09	75	34	41	1329	0.031	3.085	51	27.48	16.49	50.35	250.47	50.09
2_10	123	34	89	1307	0.068	6.809	57	19.47	11.68	69.30	112.50	22.50
2_11	136	44	92	5325	0.017	1.728	630	124.66	74.80	69.55	111.21	22.24
2_12	121	44	77	2897	0.027	2.658	132	50.87	30.52	72.91	94.39	18.88
3	117	5	112	2969	0.038	3.772	159	46.06	27.63	74.10	88.78	17.76
4	87	15	72	624	0.115	11.538	14	7.75	4.65	78.21	70.78	14.16
5_01	75	10	65	811	0.080	8.015	13	9.84	5.90	71.02	103.62	20.72
5_02	75	13	62	794	0.078	7.809	9	8.91	5.35	70.06	108.53	21.71

Tableau 25 : caractéristiques du modèle hydrologique état futur aménagé

La simulation de la gestion décennale des pluies à la parcelle tient sur plusieurs hypothèses :

- L'occupation du sol projetée est cohérente et homogène avec ce qui est actuellement observable sur la commune : COS 0,3. Traduit en terme d'occupation du sol, il s'agit d'une zone urbanisée de type pavillonnaire selon un taux d'imperméabilisation de l'ordre de 38 %.
- On considère que les ruissellements issus des 38 % de surface imperméabilisées sont entièrement gérés à la parcelle. Autrement dit, aucun débit ne sort de ces espaces. En conséquence, les 62 % restant sont considérés comme de la prairie. Les parties d'espaces verts produisent des ruissellements.
- Ne sachant pas d'avance sur quel type de sol les espaces imperméabilisés et les espaces vert se répartiront, le CN moyen en prairie a été calculé sur chacune des parcelles.
- Le calcul du CN unitaire des sous bassins versants reprend le CN moyen en prairie. Ce CN est pondéré de 62 % de la surface de la parcelle ouverte à l'urbanisation. Les 38 % de parcelle imperméabilisée sont pondérés par une valeur nulle, ce qui exclut l'urbanisation du calcul du CN unitaire. En d'autre terme, l'espace imperméabilisé ne génère pas de ruissellement ou retient les eaux de pluie.

III. Caractéristiques des pluies utilisées

III.1. Pluies de Desbordes et simple triangle

Les profils de pluie proposés sont similaires à ceux utilisés en phase 1 dans le calcul des débits centennaux.

Rappelons qu'en Seine-Maritime, il existe deux types d'évènements pouvant provoquer ses inondations et/ou engendrer des débordements des réseaux d'évacuation des eaux :

- les orages d'été de courte durée (inférieur à 2h) avec des intensités de pluie très fortes ;
- les longues périodes de précipitation hivernale (environ 24h).

Les valeurs de ces pluies reprennent les données mesurées à la station météorologique de Rouen-Boos sur la période 1957-2003.

- reproduction des pluies orageuses : pluies de Desbordes (double triangle) de durée totale 4 heures et de durée du pic intense 15 mn et 120 mn.
- reproduction des pluies longues hivernales : pluie (simple triangle), de durée totale 24 heures d'intensité maximale étant égale au double de l'intensité moyenne (calculée par la formule de Montana).

IV. Résultats des calculs hydrologiques

Les débits ont été calculés pour les pluies d'occurrence 5, 10 et 30 ans en état actuel et d'occurrence 10 ans pour les projections urbanistiques de la commune sans gestion.

Chaque occurrence pluie est étudiée pour des intensités de pluie variable. La durée totale de la pluie d'orage est de 4 heures. Le pic de précipitation prend les valeurs 15, 30 60 et 120 mn. La pluie longue d'hiver a une durée totale de 24 h.

Il ressort des simulations que les pluies abattant une quantité de pluie sur une durée de temps réduite génèrent des débits plus importants. Quel que soit l'occurrence, les pluies de Desbordes de durée du pic intense 15 mn produisent les plus forts débits.

Ainsi, le tableau page suivante présente les débits et volumes ruisselés des différentes occurrences de pluies pour la durée de pic intense 15 mn. Sont portées en annexe les valeurs de débits et volumes ruisselés relatifs aux autres occurrences de pluie. Par ailleurs, du fait des nombreuses comparaisons entre méthode rationnelle et modèle hydrologique, la phase 2 n'utilisera que l'outil HMS pour déterminer les débits de pointe.

La figure suivante représente l'architecture du modèle hydrologique. Des zooms sur les différentes parties de cette carte permettent de replacer les résultats dans l'espace.

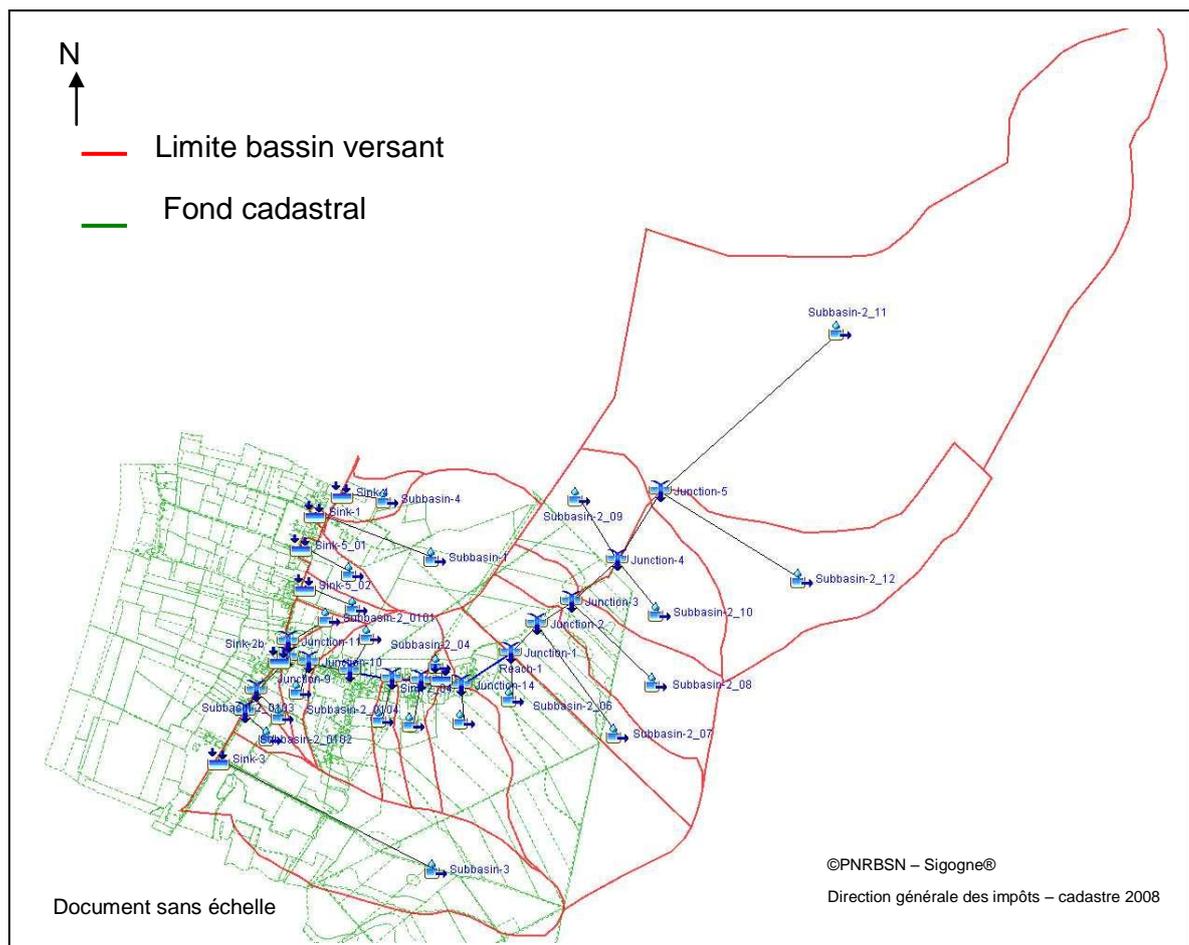


Figure 2 : modèle hydrologique – vue globale

Les tableaux suivants ne reprennent pas l'intégralité des points de calculs du modèle. Seuls ont été retenus les valeurs de débits et volumes ruisselés sur les bassins versants et nommés sous la forme « subbassin_X_XX » ou les confluences de bassins versants nommés « junction-XX ».

Par exemple (se reporter au tableau 26 **ci-dessous** et à la carte figure 3), le sous bassin versant nommé « subbassin_2_0103 » génère un débit de 0.4 m³/s lors d'une pluie d'occurrence 10 ans et de durée intense 15 mn. A La confluence « junction-8 », la somme des hydrogrammes des bassins versants 2_0103 et 2_0102 présente un débit de 0,8 m³/s.

Occupation du sol actuelle	5ans 15 mn		10 ans 15 mn		30 ans 15 mn	
	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)
Junction-10	1.4	3.9	2.6	5.8	4.4	7.9
Junction-11	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7
Junction-14	3.9	31.4	5.9	47.1	8.4	66.1
Junction-6	1.2	3.3	2.2	4.8	3.7	6.6
Junction-7	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7
Junction-8	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2	1.3
Junction-9	2	4.8	3.1	7.2	5.1	10
Junction-1	3.9	31	5.8	46.2	8.2	64.5
Subbassin-1	0.8	2.4	0.9	2.9	1.1	3.3
Subbassin-2_0101	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7
Subbassin-2_0102	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6
Subbassin-2_0103	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7
Subbassin-2_0104	0.4	0.6	0.7	1	1.1	1.4
Subbassin-2_0105	1	2.3	1.5	3.3	2.3	4.5
Subbassin-2_02	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
Subbassin-2_03	0.4	0.7	0.6	1	1	1.4
Subbassin-2_04	0.2	0.1	0.3	0.2	0.4	0.3
Subbassin-2_05	0.1	0.4	0.4	0.9	0.8	1.6
Subbassin-2_06	0.2	0.8	0.7	2.1	1.4	3.9
Subbassin-2_07	0.1	0.2	0.2	0.5	0.4	1.2
Subbassin-2_08	0.1	0.4	0.2	0.9	0.6	1.6
Subbassin-2_09	0.1	0.2	0.2	0.5	0.4	0.9
Subbassin-2_10	0.2	0.6	0.5	1.2	1	2
Subbassin-2_11	3.3	26.8	4.6	37	6.4	48.7
Subbassin-2_12	0.5	1.9	1.1	3.9	1.8	6.2
Subbassin-3	0.7	2.5	1.5	5.1	2.6	8.1
Subbassin-4	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1	1.2
Subbassin-5_01	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5
Subbassin-5_02	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3

Tableau 26 : Synthèse des pluies générant les plus forts débits par occurrence de pluie étudiée

Occupation du sol actuelle et future	10 ans 15 mn actuelle		10 ans 15 mn sans gestion des pluies future		10 ans 15 mn future avec gestion des pluies	
	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)
Junction-10	2.6	5.8	2.9	6.4	2.4	5.7
Junction-11	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5
Junction-14	5.9	47.1	6	47.6	5,9	47.5
Junction-6	2.2	4.8	2.4	5.1	2	4.7
Junction-7	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
Junction-8	0.8	0.9	0.8	1	0.6	0.8
Junction-9	3.1	7.2	3.4	8	2.9	7
Junction-1	5.8	46	5.8	46	5.8	46
Subbasin-1	0.9	2.9	0.9	2.9	0.9	2.9
Subbasin-2_0101	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5
Subbasin-2_0102	0.4	0.5	0.4	0.5	0.2	0.4
Subbasin-2_0103	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
Subbasin-2_0104	0.7	1	0.9	1.3	0.6	1
Subbasin-2_0105	1.5	3.3	1.6	3.6	1.5	3.4
Subbasin-2_02	0.3	0.4	0.4	0.5	0.2	0.4
Subbasin-2_03	0.6	1	0.6	1	0.6	1
Subbasin-2_04	0.3	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3
Subbasin-2_05	0.4	0.9	0.4	1	0.4	0.9
Subbasin-2_06	0.7	2.1	0.8	2.5	0.7	2.5
Subbasin-2_07	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5
Subbasin-2_08	0.2	0.9	0.2	0.9	0.2	0.9
Subbasin-2_09	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5
Subbasin-2_10	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2
Subbasin-2_11	4.6	37	4.6	37	4.6	37
Subbasin-2_12	1.1	3.9	1.1	3.9	1.1	3.9
Subbasin-3	1.5	5.1	1.5	5.1	1.5	5.1
Subbasin-4	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8
Subbasin-5_01	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
Subbasin-5_02	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2

Tableau 27 : comparaison des débits générés par la pluie la plus défavorable en état actuel, en état futur sans gestion et en état futur avec gestion

Bassins versants ayant subi des modifications d'occupation du sol.

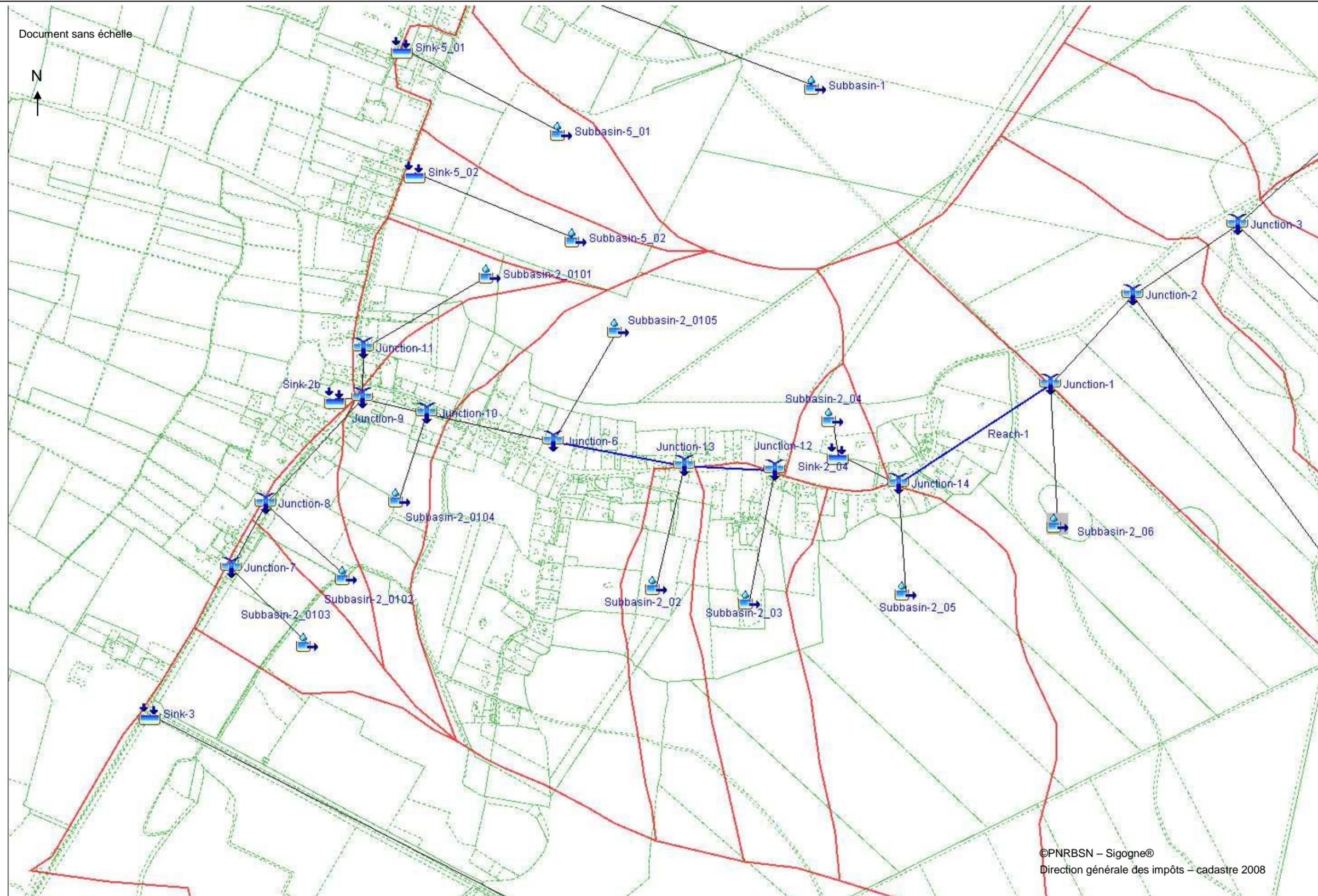


Figure 3 : modèle hydrologique – zoom sur les bassins versants du Val Phénix

Le tableau 27 montre une évolution des débits selon les trois hypothèses retenues. Le tableau 28 précise les tendances entre les 3 situations.

En comparant les évolutions entre les 3 différentes situations (EA = état actuel, EFNA = état futur non aménagé, EFA = état futur aménagé), il peut être constaté que 3 bassins versants ne voient pas leur débits évolués :

- 2_0103
- 2_03
- 2_05

Cette situation peut s'expliquer par des modifications peu notoires de l'occupation du sol relativement à leur surface. Par ailleurs, les parcelles en question du BV 2_03 se placent déjà dans la même occupation du sol qu'à l'état futur.

D'autre part la sensibilité de l'outil et les faibles écarts de résultats (centaine de litres) peuvent également expliquer l'absence d'évolution d'une hypothèse à l'autre.

Néanmoins, les tendances dégagées sont cohérentes. Les résultats montrent bien une augmentation des débits entre l'état actuel avant imperméabilisation et l'état futur sans aménagement. D'autre part, on peut également constater que la gestion des eaux à la parcelle permet de réduire les ruissellements à la fois par rapport à l'imperméabilisation futur mais également par rapport à l'état actuel.

	Pluie 10ans 15 mn					
	débit de pointe (m3/s) EA	débit de pointe (m3/s) EFNA	débit de pointe (m3/s) EFA	évolution des débits EA/EFNA	évolution des débits EA/EFA	évolution des débits EFNA/EFA
Subbasin-2_0101	0.4	0.5	0.4	+	=	-
Subbasin-2_0102	0.4	0.4	0.2	=	-	-
Subbasin-2_0103	0.4	0.4	0.4	=	=	=
Subbasin-2_0104	0.7	0.9	0.6	+	-	-
Subbasin-2_0105	1.5	1.6	1.5	+	=	-
Subbasin-2_02	0.3	0.4	0.2	+	-	-
Subbasin-2_03	0.6	0.6	0.6	=	=	=
Subbasin-2_04	0.3	0.3	0.2	=	-	-
Subbasin-2_05	0.4	0.4	0.4	=	=	=
Subbasin-2_06	0.7	0.8	0.7	+	-	-

Tableau 28 : comparaison des débits sur les bassins versants ayant subi une modification de l'occupation du sol

Les écarts de débits entre les différentes hypothèses sont de l'ordre de la centaine de litres. La plus forte évolution est constatée sur le sous bassin versant 2_0104. Les surfaces en jeu et leur occupation du sol expliquent des écarts plus importants que pour le reste des bassins versants.

En terme de conclusion de l'analyse hydrologique, l'évolution des débits à l'exutoire des bassins versants de la partie avale du Val Phénix (junction-9) peut être soulignée. La variation des valeurs de débits montrent nettement le jeu de l'imperméabilisation sur les ruissellements. L'ordre de grandeur des valeurs est 3 m³. Néanmoins, l'imperméabilisation cause une croissance de l'ordre de 300 l/s entre l'état actuel et l'état futur non aménagé. La gestion des eaux de pluies sur les parcelles ouvertes à l'urbanisation permet d'obtenir des écoulements inférieurs à ceux actuellement attendus.

V. Capacité des ouvrages hydraulique

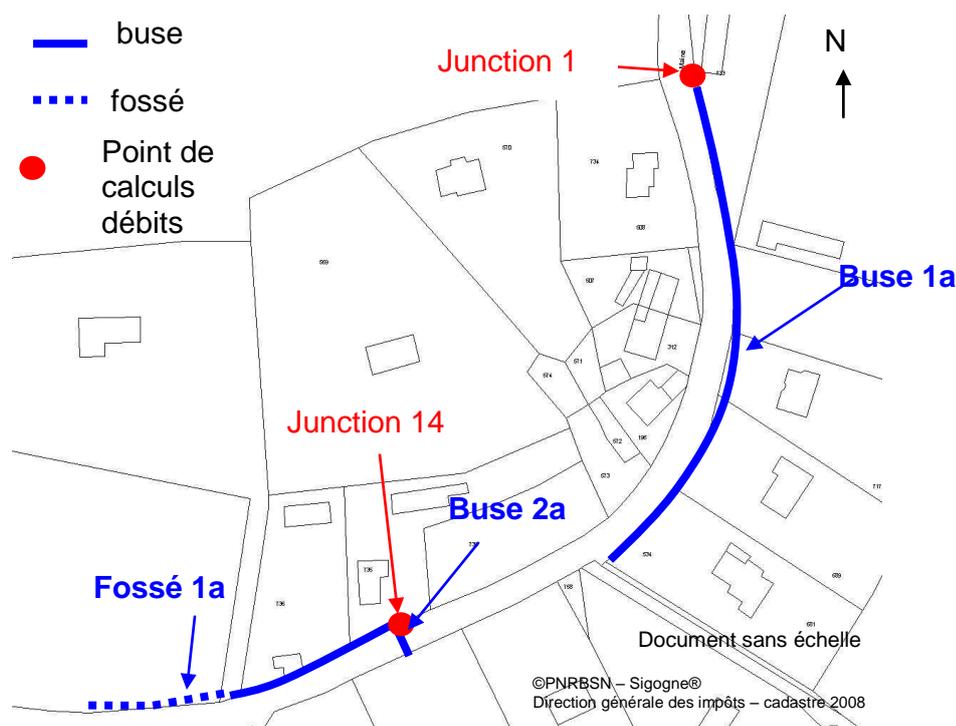
V.1. Route du Val Phénix

Les descriptions des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont détaillées dans le rapport de phase 1. Les paragraphes ci-dessous rappellent succinctement la position des ouvrages en question.

V.1.1. Entre le panneau d'entrée de commune et le fossé 1a – CARTE A

Les tampons aval de la buse 1a ne permettant pas d'observer la conduite, la pente et la capacité n'ont pu être estimées.

Figure 4 : carte a - Val Phénix entrée de commune



Les calculs de débits le long de ces ouvrages sont proposés en 2 points :

- Junction-1
- Junction-14

La buse 1a possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 100 m,
- diamètre : 200 en tête de réseau
- matériau : béton
- pente : inconnue
- Strickler : 65
- Exutoire dans une chaussée réservoir.

Le débit capable de la conduite n'a pu être estimé.

La buse 2a (dont passage sous voirie) possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 52 m,
- diamètre : 400 mm
- matériau : béton
- pente : 0.3 %
- Strickler : 65

Le débit capable de la conduite est de l'ordre de 0,104 m³/s.

Le fossé 1a possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

Il s'agit d'un fossé aveugle à usage d'infiltration.

- longueur : 43 m,
- largeur en gueule : 0,90 m,
- largeur en fond : 0,30 m,
- profondeur : 0,50 m
- pente du fond de fossé : 1,86 %
- Strickler : 25

Le débit capable du fossé en débit à plein bord est de l'ordre de 0,36 m³/s.

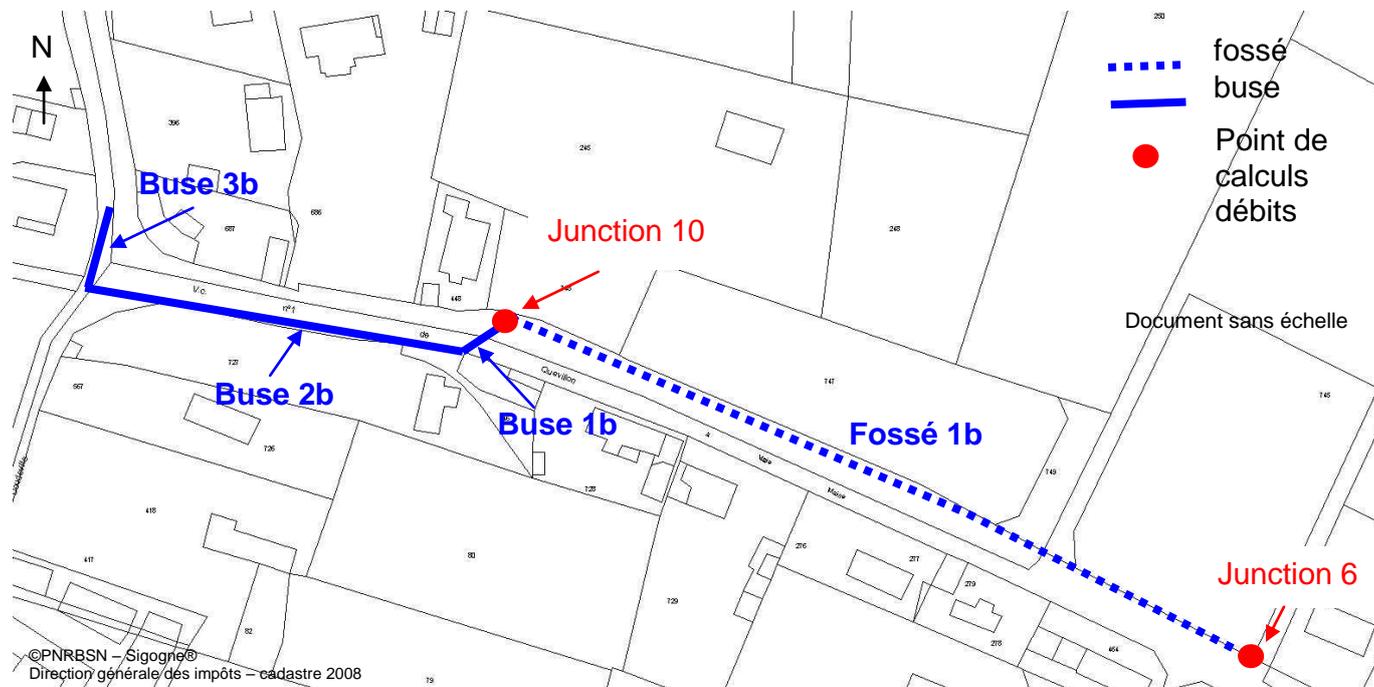
Ouvrage hydraulique	Capacité (m ³ /s)	Point de calcul	Débit quinquennal attendu (m ³ /s)	Débit décennal attendu (m ³ /s)		
				Etat actuel	Etat futur sans gestion	Etat futur avec gestion
Buse 1 a	inconnue	Junction-1	3,9	5,8	5,8	5,8
Buse 2 a	0,104	Junction-14	3,9	5,9	6	5,9
Fossé 1a	0,36	Junction-14	3,9	5,9	6	5,9

Tableau 29 : Capacité des ouvrages et débits 5 et 10 ans attendus carte A

V.1.2. Entre le fossé 1b et la RD 67 – CARTE B

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales de la voirie consistent en un fossé suivi d'une conduite enterrée.

Figure 5 : carte b - Val Phénix croisement RD 67



Les calculs de débits le long de ces ouvrages sont proposés en 3 points :

- Junction-6
- junction-10
- junction-11

Le fossé 1b possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 170 m,
- largeur en gueule : 1,30 m,
- largeur en fond : 0,50 m,
- profondeur : 0,40 m
- pente du fond de fossé : 1,5 %
- Strickler : 20

Le débit capable du fossé en débit à plein bord est de l'ordre de $0,32 \text{ m}^3/\text{s}$.

La buse 1b (passage sous voirie) possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 24 m,
- diamètre : 300 mm
- matériau : béton
- pente : 1,75 %
- Strickler : 65

Le débit capable de la conduite est de l'ordre de 0,116 m³/s.

La buse 2b possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 58 m,
- diamètre : 300 mm
- matériau : béton
- pente : 0,65 %
- Strickler : 65

Le débit capable de la conduite est de l'ordre de 0,071 m³/s.

La buse 3b possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 26 m,
- diamètre : 180 mm
- matériau : PVC
- pente : 0,1 %
- Strickler : 75

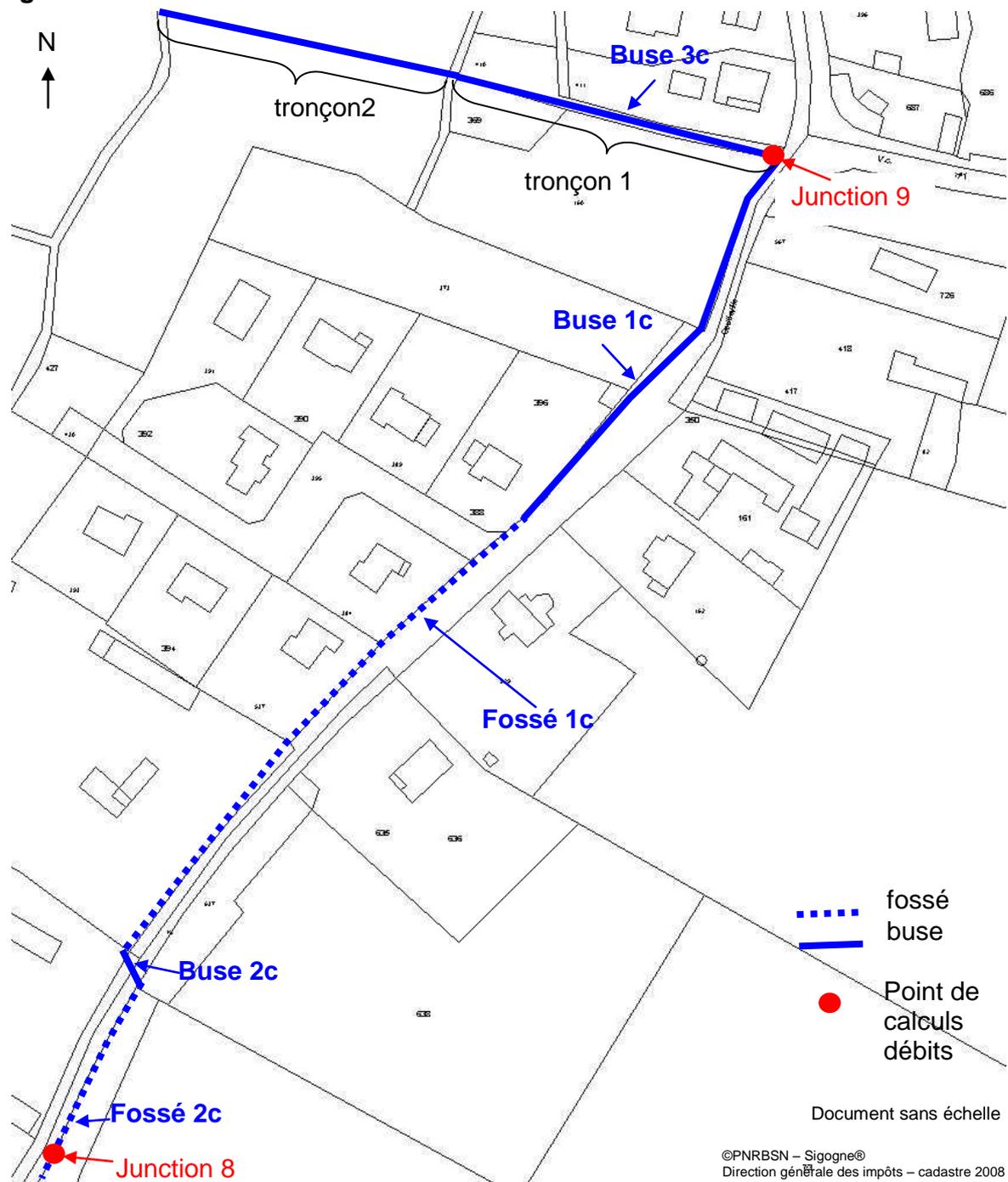
Le débit capable de la conduite est de l'ordre de 0,008 m³/s.

Ouvrage hydraulique	Capacité (m ³ /s)	Point de calcul	Débit quinquennal attendu (m ³ /s)	Débit décennal attendu (m ³ /s)		
			Etat actuel	Etat actuel	Etat futur sans gestion	Etat futur avec gestion
Fossé 1 b	0,32	Junction-6	1,2	2,2	2,4	2
Buse 1 b	0,116	Junction-10	1,4	2,6	2,9	2,4
Buse 2 b	0,071	Junction-10	1,4	2,6	2,9	2,4
Buse 3 b	0,008	Junction-11	0,3	0,4	0,5	0,4

Tableau 30 : Capacité des ouvrages et débits 5 et 10 ans attendus carte B

V.1.3. RD 67 et exutoire du réseau – CARTE C

Figure 6 : carte c - RD 67 - exutoire réseau



Les calculs de débits le long de ces ouvrages sont proposés en 3 points :

- Junction-7
- junction-8
- junction-9

La buse 1c possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 35 m,
- diamètre : 180 mm
- matériau : PVC
- pente : 1 %
- Strickler : 75

Le débit capable de la conduite est de l'ordre de 0,025 m³/s.

Le fossé 1c possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 48 m,
- largeur en gueule : 1,30 m,
- largeur en fond : 0,40 m,
- profondeur : 0,30 m
- pente du fond de fossé : 1,2 %
- Strickler : 20

Le débit capable du fossé en débit à plein bord est de l'ordre de 0,19 m³/s.

La buse 2c possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 15 m,
- diamètre : 300 mm
- matériau : béton
- pente : 2,8 %
- Strickler : 65

Le débit capable de la conduite est de l'ordre de 0,147 m³/s.

Le fossé 2c possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 223 m,
- largeur en gueule : 1,30 m,
- largeur en fond : 0,50 m,
- profondeur : 0,80 m
- pente du fond de fossé : 1,8 %
- Strickler : 20

Le débit capable du fossé en débit à plein bord est de l'ordre de 0,89 m³/s.

La buse 3c possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

Nous avons peu d'informations sur ce fragment du réseau. Ce qui a pu être observé est situé au carrefour de la RD 67 et de la route du Val Phénix. Une conduite de diamètre 530 mm matériau PVC part en direction du marais en longeant le stade. A l'extrémité du remblai, un regard constitue une chute vers une conduite en conte-bas. Une conduite en béton diamètre 320 matériau béton débouche dans un fossé du marais.

Lors des observations de terrain, il n'avait pas été possible d'ouvrir le regard. Le personnel communal a précisé que la profondeur du regard est de l'ordre de 1,46 m. Enfin, la cote de l'exutoire dans le marais n'a pas été levée.

Les pentes des conduites ci-dessous sont estimées. Sont connues, la cote fil d'eau de départ et l'estimation de la hauteur de chute dans le regard. La pente des deux conduites a été fixée à 1%.

- Longueur 1^{er} tronçon : 75 m,
- Diamètre 1^{er} tronçon : 530 mm
- matériau 1^{er} tronçon : PVC
- pente 1^{er} tronçon : 1 %
- Strickler 1^{er} tronçon : 75

Le débit capable du 1^{er} tronçon de conduite est de l'ordre de 0,462 m³/s.

- Longueur 2^e tronçon : 75 m,
- Diamètre 2e tronçon : 320 mm
- Matériau 2^e tronçon : béton
- pente 2^e tronçon : 1 %
- Strickler 2^e tronçon : 60

Le débit capable du 2^e tronçon de conduite est de l'ordre de 0,081 m³/s.

Ouvrage hydraulique	Capacité (m ³ /s)	Point de calcul	Débit quinquennal attendu (m ³ /s)	Débit décennal attendu (m ³ /s)		
			Etat actuel	Etat actuel	Etat futur sans gestion	Etat futur avec gestion
Fossé 1 c	0,0025	Junction-8	0,5	0,8	0,8	0,6
Fossé 1 c	0,19	Junction-8	0,5	0,8	0,8	0,6
Buse 2 c	0,147	Junction-8	0,5	0,8	0,8	0,6
Fossé 2 c	0,89	Junction-8	0,5	0,8	0,8	0,6
Buse 3 c	0,462 puis 0,096	Junction-9	2	3,1	3,4	2,9

Tableau 31 : Capacité des ouvrages et débits 5 et 10 ans attendus carte C

Ouvrage hydraulique	Capacité (m ³ /s)	Point de calcul	Débit décennal attendu (m ³ /s)	Débit décennal attendu (m ³ /s)		
			Etat actuel	Etat actuel	Etat futur sans gestion	Etat futur avec gestion
Buse 1 d	0,088	Subbasin 4	0,4	0,7		

Tableau 32 : Capacité des ouvrages et débits 5 et 10 ans attendus carte D

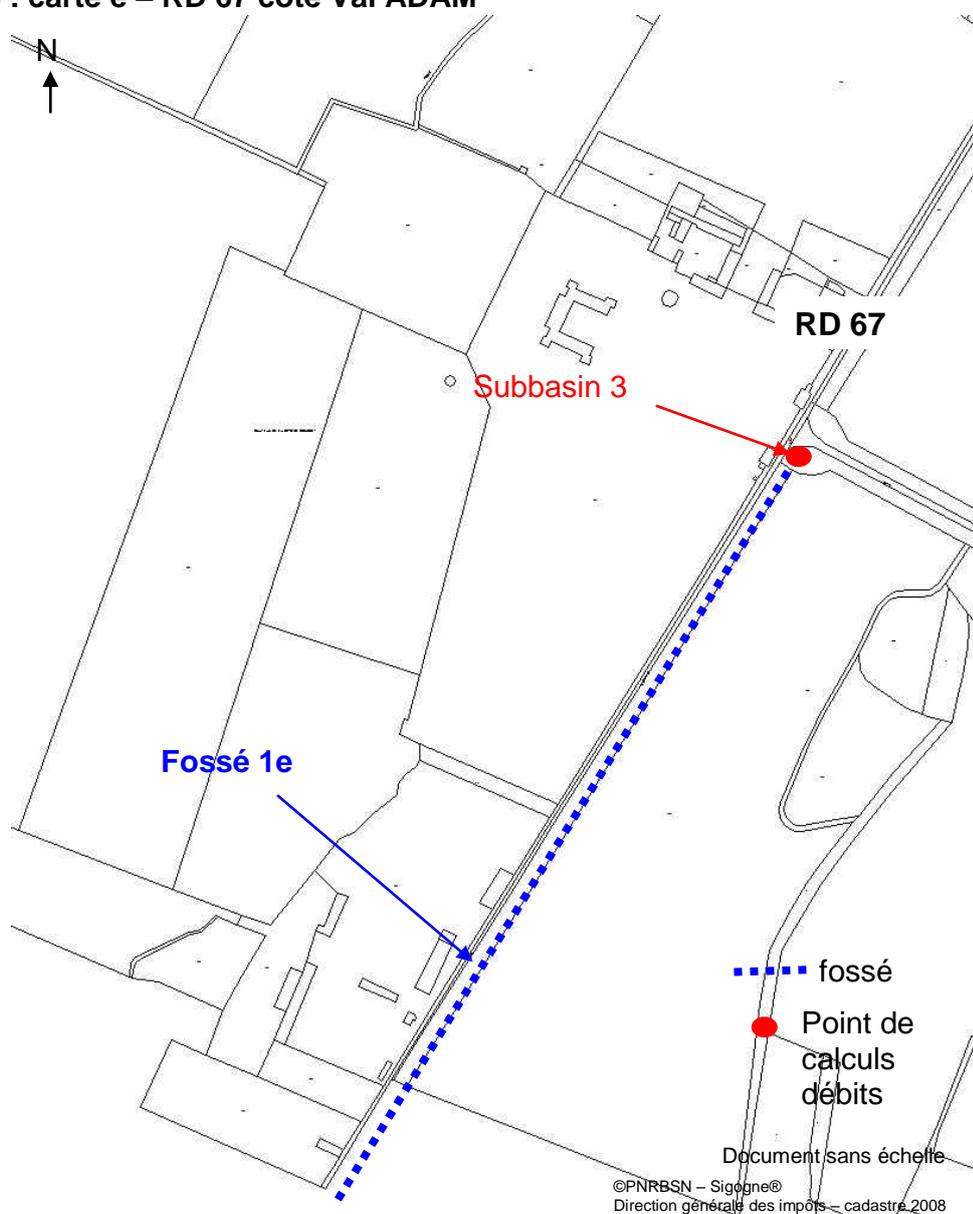
V.1.5. Exutoire bassin versant 3 (subbassin 3) – CARTE E

Le fossé 1e possède les caractéristiques géométriques approchées suivantes :

- longueur : 600 m,
- largeur en gueule : 1,50 m,
- largeur en fond : 0,75 m,
- profondeur : 0,60 m
- pente du fond de fossé : 0,16 %
- Strickler : 20

Le débit capable du fossé en débit à plein bord est de l'ordre de 0,25 m³/s.

Figure 8 : carte e – RD 67 côté Val ADAM



Ouvrage hydraulique	Capacité (m ³ /s)	Point de calcul	Débit quinquennal attendu (m ³ /s)	Débit décennal attendu (m ³ /s)		
			Etat actuel	Etat actuel	Etat futur sans gestion	Etat futur avec gestion
Fossé 1 e	0,25	Subbasin 3	0,7	1,5		

Tableau 33 : Capacité des ouvrages et débits 5 et 10 ans attendus carte E

V.2. Synthèse et conclusion.

Suivant les pluies étudiées (d'occurrences 5, 10 et 30 ans), les calculs hydrologiques montrent qu'à l'entrée de la commune - route du Val Phénix, les débits varient entre des valeurs de l'ordre de 4 à 8 m³/s. Les écoulements proviennent de Canteleu. Les conduites en place ne peuvent absorber de tels débits.

Le relief en cuvette de cette partie de la vallée laissera stagner les eaux dans le champ de la parcelle 490. Les débits ruisselés sur l'aval du Val Phénix sont calculés sans prendre en compte les eaux provenant de l'amont bassin versant en cohérence avec les travaux de la phase 1.

La comparaison entre les débits estimés et les capacités de la grande majorité des ouvrages hydrauliques présents montrent qu'ils sont largement sous-dimensionnés pour permettre d'absorber un évènement pluvieux quinquennal.

D'autre part, l'exutoire du Val Phénix est une cuvette dont le débit de fuite est une conduite de très faible capacité. Cette cuvette est également le croisement entre 2 axes routiers supportant un trafic relativement important. Compte tenu des débits et volumes décennaux estimés ainsi que des enjeux présents, le prestataire attire l'attention sur le problème le plus sensible de cette analyse. Il proposera en phase 3 des scénarii pouvant améliorer la situation.

Annexe 1 : résultats de tous les calculs hydrologiques état actuel pour les occurrences de pluie 5, 10 et 30 ans

Occupation du sol état actuel	5a15		5a30		5a60		5a120		5a24	
	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)								
Junction-10	1.4	3.9	1.4	4	1.1	4.1	0.7	4.1	0.3	9.9
Junction-11	0.3	0.4	0.2	0.4	0.1	0.4	0.1	0.4	0	0.9
Junction-14	3.9	31.4	4.1	32.5	4.3	33.1	4.1	33.1	2.2	84
Junction-6	1.2	3.3	1.1	3.4	0.9	3.4	0.6	3.4	0.2	8.2
Junction-7	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0	0.9
Junction-8	0.5	0.6	0.4	0.6	0.3	0.6	0.2	0.6	0	1.6
Junction-9	2	4.8	1.8	5	1.4	5.1	1	5.1	0.3	12.5
Junction-1	3.9	31	4.1	32.1	4.2	32.6	4.1	32.6	2.1	81.8
Subbasin-1	0.8	2.4	0.8	2.5	0.6	2.5	0.4	2.5	0.1	3.7
Subbasin-2_0101	0.3	0.4	0.2	0.4	0.1	0.4	0.1	0.4	0	0.9
Subbasin-2_0102	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0	0.8
Subbasin-2_0103	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0	0.9
Subbasin-2_0104	0.4	0.6	0.3	0.6	0.2	0.7	0.2	0.7	0	1.7
Subbasin-2_0105	1	2.3	0.8	2.4	0.6	2.4	0.4	2.4	0.1	5.6
Subbasin-2_02	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0	0.9
Subbasin-2_03	0.4	0.7	0.3	0.7	0.2	0.7	0.1	0.7	0	1.8
Subbasin-2_04	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0	0.4
Subbasin-2_05	0.1	0.4	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	2.2
Subbasin-2_06	0.2	0.8	0.3	0.9	0.3	0.9	0.3	0.9	0.2	5.6
Subbasin-2_07	0	0.2	0	0.2	0	0.2	0	0.2	0.1	1.8
Subbasin-2_08	0.1	0.4	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	2.3
Subbasin-2_09	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0	1.3
Subbasin-2_10	0.2	0.6	0.2	0.7	0.2	0.7	0.2	0.7	0.1	2.8
Subbasin-2_11	3.3	26.8	3.4	27.6	3.5	28	3.2	28	1.4	59.5
Subbasin-2_12	0.5	1.9	0.5	2.1	0.6	2.1	0.5	2.1	0.3	8.5
Subbasin-3	0.7	2.5	0.8	2.7	0.8	2.8	0.7	2.8	0.3	11
Subbasin-4	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0	1.5
Subbasin-5_01	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0	0.2	0	0.7
Subbasin-5_02	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0.4

Occupation du sol état actuel	10a15		10a30		10a60		10a120		10a24h	
	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)								
Junction-10	2.6	5.8	2.3	5.5	1.9	5.7	1.1	6	0.3	14
Junction-11	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.6	0	1.2
Junction-14	5.9	47.1	5.8	45.2	6.1	46.7	5.7	46.3	3	116.7
Junction-6	2.2	4.8	1.9	4.6	1.6	4.8	0.9	4.8	0.3	11.3
Junction-7	0.4	0.5	0.3	0.4	0.2	0.5	0.1	0.4	0	1.2
Junction-8	0.8	0.9	0.6	0.9	0.4	0.9	0.2	0.9	0.1	2.2
Junction-9	3.1	7.2	2.8	6.9	2.4	7.2	1.4	7.4	0.4	17.5
Junction-1	5.8	46.2	5.7	44.3	6	45.8	5.5	43.3	2.9	110.5
Subbasin-1	0.9	2.9	0.9	2.8	0.8	2.9	0.5	2.8	0.1	4.5
Subbasin-2_0101	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.6	0	1.2
Subbasin-2_0102	0.4	0.5	0.3	0.4	0.2	0.5	0.1	0.5	0	1
Subbasin-2_0103	0.4	0.5	0.3	0.4	0.2	0.5	0.1	0.4	0	1.2
Subbasin-2_0104	0.7	1	0.5	0.9	0.4	1	0.2	1.2	0.1	2.7
Subbasin-2_0105	1.5	3.3	1.3	3.2	1	3.3	0.6	3.3	0.2	7.6
Subbasin-2_02	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	0.1	0.5	0	1.4
Subbasin-2_03	0.6	1	0.5	1	0.4	1	0.2	1	0.1	2.4
Subbasin-2_04	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0	0.7
Subbasin-2_05	0.4	0.9	0.4	0.9	0.4	0.9	0.2	2.9	0.1	6.2
Subbasin-2_06	0.7	2.1	0.7	2	0.7	2.1	0.5	2.3	0.3	9.2
Subbasin-2_07	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	3
Subbasin-2_08	0.2	0.9	0.2	0.8	0.3	0.9	0.2	0.8	0.1	3.6
Subbasin-2_09	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.4	0.1	1.9
Subbasin-2_10	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2	0.3	1.1	0.1	4.1
Subbasin-2_11	4.6	37	4.6	35.8	4.9	36.7	4.1	34.8	1.8	76.7
Subbasin-2_12	1.1	3.9	1	3.6	1.1	3.8	0.8	3.5	0.4	12.1
Subbasin-3	1.5	5.1	1.5	4.8	1.5	5	1.2	4.5	0.5	15.5
Subbasin-4	0.7	0.8	0.5	0.8	0.4	0.8	0.2	0.7	0.1	2
Subbasin-5_01	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0	1
Subbasin-5_02	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0	0.7

Occupation du sol état actuel	30a15		30A30		30a60		30a120		30a24h	
	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)	débit de pointe (m3/s)	volume ruisselé (x1000 m3)
Junction-10	4.4	7.9	4	8.1	3.2	8.1	1.9	8.1	0.3	9.9
Junction-11	0.7	0.7	0.5	0.7	0.3	0.7	0.2	0.7	0	0.9
Junction-14	8.4	66.1	8.7	67.5	9.1	67.5	9.2	67.5	2.2	84
Junction-6	3.7	6.6	3.3	6.7	2.6	6.7	1.6	6.7	0.2	8.2
Junction-7	0.7	0.7	0.5	0.7	0.4	0.7	0.2	0.7	0	0.9
Junction-8	1.2	1.3	0.9	1.3	0.6	1.3	0.4	1.3	0	1.6
Junction-9	5.1	10	4.9	10.2	4	10.2	2.5	10.2	0.3	12.5
Junction-1	8.2	64.5	8.5	65.9	8.8	65.9	8.8	65.9	2.1	81.8
Subbasin-1	1.1	3.3	1.1	3.4	1	3.4	0.7	3.4	0.1	3.7
Subbasin-2_0101	0.7	0.7	0.5	0.7	0.3	0.7	0.2	0.7	0	0.9
Subbasin-2_0102	0.6	0.6	0.4	0.6	0.3	0.6	0.2	0.6	0	0.8
Subbasin-2_0103	0.7	0.7	0.5	0.7	0.4	0.7	0.2	0.7	0	0.9
Subbasin-2_0104	1.1	1.4	0.9	1.4	0.6	1.4	0.4	1.4	0	1.7
Subbasin-2_0105	2.3	4.5	2.1	4.6	1.7	4.6	1	4.6	0.1	5.6
Subbasin-2_02	0.5	0.7	0.4	0.7	0.3	0.7	0.2	0.7	0	0.9
Subbasin-2_03	1	1.4	0.8	1.5	0.6	1.5	0.4	1.5	0	1.8
Subbasin-2_04	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0	0.4
Subbasin-2_05	0.8	1.6	0.8	1.7	0.7	1.7	0.5	1.7	0.1	2.2
Subbasin-2_06	1.4	3.9	1.5	4	1.5	4	1.2	4	0.2	5.6
Subbasin-2_07	0.4	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2	0.4	1.2	0.1	1.8
Subbasin-2_08	0.6	1.6	0.6	1.6	0.6	1.6	0.4	1.6	0.1	2.3
Subbasin-2_09	0.4	0.9	0.4	0.9	0.4	0.9	0.3	0.9	0	1.3
Subbasin-2_10	1	2	1	2.1	0.9	2.1	0.6	2.1	0.1	2.8
Subbasin-2_11	6.4	48.7	6.6	49.6	6.8	49.6	6.2	49.6	1.4	59.5
Subbasin-2_12	1.8	6.2	1.9	6.4	1.9	6.4	1.5	6.4	0.3	8.5
Subbasin-3	2.6	8.1	2.7	8.4	2.7	8.4	2.1	8.4	0.3	11
Subbasin-4	1.1	1.2	0.8	1.2	0.6	1.2	0.3	1.2	0	1.5
Subbasin-5_01	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0	0.7
Subbasin-5_02	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0	0.4

Annexe 2 : résultats des calculs hydrologiques état futur sans aménagement pour l'occurrence de pluie 10 ans

Occupation du sol état futur	10a15		10a30		10a60		10a120		10a24h	
	débit pointe (m3/s)	de volume ruisselé (x1000 m3)								
Junction-10	2.9	6.4	2.5	6.2	2.1	6.3	1.2	6	0.4	14
Junction-11	0.5	0.6	0.3	0.6	0.2	0.6	0.1	0.6	0	1.2
Junction-14	6	47.6	5.8	45.6	6.2	47.2	5.7	44.1	3	113.8
Junction-6	2.4	5.1	2	4.9	1.7	5.1	1	4.8	0.3	11.4
Junction-7	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.4	0	1.2
Junction-8	0.8	1	0.6	0.9	0.4	1	0.2	0.9	0.1	2.2
Junction-9	3.4	8	3.1	7.7	2.6	7.9	1.5	7.4	0.5	17.5
Junction-1	5.9	46.6	5.7	44.7	6.1	46.2	5.6	43.3	2.9	110.5
Subbasin-1	0.9	2.9	0.9	2.8	0.8	2.9	0.5	2.8	0.1	4.5
Subbasin-2_0101	0.5	0.6	0.3	0.6	0.2	0.6	0.1	0.6	0	1.2
Subbasin-2_0102	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0	1
Subbasin-2_0103	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.4	0	1.2
Subbasin-2_0104	0.9	1.3	0.7	1.2	0.5	1.2	0.3	1.2	0.1	2.7
Subbasin-2_0105	1.6	3.6	1.4	3.4	1.1	3.5	0.6	3.3	0.2	7.6
Subbasin-2_02	0.4	0.5	0.3	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0	1.4
Subbasin-2_03	0.6	1	0.5	1	0.4	1	0.2	1	0.1	2.4
Subbasin-2_04	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	0.1	0.4	0	0.8
Subbasin-2_05	0.4	1	0.4	0.9	0.4	1	0.2	0.9	0.1	3.3
Subbasin-2_06	0.8	2.5	0.8	2.4	0.8	2.5	0.6	2.2	0.3	9.1
Subbasin-2_07	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	3
Subbasin-2_08	0.2	0.9	0.2	0.8	0.3	0.9	0.2	0.8	0.1	3.6
Subbasin-2_09	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.4	0.1	1.9
Subbasin-2_10	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	1.2	0.3	1.1	0.1	4.1
Subbasin-2_11	4.6	37	4.6	35.8	4.9	36.7	4.1	34.8	1.8	76.7
Subbasin-2_12	1.1	3.9	1	3.6	1.1	3.8	0.8	3.5	0.4	12.1
Subbasin-3	1.5	5.1	1.5	4.8	1.5	5	1.2	4.5	0.5	15.5
Subbasin-4	0.7	0.8	0.5	0.8	0.4	0.8	0.2	0.7	0.1	2
Subbasin-5_01	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0	1
Subbasin-5_02	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0	0.7