

**ANNEXE 6 : ETUDE HYDRAULIQUE**

**AFFAIRE n° 19377 : COGEDIM - LES BONNAUDS EST - LE PUY STE-REPARADE (13)**

**Note hydraulique du dispositif de compensation des imperméabilisations - phase PC**

**1 - Hypothèses prises en compte et contexte réglementaire**

Superficie totale du bassin versant : A = **0.0360 km<sup>2</sup>** , soit une surface **35 974 m<sup>2</sup>**  
 Longueur du plus long chemin hydraulique (PLT) : L = **400 m**  
 Pente moyenne pondérée du PLT : I = **0.015 m/m**

Selon le contexte réglementaire, l'opération devra être conforme aux prescriptions du Schéma Directeur des Eaux Pluviales de la commune du Puy Sainte-Réparade et à la doctrine de la DDTM des Bouches du Rhône, à savoir :

- SDEP du Puy-Sainte-Réparade : réalisé en avril 2015. Il est demandé pour le volume de tenir compte :
  - D'une compensation de la totalité des surfaces imperméabilisées ;
  - D'un débit de rejet maximal en sortie de parcelle de 20 l/s/ha projet ;
  - D'une occurrence de défaillance des ouvrages de rétention de 30 ans pour les zones à urbaniser tout en respectant un volume de rétention minimal calculé sur la base du ratio de 110 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé.
- DDTM 13 :
  - Degré de protection de 30 ans pour le centre-ville ;
  - Calcul du volume de rétention réalisé à l'aide de la méthode des pluies ;
  - Débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.

**Le dispositif de rétention des eaux pluviales doit donc assurer un degré de protection d'occurrence 30 ans avec un volume utile minimum de 110 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé. Le débit de fuite sera égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.**

**2 a - Calcul du coefficient de ruissellement**

Il est à noter que les surfaces présentées ci-dessous correspondent aux surfaces de l'impluvium (= surfaces projetées au sol) après aménagement.

Nature des surfaces	Coefficient de ruissellement C	Etat actuel		Etat projet	
		Surface	Surface active	Surface	Surface active
Toitures (y/c débords), terrasse et auvents	0.95	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	5 914 m <sup>2</sup>	5 618 m <sup>2</sup>
Voirie et autres surfaces revêtues	0.95	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	6 752 m <sup>2</sup>	6 414 m <sup>2</sup>
Revêtement en stabilisé	0.60	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Sol perméable avec végétation (I<5%)	0.25	35 974 m <sup>2</sup>	8 994 m <sup>2</sup>	23 308 m <sup>2</sup>	5 827 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>35 974 m<sup>2</sup></b>	<b>8 994 m<sup>2</sup></b>	<b>35 974 m<sup>2</sup></b>	<b>17 860 m<sup>2</sup></b>

Coefficient de ruissellement moyen : C = Sa/S : **25%** **50%**

Le plan des surfaces à l'état après aménagement est fourni en annexe 1.

**2 b - Calcul du coefficient de ruissellement pour d'autres occurrences de pluie à l'état projet**

Pour des périodes de retour T > 10 ans, on se référera à la formule du Guide Technique Assainissement Routier :

$$C_{(T)} = 0.8 \times \left( 1 - \frac{P_{(0)}}{P_{j(T)}} \right)$$

si C<sub>(10)</sub> < 0.8 et avec

$$P_0 = \left( 1 - \frac{C_{(10)}}{0.8} \right) \times P_{j(10)}$$

si C<sub>(10)</sub> ≥ 0.8, il est admis que P<sub>0</sub> = 0 et C<sub>(T)</sub> = C<sub>(10)</sub>

Avec :

C<sub>(T)</sub> : coefficient de ruissellement pour une période de retour T (sans unité),  
 P<sub>0</sub> en mm,  
 P<sub>j(T)</sub> : hauteur de la pluie journalière de période de retour T,

Calcul de P0	41.74
--------------	-------

C <sub>(30)</sub>	0.57
C <sub>(100)</sub>	0.64

Le coefficient de ruissellement biennal est extrapolé à partir des valeurs calculées ci-dessus :

C <sub>(2)</sub>	0.33
------------------	------

### 3 - Calcul du temps de concentration

Méthode		t <sub>c</sub> en fonction de la période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Pour BV urbain	Chocat	18 mn	15 mn	14 mn	13 mn
		0.30 h	0.24 h	0.23 h	0.21 h

### 4 - Calcul de l'intensité pluviométrique

La pluviométrie est issue du zonage pluvial de la ville d'Aix-en-Provence (période d'observation : 1979-2009).

		Période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficients de Montana 6 mn < t < 1 h	a	5.790	5.361	6.853	6.892
	b	0.580	0.440	0.420	0.310
Intensité de la pluie égale au temps de concentration i(t <sub>c</sub> ,T)		1 mm/mn 65 mm/h	2 mm/mn 99 mm/h	2 mm/mn 138 mm/h	3 mm/mn 187 mm/h

### 5 - Calcul du débit de pointe

Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle :

$$Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A \quad \text{avec } K = 1 / 3,6$$

		Période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficient de ruissellement		0.33	0.50	0.57	0.64
Débit instantané maximal après aménagement		0.21 m <sup>3</sup> /s 211 l/s	0.49 m <sup>3</sup> /s 490 l/s	0.79 m <sup>3</sup> /s 790 l/s	1.19 m <sup>3</sup> /s 1193 l/s
Variation par rapport à l'état naturel	Q <sub>p</sub> - Q <sub>n</sub>	178 l/s	279 l/s	294 l/s	282 l/s
	(Q <sub>p</sub> - Q <sub>n</sub> )/Q <sub>n</sub>	528%	132%	59%	31%
	Q <sub>p</sub> /Q <sub>n</sub>	6.28	2.32	1.59	1.31

De par l'imperméabilisation des sols, le débit de point après aménagement augmente d'une moyenne de 209 l/s par rapport à l'état naturel des parcelles (les calculs des débits à l'état naturel sont présentés en annexe 2).

Par conséquent, il convient d'interposer des ouvrages de retenue afin de limiter le débit rejeté à l'aval au débit admissible Q<sub>f</sub>. Selon les différentes règles de calcul du débit de fuite applicables à l'opération, les débits obtenus sont les suivants:

	Règle	Débit de fuite calculé	Débit de fuite retenu
SDEP	20 l/s/ha drainé	71.9 l/s	33.6 l/s
DDTM13 (1)	20 l/s/ha drainé (> 5l/s)	71.9 l/s	
DDTM13 (2)	Débit biennal naturel	33.6 l/s	

Le débit de fuite pris en compte pour l'ensemble de l'opération (lotissement et emplacement réservé) est donc le suivant :

$$Q_f = 33.6 \text{ l/s}, \text{ soit } 9 \text{ l/s/ha de surface aménagée}$$

$$\text{soit } Q_f = 0.034 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 6 - Calcul du volume utile de rétention

Le volume de compensation est obtenu selon la méthode de dimensionnement la plus contraignante.

	Règle	Volume utile calculé	Volume utile retenu
SDEP	110 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé	1393 m <sup>3</sup>	1568 m <sup>3</sup>
DDTM13	Méthode des pluies T = 30 ans	1568 m <sup>3</sup>	

Soit Vu = **1 568 m<sup>3</sup>**, soit 124 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé

Le calcul du volume utile du bassin de rétention par la méthode des pluies est présenté en annexe 3.

## 7 - Caractéristiques du dispositif de gestion des eaux pluviales

Afin de répondre au mieux aux contraintes de l'opération, la rétention des eaux pluviales sera assurée par **des bassins de rétention à ciel ouvert**. Ils seront de type paysager. La rétention devra être **visitable** et **curable**.

Les caractéristiques de la rétention pourront être les suivantes :

- Bassin de rétention de	1 568 m <sup>3</sup>	6 bassins de rétention de type paysager seront mis en place. Chaque bassin respectera les contraintes suivantes :
<b>Soit un total utile de</b>	<b>1 568 m<sup>3</sup></b>	- Pente des talus 4/1
		- Hauteur utile maximum : 80 cm

Selon les contraintes de l'opération, les cotes projet après aménagement pourront nécessiter l'adaptation des dispositifs de gestion des eaux pluviales de l'opération.

Les rétention se vidangeront dans le fossé pluvial au Nord-Est du projet. **Le rejet sera assuré par un ouvrage de fuite limitant le débit à 34 l/s pour l'ensemble de l'opération.**

La canalisation du rejet de la rétention du projet sera raccordée sur l'attente EP prévu à cet effet en aval du site. En outre, l'altimétrie du projet par rapport aux cotes fil d'eau du réseau EP passant en aval du site permettra d'assurer un rejet en gravitaire.

Une vue en plan et une coupe de principe du dispositif de gestion des eaux pluviales sont présentées en annexe 4.

Un contrôle des installations sera réalisé de manière régulière et après chaque pluie significative par le gestionnaire du site. Ces visites permettront d'inspecter l'état des équipements, d'identifier les instabilités ou les points sensibles des ouvrages, et le cas échéant de procéder à leur entretien ou leur réparation.

Les équipements de gestion des eaux pluviales seront entretenus de manière à garantir leur bon fonctionnement permanent. Tous les équipements nécessitant un entretien régulier sont pourvus d'un accès permettant leur desserte en toute circonstance notamment par des véhicules d'entretien.

Lors d'évènements pluvieux successifs, il faudra veiller à ce que les dispositifs de vidange à débit régulé soient parfaitement opérationnel.

## 8 - Caractéristiques du traitement qualitatif des eaux pluviales

Un traitement de la pollution chronique des eaux pluviales potentiellement souillées (correspondant aux EP de voirie) sera opéré au niveau de l'ouvrage de vidange des bassins de rétention, par le couplage d'un dégrillage, d'une fosse de décantation et d'une cloison siphonoïde. Une décantation des Matières en Suspension (MES) sera également assurée dans les bassins de rétention.

Les ouvrages de vidange en aval des bassins de rétention des eaux pluviales seront équipés d'une vanne de fermeture permettant en cas d'une pollution accidentelle son confinement dans les ouvrages EP et l'isolement de ceux-ci du milieu récepteur.



AE.11

Commune du PUY SAINTE REPARADE  
AE.10

Lotissement " La Roubine "

**COMMUNE du PUY STE RÉPARADE**

**LES BONNAUDS EST**

**CONSTRUCTION DE  
188 LOGEMENTS COLLECTIFS**

**DEMANDE DE  
PERMIS DE CONSTRUIRE**

**ETAT FUTUR  
PLAN DES SURFACES PROJETEES**

no	date	modifications
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

échelle	1/300	date	06/04/2020	indice	0
---------	-------	------	------------	--------	---

La position des réseaux existants est issue des DT, elle est donnée à titre indicatif.

**AFFAIRE n° 19377 : COGEDIM - LES BONNAUDS EST - LE PUY STE-REPARADE (13)**

**ANNEXE 2 - Débits de pointe à l'état naturel**

**1 - Hypothèses prises en compte**

Superficie totale du bassin versant : A = **0.0360 km<sup>2</sup>** , soit une surface d **35 974 m<sup>2</sup>**  
 Longueur du plus long chemin hydraulique (PLT) : L = **400 m**  
 Pente moyenne pondérée du PLT : I = **0.015 m/m**

**2 - Calcul du coefficient de ruissellement**

Nature des surfaces	Surface	Etat naturel/actuel	
		Coefficient de ruissellement C	Surface active
Sol perméable avec végétation (2% < I < 7%)	35 974 m <sup>2</sup>	0.25	8 994 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>35 974 m<sup>2</sup></b>	<b>0.25</b>	<b>8 994 m<sup>2</sup></b>

Coefficient de ruissellement moyen : C = Sa/S : **25.0%**

**3 - Calcul du temps de concentration**

Méthode		t <sub>c</sub> en fonction de la période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Pour BV urbain	Chocat	<b>37 mn</b>	<b>21 mn</b>	<b>17 mn</b>	<b>14 mn</b>
		0.62 h	0.35 h	0.28 h	0.24 h

**4 - Calcul de l'intensité pluviométrique**

La pluviométrie est issue de la station météorologique du Luc (période d'observation : 1973-2014).

		Période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficients de Montana 6 mn < t < 2 h	a	5.790	5.361	6.853	6.892
	b	0.580	0.440	0.420	0.310
Intensité de la pluie égale au temps de concentration i(t <sub>c</sub> , T)		<b>1 mm/mn</b>	<b>1 mm/mn</b>	<b>2 mm/mn</b>	<b>3 mm/mn</b>
		<b>43 mm/h</b>	<b>85 mm/h</b>	<b>127 mm/h</b>	<b>181 mm/h</b>

**5 - Calcul du débit de pointe**

Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle :

$$Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A \quad \text{avec } K = 1 / 3,6$$

	Période de retour			
	T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficient de ruissellement	0.08	0.25	0.39	0.50
Débit instantané maximal à l'état naturel	<b>0.034 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.212 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.495 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.911 m<sup>3</sup>/s</b>
	<b>34 l/s</b>	<b>212 l/s</b>	<b>495 l/s</b>	<b>911 l/s</b>

**AFFAIRE n° 19377 : COGEDIM - LES BONNAUDS EST - LE PUY STE-REPARADE (13)**

**ANNEXE 3**

**Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies**

Station météo d'Aix-en-Provence - T = 30 ans

Coefficients de Montana

	6 mn < t < 2 h	2 h < t < 24 h
a =	<b>6.853</b>	<b>46.626</b>
b =	<b>0.420</b>	<b>0.840</b>

Surface du projet

S = **35974 m<sup>2</sup>**

Débit de fuite

Qf = **0.034 m<sup>3</sup>/s**

Coefficient d'apport

Ca = **0.50**

Volume de fuite par pas de temps

Vf dt = **40.329 m<sup>3</sup>**

Pas de temps

dt = **20.00 mn**

Surface active

Sact = **17860 m<sup>2</sup>**

Coefficient de sécurité

Coef sec = **1.00**

Temps mn	H pluie mm	Vap cum. m <sup>3</sup>	Vap dt m <sup>3</sup>	Qap m <sup>3</sup> /h	Vf cum m <sup>3</sup> /dt	Qf dt m <sup>3</sup> /dt	Qf m <sup>3</sup> /h	Vst m <sup>3</sup>
0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
20	39	696	696	2087	40	40.329	121	655
40	58	1040	344	1033	81	40.329	121	959
60	74	1316	276	827	121	40.329	121	1 195
80	87	1554	239	717	161	40.329	121	1 393
100	99	1769	215	644	202	40.329	121	1 568
120	100	1791	22	66	242	40.329	121	1 549
140	103	1836	45	134	282	40.329	121	1 554
160	105	1876	40	119	323	40.329	121	1 553
180	107	1911	36	107	363	40.329	121	1 548
200	109	1944	32	97	403	40.329	121	1 541
220	111	1974	30	90	444	40.329	121	1 530
240	112	2001	28	83	484	40.329	121	1 517
260	114	2027	26	77	524	40.329	121	1 503
280	115	2051	24	73	565	40.329	121	1 487
300	116	2074	23	68	605	40.329	121	1 469
320	117	2096	22	65	645	40.329	121	1 450
340	118	2116	20	61	686	40.329	121	1 431
360	120	2136	19	58	726	40.329	121	1 410
380	121	2154	19	56	766	40.329	121	1 388
400	122	2172	18	53	807	40.329	121	1 365
420	123	2189	17	51	847	40.329	121	1 342
440	123	2205	16	49	887	40.329	121	1 318
460	124	2221	16	47	928	40.329	121	1 293
480	125	2236	15	46	968	40.329	121	1 268
500	126	2251	15	44	1008	40.329	121	1 243
520	127	2265	14	43	1049	40.329	121	1 216
540	128	2279	14	41	1089	40.329	121	1 190
560	128	2292	13	40	1129	40.329	121	1 163
580	129	2305	13	39	1170	40.329	121	1 135
600	130	2317	13	38	1210	40.329	121	1 108
620	130	2330	12	37	1250	40.329	121	1 079
640	131	2341	12	36	1291	40.329	121	1 051
660	132	2353	12	35	1331	40.329	121	1 022
680	132	2364	11	34	1371	40.329	121	993
700	133	2375	11	33	1412	40.329	121	964
720	134	2386	11	32	1452	40.329	121	934
740	134	2397	10	31	1492	40.329	121	904
760	135	2407	10	31	1532	40.329	121	874
780	135	2417	10	30	1573	40.329	121	844
800	136	2427	10	29	1613	40.329	121	813

**Volume nécessaire de rétention : 1 568 m<sup>3</sup>**

124 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé

Temps de vidange de la rétention : **13.0 heures** soit 0.54 jours.

**Volume minimum de compensation de l'imperméabilisation :**

Prescription du service urbanisme de la Commune :

760 m<sup>3</sup>

60 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé



Rejet vers réseau pluvial communal du parvis du collège

EP Toitures vers BR6

EP Toitures vers BR2

Bassin de rétention à ciel ouvert BR1  
 Volume utile : 292 m3  
 Hauteur utile : 0,49 m  
 Emprise au sol : 1 360 m<sup>2</sup>  
 Pente des talus : 4/1

Bassin de rétention à ciel ouvert BR2  
 Volume utile : 227 m3  
 Hauteur utile : 0,71 m  
 Emprise au sol : 450 m<sup>2</sup>  
 Pente des talus : 4/1

Bassin de rétention à ciel ouvert BR6  
 Volume utile : 443 m3  
 Hauteur utile : 1,01 m  
 Emprise au sol : 910 m<sup>2</sup>  
 Pente des talus : 4/1

Bassin de rétention à ciel ouvert BR3  
 Volume utile : 112 m3  
 Hauteur utile : 0,74 m  
 Emprise au sol : 448 m<sup>2</sup>  
 Pente des talus : 4/1

EP Toitures vers BR6

EP Toitures vers BR4

Bassin de rétention à ciel ouvert BR4  
 Volume utile : 225 m3  
 Hauteur utile : 0,75 m  
 Emprise au sol : 461 m<sup>2</sup>  
 Pente des talus : 4/1

AE.11

Commune du PUY SAINTE REPARADE

AE.10

COMMUNE du PUY STE RÉPARADE

LES BONNAUDS EST

CONSTRUCTION DE  
188 LOGEMENTS COLLECTIFS

DEMANDE DE  
PERMIS DE CONSTRUIRE

ETAT FUTUR

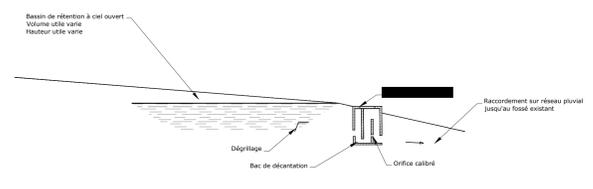
PLAN DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Bassin de rétention à ciel ouvert BRA  
 Volume utile : 46 m3  
 Hauteur utile : 0,30 m  
 Emprise au sol : 280 m<sup>2</sup>  
 Pente des talus : 3/1

La position des réseaux existants est issue des DT, elle est donnée à titre indicatif.

Auteur  
 GEOMETRE  
 CERRETTI  
 ARCHITECTE  
 CERRETTI  
 Liste des références externes du fichier  
 - Topo - 13080\_16132\_AE\_7  
 - 16299 Les Bonnauds-Risque inondation L3  
 - Masse 20200331  
 - 20170724 points modif BL 20170801

Coupe de principe Bassin type



nt " La Roubine "

Ind	Date	Modifications
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Échelle	Date	Index
1/300	06/04/2020	0

**AFFAIRE n° 19377 : COGEDIM - LES BONNAUDS SUD - LE PUY STE-REPARADE (13)**

**Note hydraulique du dispositif de compensation des imperméabilisations - phase PC**

**1 - Hypothèses prises en compte et contexte réglementaire**

Superficie totale du bassin versant : A = **0.0145 km<sup>2</sup>** , soit une surface **14 491 m<sup>2</sup>**  
 Longueur du plus long chemin hydraulique (PLT) : L = **400 m**  
 Pente moyenne pondérée du PLT : I = **0.015 m/m**

Selon le contexte réglementaire, l'opération devra être conforme aux prescriptions du Schéma Directeur des Eaux Pluviales de la commune du Puy Sainte-Réparate et à la doctrine de la DDTM des Bouches du Rhône, à savoir :

- SDEP du Puy-Sainte-Réparate : réalisé en avril 2015. Il est demandé pour le volume de tenir compte :
  - D'une compensation de la totalité des surfaces imperméabilisées ;
  - D'un débit de rejet maximal en sortie de parcelle de 20 l/s/ha projet ;
  - D'une occurrence de défaillance des ouvrages de rétention de 30 ans pour les zones à urbaniser tout en respectant un volume de rétention minimal calculé sur la base du ratio de 110 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé.
- DDTM 13 :
  - Degré de protection de 30 ans pour le centre-ville ;
  - Calcul du volume de rétention réalisé à l'aide de la méthode des pluies ;
  - Débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.

**Le dispositif de rétention des eaux pluviales doit donc assurer un degré de protection d'occurrence 30 ans avec un volume utile minimum de 110 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé. Le débit de fuite sera égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.**

**2 a - Calcul du coefficient de ruissellement**

Il est à noter que les surfaces présentées ci-dessous correspondent aux surfaces de l'impluvium (= surfaces projetées au sol) après aménagement.

Nature des surfaces	Coefficient de ruissellement C	Etat actuel		Etat projet	
		Surface	Surface active	Surface	Surface active
Toitures (y/c débords), terrasse et auvents	0.95	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	1 559 m <sup>2</sup>	1 481 m <sup>2</sup>
Voirie et autres surfaces revêtues	0.95	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	3 003 m <sup>2</sup>	2 853 m <sup>2</sup>
Revêtement en stabilisé	0.60	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Sol perméable avec végétation (I<5%)	0.25	14 491 m <sup>2</sup>	3 623 m <sup>2</sup>	9 929 m <sup>2</sup>	2 482 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>14 491 m<sup>2</sup></b>	<b>3 623 m<sup>2</sup></b>	<b>14 491 m<sup>2</sup></b>	<b>6 816 m<sup>2</sup></b>

Coefficient de ruissellement moyen : C = Sa/S : **25%** **47%**

Le plan des surfaces à l'état après aménagement est fourni en annexe 1.

**2 b - Calcul du coefficient de ruissellement pour d'autres occurrences de pluie à l'état projet**

Pour des périodes de retour T > 10 ans, on se référera à la formule du Guide Technique Assainissement Routier :

$$C_{(T)} = 0.8 \times \left( 1 - \frac{P_0}{P_{j(T)}} \right)$$

si C<sub>(10)</sub> < 0.8 et avec

$$P_0 = \left( 1 - \frac{C_{(10)}}{0.8} \right) \times P_{j(10)}$$

si C<sub>(10)</sub> ≥ 0.8, il est admis que P<sub>0</sub> = 0 et C<sub>(T)</sub> = C<sub>(10)</sub>

Avec :

C<sub>(T)</sub> : coefficient de ruissellement pour une période de retour T (sans unité),

P<sub>0</sub> en mm,

P<sub>j(T)</sub> : hauteur de la pluie journalière de période de retour T,

Calcul de P0	45.32
--------------	-------

C <sub>(30)</sub>	0.56
C <sub>(100)</sub>	0.62

Le coefficient de ruissellement biennal est extrapolé à partir des valeurs calculées ci-dessus :

C <sub>(2)</sub>	0.33
------------------	------

### 3 - Calcul du temps de concentration

Méthode		t <sub>c</sub> en fonction de la période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Pour BV urbain	Chocat	18 mn	15 mn	14 mn	13 mn
		0.30 h	0.25 h	0.23 h	0.22 h

### 4 - Calcul de l'intensité pluviométrique

La pluviométrie est issue du zonage pluvial de la ville d'Aix-en-Provence (période d'observation : 1979-2009).

		Période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficients de Montana 6 mn < t < 1 h	a	5.790	5.361	6.853	6.892
	b	0.580	0.440	0.420	0.310
Intensité de la pluie égale au temps de concentration i(t <sub>c</sub> ,T)		1 mm/mn 64 mm/h	2 mm/mn 97 mm/h	2 mm/mn 136 mm/h	3 mm/mn 186 mm/h

### 5 - Calcul du débit de pointe

Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle :

$$Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A \quad \text{avec } K = 1 / 3,6$$

		Période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficient de ruissellement		0.33	0.47	0.56	0.62
Débit instantané maximal après aménagement		0.08 m <sup>3</sup> /s 85 l/s	0.18 m <sup>3</sup> /s 184 l/s	0.30 m <sup>3</sup> /s 304 l/s	0.47 m <sup>3</sup> /s 467 l/s
Variation par rapport à l'état naturel	Qp - Qn	51 l/s	99 l/s	105 l/s	101 l/s
	(Qp - Qn)/Qn	153%	117%	53%	28%
	Qp/Qn	2.53	2.17	1.53	1.28

De par l'imperméabilisation des sols, le débit de pointe après aménagement augmente d'une moyenne de 89 l/s par rapport à l'état naturel des parcelles (les calculs des débits à l'état naturel sont présentés en annexe 2).

Par conséquent, il convient d'interposer des ouvrages de retenue afin de limiter le débit rejeté à l'aval au débit admissible Q<sub>f</sub>. Selon les différentes règles de calcul du débit de fuite applicables à l'opération, les débits obtenus sont les suivants:

	Règle	Débit de fuite calculé	Débit de fuite retenu
SDEP	20 l/s/ha drainé	29.0 l/s	29.0 l/s
DDTM13 (1)	20 l/s/ha drainé (> 5l/s)	29.0 l/s	
DDTM13 (2)	Débit biennal naturel	33.5 l/s	

Le débit de fuite pris en compte pour l'ensemble de l'opération (lotissement et emplacement réservé) est donc le suivant :

$$Q_f = 29.0 \text{ l/s}, \text{ soit } 20 \text{ l/s/ha de surface aménagée}$$

$$\text{soit } Q_f = 0.029 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 6 - Calcul du volume utile de rétention

Le volume de compensation est obtenu selon la méthode de dimensionnement la plus contraignante.

	Règle	Volume utile calculé	Débit de fuite retenu
SDEP	110 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé	502 m <sup>3</sup>	502 m <sup>3</sup>
DDTM13	Méthode des pluies T = 30 ans	502 m <sup>3</sup>	

Soit Vu = 502 m<sup>3</sup>, soit 110 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé

Le calcul du volume utile du bassin de rétention par la méthode des pluies est présenté en annexe 3.

## 7 - Caractéristiques du dispositif de gestion des eaux pluviales

Afin de répondre au mieux aux contraintes de l'opération, la rétention des eaux pluviales sera assurée par **des bassins de rétention à ciel ouvert**. Ils seront de type paysager. La rétention devra être **visitable** et **curable**.

Les caractéristiques de la rétention pourront être les suivantes : 3 bassins de rétention de type paysager seront mis en place. Chaque bassin respectera les contraintes suivantes :

- Bassin de rétention de 502 m<sup>3</sup>
- Soit un total utile de 502 m<sup>3</sup>
- Pente des talus 3/1
- Hauteur utile maximum : 1.40m

Selon les contraintes de l'opération, les cotes projet après aménagement pourront nécessiter l'adaptation du dispositif de gestion des eaux pluviales de l'opération.

La rétention se vidangera dans le fossé pluvial, 200 m au Nord de l'opération. **Le rejet sera assuré par un ouvrage de fuite limitant le débit à 13,5 l/s pour l'ensemble de l'opération.**

Une vue en plan et une coupe de principe du dispositif de gestion des eaux pluviales sont présentées en annexe 4.

Un contrôle des installations sera réalisé de manière régulière et après chaque pluie significative par le gestionnaire du site. Ces visites permettront d'inspecter l'état des équipements, d'identifier les instabilités ou les points sensibles des ouvrages, et le cas échéant de procéder à leur entretien ou leur réparation.

Les équipements de gestion des eaux pluviales seront entretenus de manière à garantir leur bon fonctionnement permanent. Tous les équipements nécessitant un entretien régulier sont pourvus d'un accès permettant leur desserte en toute circonstance notamment par des véhicules d'entretien.

Lors d'évènements pluvieux successifs, il faudra veiller à ce que le dispositif de vidange à débit régulé soit parfaitement opérationnel.

## 8 - Caractéristiques du traitement qualitatif des eaux pluviales

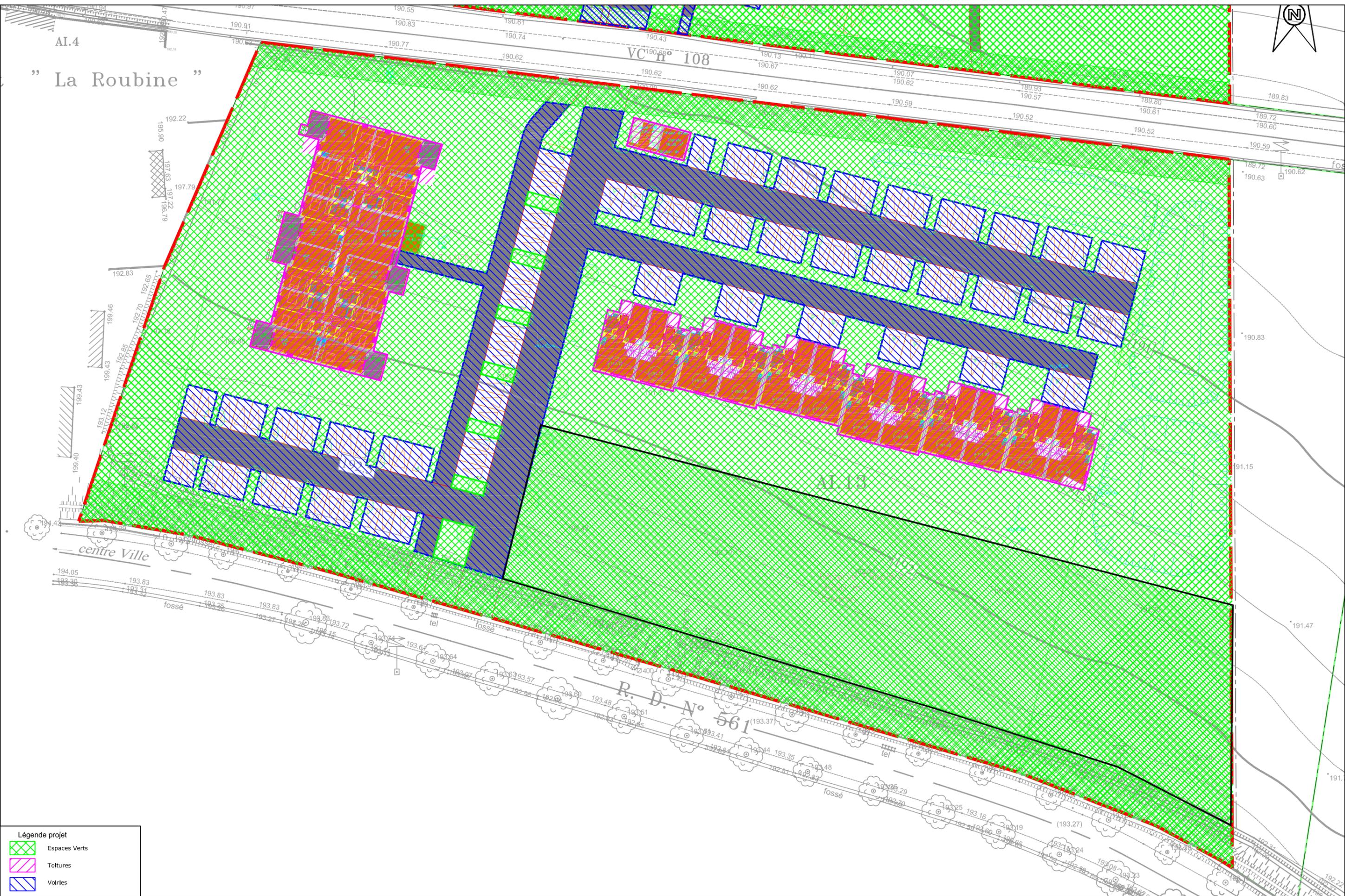
Un traitement de la pollution chronique des eaux pluviales potentiellement souillées (correspondant aux EP de voirie) sera opéré au niveau de l'ouvrage de vidange du bassin de rétention, par le couplage d'un dégrillage, d'une fosse de décantation et d'une cloison siphonée. Une décantation des Matières en Suspension (MES) sera également assurée dans le bassin de rétention.

L'ouvrage de vidange en aval du bassin de rétention des eaux pluviales sera équipé d'une vanne de fermeture permettant en cas d'une pollution accidentelle son confinement dans les ouvrages EP et l'isolement de ceux-ci du milieu récepteur.

AI.4

” La Roubine ”

VC n° 108



Légende projet

	Espaces Verts
	Toitures
	Voïries

PLAN DES SURFACES A L'ETAT PROJET  
COGEDIM - PC BONNAUDS SUD

**AFFAIRE n° 19377 : COGEDIM - LES BONNAUDS SUD - LE PUY STE-REPARADE (13)**

**ANNEXE 2 - Débits de pointe à l'état naturel**

**1 - Hypothèses prises en compte**

Superficie totale du bassin versant : A = **0.0145 km<sup>2</sup>** , soit une surface d **14 491 m<sup>2</sup>**  
 Longueur du plus long chemin hydraulique (PLT) : L = **400 m**  
 Pente moyenne pondérée du PLT : I = **0.015 m/m**

**2 - Calcul du coefficient de ruissellement**

Nature des surfaces	Surface	Etat naturel/actuel	
		Coefficient de ruissellement C	Surface active
Sol perméable avec végétation (2% < I < 7%)	14 491 m <sup>2</sup>	0.25	3 623 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>14 491 m<sup>2</sup></b>	<b>0.25</b>	<b>3 623 m<sup>2</sup></b>

Coefficient de ruissellement moyen : C = Sa/S : **25.0%**

**3 - Calcul du temps de concentration**

Méthode		t <sub>c</sub> en fonction de la période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Pour BV urbain	Chocat	<b>26 mn</b>	<b>21 mn</b>	<b>17 mn</b>	<b>15 mn</b>
		0.44 h	0.35 h	0.28 h	0.24 h

**4 - Calcul de l'intensité pluviométrique**

La pluviométrie est issue de la station météorologique du Luc (période d'observation : 1973-2014).

		Période de retour			
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficients de Montana 6 mn < t < 2 h	a	5.790	5.361	6.853	6.892
	b	0.580	0.440	0.420	0.310
Intensité de la pluie égale au temps de concentration i(t <sub>c</sub> ,T)		<b>1 mm/mn</b>	<b>1 mm/mn</b>	<b>2 mm/mn</b>	<b>3 mm/mn</b>
		<b>52 mm/h</b>	<b>84 mm/h</b>	<b>126 mm/h</b>	<b>180 mm/h</b>

**5 - Calcul du débit de pointe**

Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle :

$$Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A \quad \text{avec } K = 1 / 3,6$$

	Période de retour			
	T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans
Coefficient de ruissellement	0.16	0.25	0.39	0.50
Débit instantané maximal à l'état naturel	<b>0.033 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.085 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.199 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>0.366 m<sup>3</sup>/s</b>
	<b>33 l/s</b>	<b>85 l/s</b>	<b>199 l/s</b>	<b>366 l/s</b>

**AFFAIRE n° 19377 : COGEDIM - LES BONNAUDS SUD - LE PUY STE-REPARADE (13)**

**ANNEXE 3**

**Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies**

Station météo d'Aix-en-Provence - T = 30 ans

Coefficients de Montana

	6 mn < t < 2 h	2 h < t < 24 h
a =	<b>6.853</b>	<b>46.626</b>
b =	<b>0.420</b>	<b>0.840</b>

Surface du projet

S = **14491 m<sup>2</sup>**

Débit de fuite

Qf = **0.029 m<sup>3</sup>/s**

Coefficient d'apport

Ca = **0.47**

Volume de fuite par pas de temps

Vf dt = **34.778 m<sup>3</sup>**

Pas de temps

dt = **20.00 mn**

Surface active

Sact = **6816 m<sup>2</sup>**

Coefficient de sécurité

Coef sec = **1.00**

Temps mn	H pluie mm	Vap cum. m <sup>3</sup>	Vap dt m <sup>3</sup>	Qap m <sup>3</sup> /h	Vf cum m <sup>3</sup> /dt	Qf dt m <sup>3</sup> /dt	Qf m <sup>3</sup> /h	Vst m <sup>3</sup>
0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
20	39	265	265	796	35	34.778	104	231
40	58	397	131	394	70	34.778	104	327
60	74	502	105	316	104	34.778	104	398
80	87	593	91	274	139	34.778	104	454
100	99	675	82	246	174	34.778	104	501
120	100	684	8	25	209	34.778	104	475
140	103	701	17	51	243	34.778	104	457
160	105	716	15	45	278	34.778	104	438
180	107	729	14	41	313	34.778	104	416
200	109	742	12	37	348	34.778	104	394
220	111	753	11	34	383	34.778	104	371
240	112	764	11	32	417	34.778	104	346
260	114	774	10	30	452	34.778	104	322
280	115	783	9	28	487	34.778	104	296
300	116	792	9	26	522	34.778	104	270
320	117	800	8	25	556	34.778	104	243
340	118	808	8	23	591	34.778	104	216
360	120	815	7	22	626	34.778	104	189
380	121	822	7	21	661	34.778	104	161
400	122	829	7	20	696	34.778	104	133
420	123	835	6	19	730	34.778	104	105
440	123	842	6	19	765	34.778	104	77
460	124	848	6	18	800	34.778	104	48
480	125	853	6	17	835	34.778	104	19
500	126	859	6	17	869	34.778	104	0
520	127	864	5	16	904	34.778	104	0
540	128	870	5	16	939	34.778	104	0
560	128	875	5	15	974	34.778	104	0
580	129	880	5	15	1009	34.778	104	0
600	130	884	5	14	1043	34.778	104	0
620	130	889	5	14	1078	34.778	104	0
640	131	894	5	14	1113	34.778	104	0
660	132	898	4	13	1148	34.778	104	0
680	132	902	4	13	1182	34.778	104	0
700	133	907	4	13	1217	34.778	104	0
720	134	911	4	12	1252	34.778	104	0
740	134	915	4	12	1287	34.778	104	0
760	135	919	4	12	1322	34.778	104	0
780	135	922	4	11	1356	34.778	104	0
800	136	926	4	11	1391	34.778	104	0

**Volume nécessaire de rétention : 502 m<sup>3</sup>**

110 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé

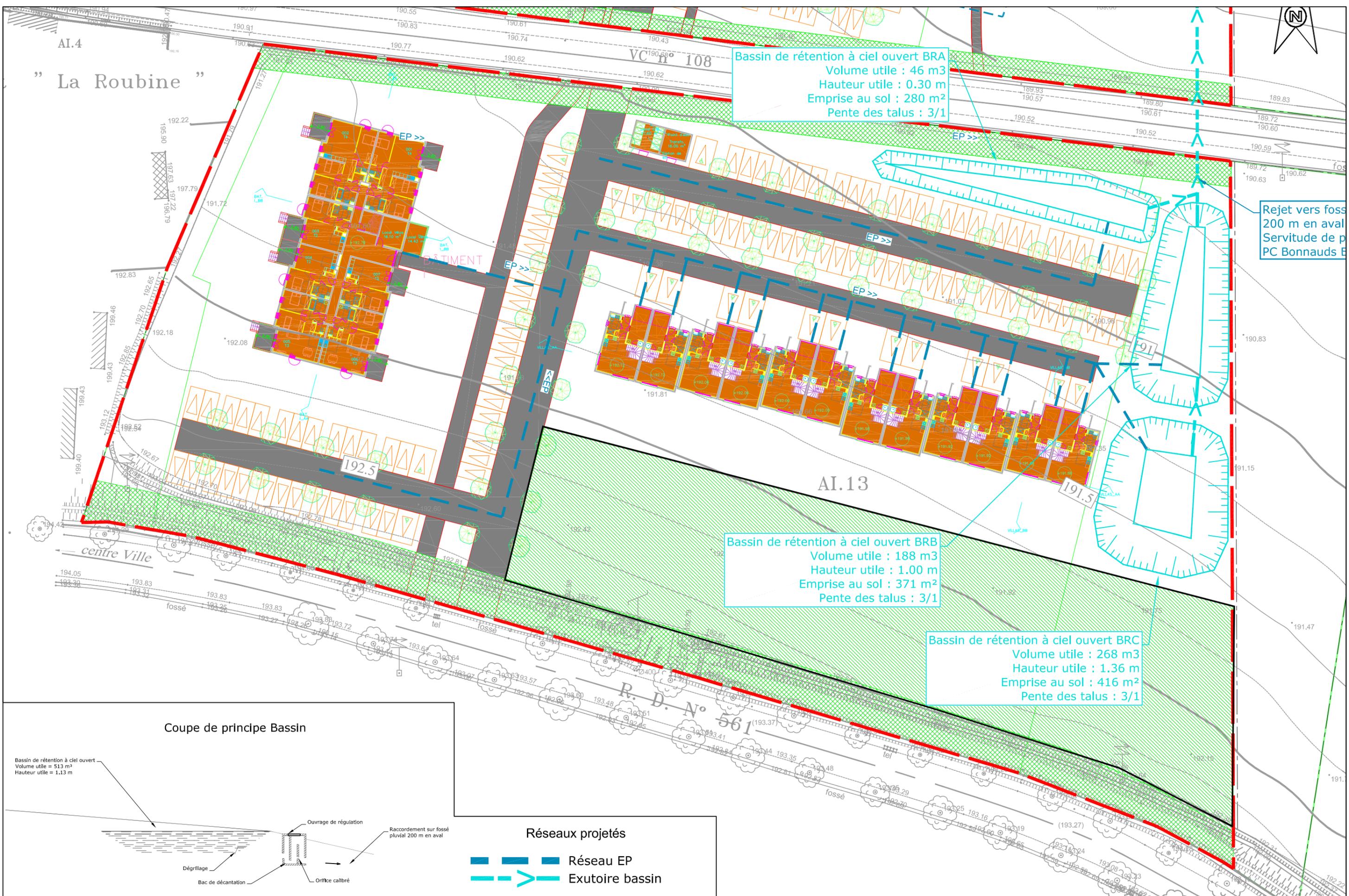
Temps de vidange de la rétention : **4.8 heures** soit 0.20 jours.

Volume minimum de compensation de l'imperméabilisation :

Prescription du service urbanisme de la Commune :

274 m<sup>3</sup>

60 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé



**PLAN DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES  
 COGEDIM - PC BONNAUDS SUD**