

□ Détermination des caractéristiques pluviométriques

La station météorologique la plus significative en termes de données et la plus proche de la Cadière d'Azur est celle de Toulon située à une distance de 15 km environ. Cette station mesure l'intensité pluviométrique depuis 1971 soit durant 39 années. Cette chronique est suffisamment longue pour refléter l'hydrologie correspondant à des périodes de retour rares. Sur cette base, les coefficients de Montana ont été établis. Ces coefficients permettant de déterminer la hauteur d'eau précipitée pour une durée et une période de retour donnée. La hauteur d'eau est reliée aux coefficients de Montana par la formule suivante :

$$H \text{ mm} = a * t(h)^{1-b}$$

où a et b sont les coefficients de Montana précisés dans le tableau ci-après.

Toulon	6'<d<2h		2h<d<6h	
	a	b	a	b
1971- 2010				
5 ans	34.8500	0.488	35.9100	0.6250
10 ans	34.8500	0.488	35.9100	0.6250
20 ans	41.35	0.484	40.6400	0.5900
30 ans	47.5	0.48	44.4100	0.5470
50 ans	50.99	0.476	46.2900	0.5230
100 ans	55.51	0.473	48.3500	0.4890

Tableau n°3 : Coefficients de Montana issus de la station de Toulon sur la période 1971- 2010

□ Détermination des temps de concentration

Les temps de concentration des différents bassins versant sont déterminés à partir de la méthode de Richard, qui prend en compte l'occurrence de la pluie.

Il apparaît que les temps de concentration des bassins versants sont globalement faibles pour les occurrences rares (inférieurs à 6 minutes). Ce temps de concentration très court ne correspond pas à la réalité hydrologique généralement observée sur le terrain. De plus, les données météorologiques disponibles ne sont pas analysées pour des durées inférieures à 6 minutes. Afin de refléter au mieux les phénomènes hydrologiques liés aux pluies de courtes durées sur ces bassins, le temps de concentration minimum des bassins est pris égal à 6 minutes.

Bassin versant	Temps de concentration (minutes)			
	T2	T10	T20	T100
BV1	10	7	6	6
BV2a	6	6	6	6
BV2b	9	7	6	6
BV3	15	11	10	7
BV4	17	12	10	6

Tableau n°4 : Détermination des temps de concentration des bassins versants

□ Détermination des débits de pointe des bassins versants

Les débits de pointe issus de chaque bassin versant en situation actuelle sont déterminés à partir de la méthode rationnelle :

Bassin versant	Débits de pointe (m ³ /s)			
	2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BV1	0.09	0.19	0.27	0.46
BV2a	0.02	0.03	0.04	0.07
BV2b	0.52	0.85	1.12	1.65
BV3	0.89	1.49	1.90	3.37
BV4	0.181	0.347	0.521	1.16

Tableau n°5 : Débits de pointe des bassins versants – situation actuelle

Afin de s'assurer que le réseau du Puit des Oliviers puisse accepter les eaux de l'opération, il est nécessaire de préciser ses débits maximum admissibles. Les données suivantes sont reprises de l'étude hydraulique de dimensionnement (Cabinet Arragon, 1996) de ce réseau.

Bassin versant	Référence du réseau à l'exutoire	diamètre	Pente (m/m)	Debit maximum admissible (m ³ /s)
BV2a et BV2b	R5 (exutoire B)	Ø500	0.12	1.24
BV3	R6 (exutoire C)	Ø600	0.11	1.93

Tableau n°6 : Caractéristiques du réseau pluvial du Puit des Oliviers

Pour rappel, le réseau pluvial du Puit des Oliviers a été dimensionné pour la pluie décennale. Au vu des résultats des calculs, il apparaît donc qu'il est en capacité d'évacuer jusqu'à un évènement vicennal. Pour un épisode centennal, le réseau est donc saturé.

□ Détermination des débits de pointe aux exutoires

Il en résulte les débits de pointe suivant aux différents exutoires :

Exutoire	Caractéristiques	Débits de pointe en surface (m ³ /s)			
		2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
A	Ruissellements du BV1	0.09	0.19	0.27	0.46
B	Ruissellements des BV2a et b non acceptés dans le réseau pluvial	0	0	0	0.48
C	Ruissellements du BV3 non acceptés dans le réseau pluvial	0	0	0	1.44
D	Talweg du BV4	0.181	0.347	0.521	1.16

Tableau n°7 : Débits de pointe aux différents exutoires en surface en état initial

III. SITUATION PROJET

III.1. Projet d'aménagement

Le projet prévoit la création de 4 lots et d'une voirie d'accès avec parkings. Le détail des contributions à l'imperméabilisation est détaillé ci-dessous.

Type d'occupation des sols	Surface totale (m ²)	% imperméabilisation	Surface imperméabilisée (m ²)
Logements	1450	100%	1450
Voirie et parkings	2550	100%	2550
Espace végétalisé	6280	0	0
TOTAL	10280	39%	4000

Tableau n°8 : Synthèse des surfaces imperméabilisées sur l'opération

Au global, il est donc prévu une imperméabilisation à **39%** de la zone du projet.

III.2. Analyse hydrologique

La mise en place d'un réseau enterré sur la zone de l'opération modifie de façon ponctuelle les limites des bassins versants au Nord. Ce nouveau découpage est présenté sur l'illustration suivante et permet d'identifier les 4 bassins versants pour l'opération :

- Le BVP' de l'opération, drainé vers le bassin de compensation et l'exutoire A ;
- Le BV2b' du lotissement du Puit des Oliviers au Nord, drainé par le talweg Nord et le réseau pluvial au droit du Chemin de Saint-Marc ;
- Le BV3' du réseau du Puit des Oliviers au droit de l'avenue du 11 novembre ;
- Le BV4 du talweg Ouest amont, non accepté dans le système d'assainissement pluvial interne.

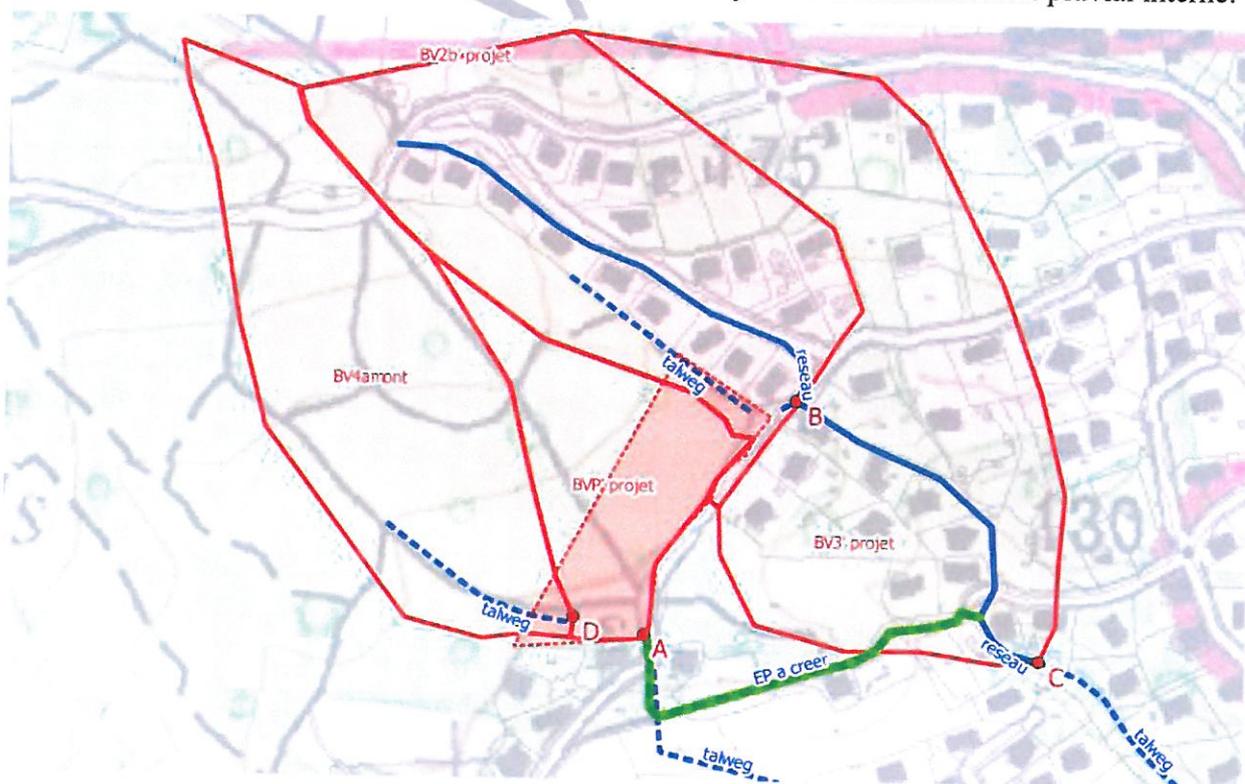


Illustration n°5 : Bassins versants en situation projet

III.6.1. Dimensionnement du réseau de collecte des eaux pluviales de la zone de l'opération

Les eaux ruisselant sur la surface de l'opération seront collectées par un réseau pluvial enterré, dimensionné pour l'occurrence vicennale. Les eaux collectées seront ensuite dirigées vers le bassin.

Afin d'établir les caractéristiques du réseau pluvial nécessaire sur le lotissement, la surface de l'opération est redécoupée en sous bassins versants dont les caractéristiques et les débits de pointe sont présentés dans le tableau ci-après et la carte associée.

Bassin versant	Surface (m ²)	Débit de pointe vicennal (l/s)
BV I	2430	53
BV II	6020	127
BV III	3140	89
BV IV	2710	119

Tableau n°15 : Caractéristiques et débits des sous bassins versants d'apport au réseau pluvial enterré du projet

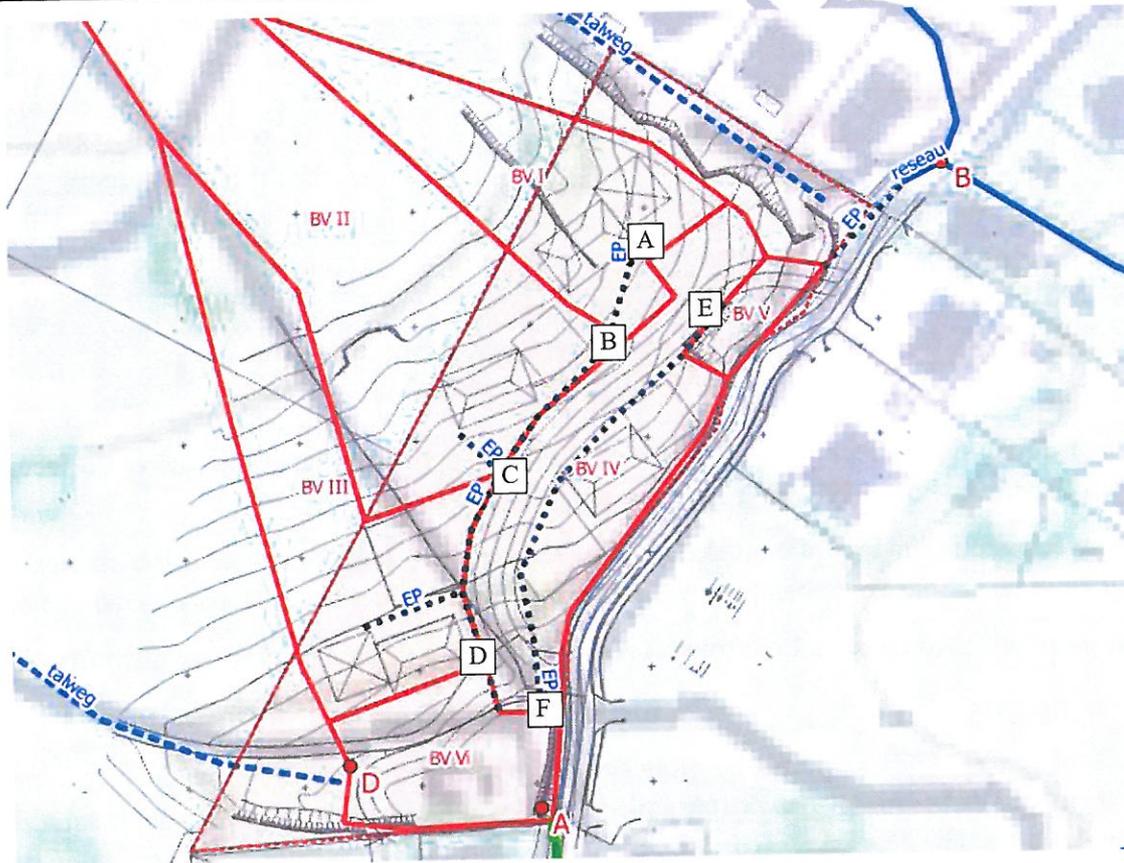


Illustration n°7 : Bassins versants drainés par le réseau pluvial en état projet

Le BV V sera directement ramené vers l'avaloir du Puit des Oliviers sur le Chemin de Saint-Marc.

Sur la base des débits générés par chaque sous bassin versant, les caractéristiques des collecteurs nécessaires pour transiter les débits issus d'une pluie vicennale sont déterminés par un calcul de Manning Strickler (coefficient de 70) et présentés dans le tableau suivant.

Tronçon	Sous bassins versants drainés	Débit de pointe vicennal à transiter (l/s)	Pente (%)	Dimension du collecteur (mm)	Débit admissible (l/s)
a-b	BV I	53	5%	Ø200	72
b-c	BV I + BV II	180	6.3%	Ø300	237
c-d	BV I + BV II + BV II	269	7.1%	Ø400	543
e-f	BV IV	119	5.7%	Ø300	226

Tableau n°16 : Caractéristiques des collecteurs enterrés sur la zone de l'opération

III.6.2. Débits issus du BV V au Nord non drainé par le réseau pluvial interne

Les caractéristiques de ce bassin versant sont détaillées ci-après :

Bassin versant	Surface (m ²)	Débits de pointe (l/s)			
		2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BV V	335	4	6	7	11

Tableau n°17 : Caractéristiques et débits des sous bassins versants d'apport au réseau pluvial enterré du projet

Ce BV V correspond à la surface au Nord de l'opération, le long du Chemin de Saint-Marc, en contrebas d'un talus. La surface de voirie représente 90 m² (soit 27% du BV). Au vu des faibles débits et des surfaces aménagées, elle aura pour exutoire direct l'avaloir du réseau pluvial du Puit des Oliviers situé 25m au Nord.

Afin de faciliter l'écoulement en surface, la pente transversale de la voirie connexe traversant l'opération sera orientée vers le Nord.

III.7. Dimensionnement du nouveau réseau pluvial vers l'avenue du 11 novembre

Afin d'acheminer les eaux de l'opération, une canalisation sera mise en place jusqu'au réseau pluvial du Puit des Oliviers (Ø600), en aval de l'avenue du 11 novembre. **Le tracé doit être encore précisé.**

Il doit permettre a minima le transit du débit issu de l'orifice de fuite du bassin de compensation, à savoir 99 l/s pour 500 ans. Son diamètre ne doit pas être inférieur à l'orifice de vidange du bassin de compensation ni supérieur à celui du réseau du Puit des Oliviers.

Ses caractéristiques sont présentées ci-après :

Référence du réseau à l'exutoire	diamètre	Pente (m/m)	Debit maximum admissible (l/s)
R5 (exutoire B)	Ø300	0.08	267

Tableau n°18 : Caractéristiques du réseau pluvial à créer

Pour le débit maximal en sortie du bassin de compensation, la vitesse d'écoulement maximale est de 3.4 m/s, ce qui est acceptable.

III.8. Débits de pointe en état projet avec mesures compensatoires

Le tableau ci-dessous synthétise les débits de pointe rendus à l'aval de la zone de l'opération au niveau des différents exutoires avec le réseau pluvial et le bassin de compensation (BC).

Exutoire	Caractéristiques	Débits de pointe en surface (m ³ /s)			
		2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
A	déversoir du BC (drainant BVP')	0.056 (-38%)	0.063 (-66%)	0.068 (-75%)	0.080 (-83%)
B	Ruissellements des BV2b' et BV V non acceptés dans le réseau pluvial	0	0	0	0.45 (-6%)
C	Ruissellements du BV3' non acceptés dans le réseau pluvial	0	0	0	1.44 (0%)
D	Talweg du BV4 non accepté sur l'opération	0.181	0.347	0.521	1.16

Tableau n°19 : Débits de pointe aux différents exutoires en surface en état projet avec compensation

Le dispositif de compensation permet donc de ne pas aggraver les débits de pointe vers l'aval au droit de l'opération et du réseau du Puit des Oliviers par rapport à l'état actuel.

III.9. Conclusion sur la gestion des débits de pointe

Les débits de pointe au niveau de l'exutoire de l'opération (point A) sont indiqués dans le tableau ci-dessous pour les différents états simulés.

Débit de pointe à l'exutoire A	Occurrence de pluie			
	2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
En état actuel (m ³ /s)	0.09	0.19	0.27	0.46
En état projet sans compensation (m ³ /s)	0.17	0.29	0.40	0.58
En état projet avec compensation (m ³ /s)	0.056	0.063	0.068	0.08

Tableau n°20 : Impact de la compensation sur les débits de pointe à l'exutoire de la zone de l'opération

Le bassin de compensation permet donc bien de compenser l'augmentation des débits inhérents au développement des surfaces imperméabilisées sur la zone de l'opération et va même au-delà en permettant la réduction des débits en deca de leur valeur en état initiale.

Le débit de pointe injecté dans le réseau pluvial communal du Puit des Oliviers reste négligeable pour un évènement centennal (inférieur à Q2 en situation actuelle). De plus, le BV3 drainé par ce réseau à un temps de concentration de 7 min pour un épisode centennal tandis que le pic de débit à l'exutoire du bassin de compensation arrive 2h après le début de l'épisode. **Le pic de débit dans le réseau n'est donc pas augmenté.**

III.10. Mesures de prévention des pollutions

III.10.1. Pollutions chroniques

La nécessité de traiter les eaux pluviales générées par le projet est directement liée à la vulnérabilité du milieu récepteur et à la nocivité des polluants susceptibles d'être générés par un projet. Le risque de pollution engendré par les futurs aménagements est faible (circulation limitée, lots à vocation d'habitations).

Dans la mesure où :

- les surfaces drainées ne supportent **pas d'activités présentant un risque de pollution important** : aucune activité industrielle lourde n'est prévue sur le site, seules des constructions à usage d'habitation seront implantées ;
- les eaux usées des installations seront **raccordées au réseau communal** ;
- l'ouvrage de rétention enherbé mis en place permet d'améliorer la qualité des eaux par simple **décantation des MES et particules adsorbées** (abattement des MES dans le bassin de 83%);
- **les rejets d'eaux pluviales seront effectués dans le Vallat de Saint-Jean**. Un parcours d'environ 2,5 km permet une décantation progressive des dernières matières en suspension.

L'impact sur la qualité des eaux en aval du projet sera donc négligeable.

La fréquentation du site sera **limitée** puisque le projet consiste en l'aménagement de futures habitations dont la voirie prévue servira uniquement à leur desserte, ce qui limite fortement les risques de rejets polluants. **Le caractère résidentiel de la zone limite les apports potentiels de micropolluants organiques et toxiques.**

III.10.2. Pollution accidentelles

Le bassin de compensation sera équipé, au niveau de l'ouvrage de sortie, d'une vanne martelière permettant, en cas pollution accidentelle, le confinement des eaux de ruissellement. Ces eaux pourront ensuite être pompées au niveau du cadre présent en fond de bassin.

