



NOTICE HYDRAULIQUE

Auteur du document	Architecte Mandataire	Architecte Associé	BET Structure
	Frédéric PASQUALINI E.I. 57 Avenue Archimède 83700 ST RAPHAEL	ATELIER 5 5, Rue Gozza 83 000 TOULON	INGÉNIERIE 84 40 av. de la 1ère DB 84306 CAVAILLON
	BET VRD	BET Fluides	Économiste
	INFRACONSULT 188, Allée des résistants 83700 ST-RAPHAEL	OEVI Ingénierie 148 Chemin des Aires 83390 PUGET-VILLE	SNAPSE 140, rue du Mas de Fustier 83390 PUGET-VILLE
BET Acoustique	BET Hydraulique	SSI	BDM / STD / FLJ
VENATHEC 730, rue René Descartes 13100 AIX EN PROVENCE	ALIZEE ENVIRONNEMENT 2 Rue Simone Veil 34 920 LE CRES	SARL SALAMANDRE 45, rue notre dame du peuple 83300 DRAGUIGNAN	SOWATT 315, chemin de l'Homé 06640 ST JEANNET
BET Cuisine	Paysagiste	Études environnementales	
ECCI 31 rue Paul Préboist 13013 Marseille	EURL MARC RICHIER 2 Rue Simone Veil 34 920 LE CRES	TINE ETUDE Ingénierie 30 chemin de Saint-Pierre 06620 LE BAR SUR LOUP	

APS - AVANT-PROJET SOMMAIRE

Source :								Date :	JUN 2023	
Doc. n° :										
PROJET	ENTRE.	PHASE	DISC.	ZONE	NIV.	TYPE	TITRE DU DOCUMENT	REV.	EXT.	
GSB	ALI	APS	ENV	TZ	N0	PLN	NOTICE HYDRAULIQUE	00.01	PDF	



SOMMAIRE

1	OBJET DE LA NOTE HYDRAULIQUE	4
2	RAPPEL DES REGLES APPLICABLES EN TERMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE	5
2.1	<i>Règles de la DDTM relatives à la rubrique 2.1.5.0 du Code de l'Environnement</i>	5
2.2	<i>Règles de l'établissement public de coopération intercommunale</i>	6
2.3	<i>Règlement d'assainissement pluvial sur la commune</i>	6
2.3.1	Document d'urbanisme	6
2.3.2	Règlement / Zonage pluvial	9
3	CONTRAINTES	13
3.1	<i>Topographie</i>	13
3.2	<i>Exutoire</i>	13
3.3	<i>Zones inondables</i>	14
3.3.1	Situation par rapport aux différents documents existants	14
3.3.2	Situation par rapport aux risques connus	15
4	NOTE HYDRAULIQUE	16
4.1	<i>Bassin versant et débits générés</i>	16
4.1.1	Méthode de calcul	16
4.1.2	Situation actuelle	16
4.1.3	Situation future	17
4.2	<i>Calcul du volume de rétention</i>	19
4.2.1	Methodologie	19
4.2.2	Application	19
4.3	<i>Caractéristiques du bassin BR1A</i>	23
4.3.1	Type et caractéristiques des structures de rétention	23
4.3.1	Ouvrage vidange	25
4.3.2	Vidange de la structure de rétention	26
4.3.3	Ouvrage de surverse	27
5	Remarque(s)	28
6	ANNEXES	29



TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Caractéristiques des bassins versants projet en situation actuelle	16
Tableau 2.	Débits générés par les bassins versants projet en situation actuelle	16
Tableau 3.	Calcul des coefficients de ruissellement en situation future pour chaque bassin versant	17
Tableau 4.	Caractéristiques du bassin versant projet en situation future	18
Tableau 5.	Débits générés par le bassin versant projet en situation future	18
Tableau 6.	Calcul du volume de rétention. Selon la méthode 1 (Ratio)	19
Tableau 7.	Synthèse des volumes de rétentions obtenus par les différentes méthodes de calcul.	22
Tableau 8.	Temps de vidange de la structure de rétention	26
Tableau 9.	Caractéristiques des ouvrages de surverse	28
Tableau 10.	Coefficients de Montana de la station de Fréjus	30

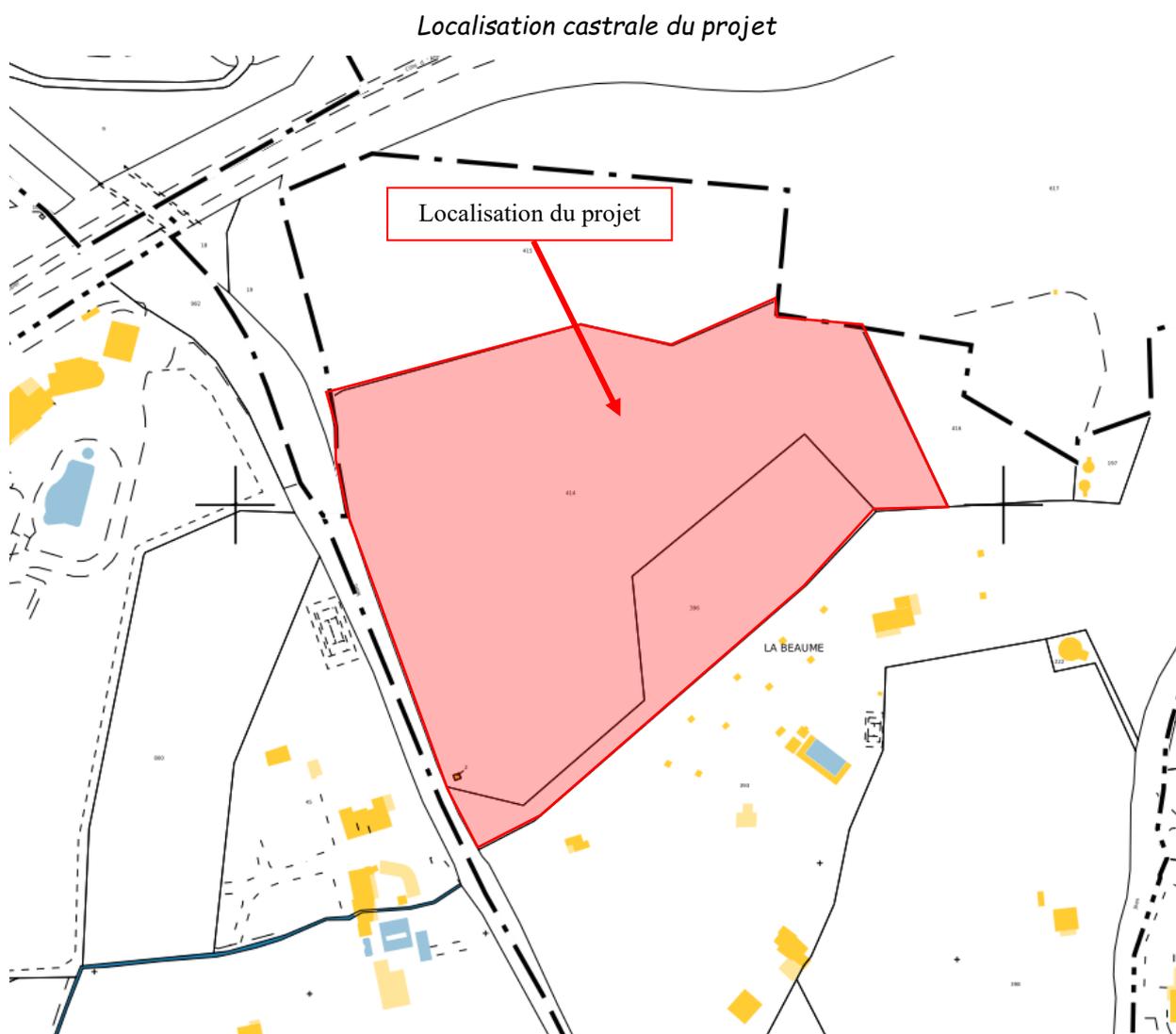
TABLE DES ILLUSTRATIONS

Localisation castrale du projet	4
Localisation du projet sur le plan de zonage du PLU	6
Extrait du règlement du PLU	7
Extrait des dispositions générales du règlement du PLU	7
Extrait du domaine d'application du règlement pluvial	9
Localisation du projet sur le zonage pluvial	10
Règlement associé à la zone de production sensible	10
Localisation du projet sur le zonage d'infiltration	11
Extrait plan topographique	13
Localisation du projet sur le zonage du PPRI	14
Localisation du projet sur les zones d'aléa inondation du SDAEP	15
Calcul du volume de rétention selon la méthode 2 (Méthode des pluies)	20



1 OBJET DE LA NOTE HYDRAULIQUE

- La note concerne le projet situé :
 - ◇ Sur la commune de Fréjus
 - ◇ Rue des Combattant d'Afrique du Nord
 - ◇ Sur la parcelle AR 396 et 414 d'une superficie totale de 52 274 m²
 - ◇ Une partie de la parcelle AR 414 correspond à une zone Espace Boisé Classé et n'est pas collecté par le projet (parcelle située en aval des aménagements prévus). Ainsi le bassin versant projet collecté se limite alors à 42 027 m²



Source : Cadastre.gouv.fr

Cette étude, relative à l'assainissement pluvial du projet, vise à définir le dispositif de compensation de l'imperméabilisation des sols conformément aux différentes règles d'assainissement pluvial en vigueur sur la commune.



2 RAPPEL DES REGLES APPLICABLES EN TERMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE

2.1 REGLES DE LA DDTM RELATIVES A LA RUBRIQUE 2.1.5.0 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

- Le projet est soumis aux règles de rejet pluvial dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol (Rubrique 2.1.5.0 du Code de l'Environnement) :
- Oui
 Non
- En effet, le projet :
- ✧ Draine un bassin versant (bassin versant du projet + bassin versant amont intercepté) supérieur à 1 hectare :
- Oui, Le bassin versant du projet est de 42 027 m² et il n'y a pas de bassin versant amont drainé
 Non.
- ✧ Se rejette dans le milieu hydraulique superficiel (cours d'eau, fossé, ...), dans le sol ou le sous-sol :
- Oui
 Non
- ✧ Se rejette dans un réseau pluvial enterré ou un réseau pluvial superficiel assimilé à un réseau enterré (Caniveau, ...) :
- Oui
- Ce réseau pluvial a fait l'objet d'une déclaration au titre du Code de l'Environnement « Loi sur l'eau » :
- Oui (Au moment de la réalisation des travaux, ou postérieurement dans le cadre d'un dossier de déclaration d'existence)
 Non
 Sans objet / information non disponible
- Non
-  **Projet soumis à un dossier de déclaration au titre de la « Loi sur l'eau » (Rubrique 2.1.5.0 de l'article R.241-1 du Code de l'Environnement).**

2.2 REGLES DE L'ETABLISSEMENT PUBLIC DE COOPERATION INTERCOMMUNALE

La commune de Fréjus fait partie de la Communauté d'Agglomération Var-Estérel-Méditerranée (CAVEM). La CAVEM dispose d'un règlement d'assainissement pluvial :

- Oui
- Non

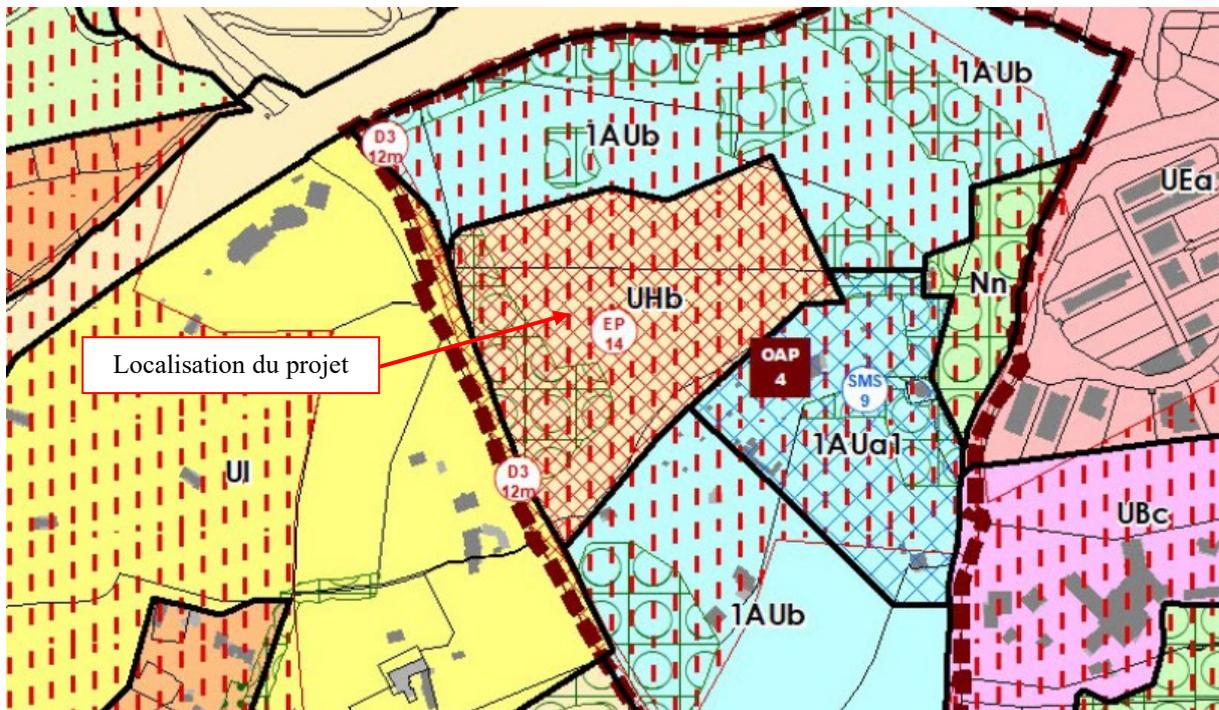
2.3 REGLEMENT D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE

2.3.1 DOCUMENT D'URBANISME

- Il existe un Plan Local d'Urbanisme opposable aux tiers sur la commune :
 - Oui. Il s'agit du PLU dont la révision a été approuvée le 04/07/2019
 - Non

- Comme le présente l'extrait du zonage du PLU suivant, le projet est situé en zone : UHb

Localisation du projet sur le plan de zonage du PLU





- Le règlement du PLU impose les éléments suivants :

Extrait du règlement du PLU

6.2. Mesures prises pour limiter l'imperméabilisation des sols

- le maintien d'un sol perméable nécessite que les espaces libres soient plantés et enracinés pour conserver les anfractuosités capables d'absorber le ruissellement. Les surfaces de pelouse irriguées sont à éviter. Le parti d'aménagement paysager recherche le confortement de l'ambiance naturelle prédominant sur le site en privilégiant les essences végétales naturelles et dites de jardin sec et les agencements libres,
- l'aménagement des surfaces stabilisées des aires de stationnement, des voiries et des accès doit privilégier l'utilisation de matériaux poreux et la réalisation de réservoirs de stockage des eaux pluviales.

➡ **Les matériaux poreux sont à privilégier pour les stationnements et les voiries.**

C - Eaux pluviales

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer ou de stocker l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les modalités d'application relatives à la rétention des eaux pluviales sont précisées à l'article DG 4 du Titre 1 page 12.

Les gouttières doivent être obligatoirement raccordées au réseau pluvial dans les conditions définies à l'article DG 4 du Titre 1 page 12.

➡ **Structure de rétention des ruissellements à prévoir.**

Extrait des dispositions générales du règlement du PLU

Afin de maîtriser les conditions d'écoulement des eaux pluviales, toute augmentation de l'imperméabilisation des sols est soumise à la création d'ouvrages spécifiques de ralentissement, de rétention et/ou d'infiltration des eaux pluviales.

La conception de ces dispositifs sera du ressort du maître d'ouvrage, qui sera tenu à une obligation de résultats, et sera responsable du fonctionnement de ses ouvrages.

- Dimensionnement

Les dispositifs de rétention seront dimensionnés selon les préconisations figurant dans le Schéma Directeur Assainissement des Eaux Pluviales (SDAEP) en vigueur.

Les formules de dimensionnement des volumes de rétention ainsi que des débits de fuite y sont précisées.

- Déversement - Raccordement des eaux pluviales - conditions générales

Le déversement d'eaux pluviales sur la voie publique est formellement interdit dès lors qu'il existe un réseau d'eaux pluviales.

En cas de création de nouvelles surfaces imperméabilisées ou de reconstruction, lors de la demande d'autorisation d'urbanisme, le pétitionnaire doit présenter les conditions de rétention et évacuation (volume de rétention, débit de fuite) des eaux pluviales de l'unité foncière. En cas de non-conformité des conditions d'évacuation des eaux pluviales, la demande d'autorisation d'urbanisme sera refusée.

Les débits de fuite des ouvrages de rétention seront déterminés par les services techniques municipaux lorsqu'il existe un exutoire public (caniveau, vallon public) en se basant sur le Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales.

Cas A - En l'absence d'exutoire :

Les eaux seront préférentiellement infiltrées sur l'unité foncière.

Le dispositif d'infiltration sera adapté aux capacités des sols rencontrés sur le site.

Le débit de fuite des ouvrages de rétention devra être compatible avec les capacités d'infiltration de ces dispositifs.



En cas d'impossibilité d'infiltration, les modalités d'évacuation des eaux seront arrêtées au cas par cas avec les Services Techniques de la Ville.

En zone d'assainissement autonome, les études de sols exigées pour l'étude de la filière pourront être utilisées pour le dimensionnement du dispositif d'infiltration des eaux pluviales.

En zone d'assainissement collectif, le pétitionnaire fera réaliser une étude hydrogéologique, qui définira les modalités de conservation et d'infiltration des eaux pluviales sur l'unité foncière. Il donnera les caractéristiques des dispositifs de rétention (comprenant leurs débits de fuite) et/ou du système drainant destiné à absorber les eaux.

Cas B - En présence d'un exutoire privé :

S'il n'est pas propriétaire du fossé ou réseau récepteur, le pétitionnaire devra obtenir une autorisation de raccordement du propriétaire privé (attestation notariée ou conventionnelle à fournir au service gestionnaire lors de la demande de raccordement).

Lorsque le fossé ou le réseau pluvial privé présente un intérêt général (écoulement d'eaux pluviales provenant du domaine public), les caractéristiques du raccordement seront validées avec les Services Techniques de la Ville.

Cas C - En présence d'un exutoire public :

Le pétitionnaire pourra choisir de ne pas se raccorder au réseau public (fossé ou réseau) ou au caniveau. Il devra pour cela se conformer aux prescriptions applicables au cas d'une évacuation des eaux en l'absence d'exutoire énoncées ci-dessus.

Caractéristiques des ouvrages de rétention des conditions de déversement

Les ouvrages de déversement des eaux devront être construits de manière à permettre un écoulement conforme au débit de fuite défini dans le Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales.

Lorsqu'un ouvrage de rétention est prescrit à travers le règlement du Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales, le raccordement direct à l'exutoire est interdit : les eaux pluviales doivent être d'abord dirigées vers l'ouvrage de rétention.

Le rejet se fera dans des boîtes de branchement pour les réseaux enterrés et les fossés.

Le raccordement gravitaire d'une surface collectée dont l'altimétrie est inférieure à celle du tampon du regard de branchement sur le collecteur public est interdit.

- Contraintes

L'instruction des demandes par les services compétents permettra de s'assurer que le projet respecte les règles générales et particulières applicables aux eaux pluviales.

Mesures spécifiques aux nouveaux projets situés en zone de ruissellement

Les projets situés dans des zones cartographiées comme potentiellement soumises au risque de ruissellement seront soumises à des prescriptions particulières.

Prise en compte des fossés, vallons, ruisseaux et rivières

Le PLU interdit de modifier le tracé et la section des fossés et des vallons, à l'exception des travaux réalisés après une étude hydraulique engageant la responsabilité du bureau d'étude expert et démontrant que le projet n'aggrave pas le risque. Aucune construction ne sera admise dans les fossés.

Une marge de recul de 3 m sera appliquée pour les constructions par rapport aux bords des ruisseaux, vallons, rivières repérés dans le document graphique en annexe 3.

- ➡ **Le règlement du PLU impose de suivre les prescriptions du Schéma Directeur d'Assainissement Eaux Pluviales approuvé.**
- ➡ **Le projet étant soumis à la Loi sur l'eau, les règles générales à prendre en compte sont celles de la doctrine de la MISEN du Var.**

2.3.2 REGLEMENT / ZONAGE PLUVIAL

- Il existe sur la commune un règlement pluvial :
 - Oui. Il s'agit du règlement du Schéma Directeur d'Assainissement Eaux Pluviales approuvé et datant de novembre 2018
 - Non

2.3.2.1 Règles générales

- Le présent règlement s'applique à l'ensemble des projets d'urbanisation sur le territoire communal, comme indiqué sur les extraits ci-dessous :

Extrait du domaine d'application du règlement pluvial

Les mesures de compensation prescrites s'appliquent à l'ensemble des projets d'urbanisation sur le territoire communal. Par ailleurs les projets d'aménagement d'une surface supérieure à 1 hectare sont soumis à déclaration ou autorisation, en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992.

Cas de constructions neuves ou de reconstructions

La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions augmentées des équipements internes à la parcelle : voies d'accès, terrasses, parking, abri jardins, piscine couverte...

Dans le cas d'une démolition de l'existant, le cas des constructions neuves s'applique.

- l'aménagement des surfaces imperméabilisées, aires de stationnement, des voiries et des accès privilégient l'utilisation de matériaux poreux et la réalisation de réservoirs de stockage des eaux pluviales.

➔ Les aménagements du projet consistent en une extension, ce qui nécessitera une compensation des surfaces imperméabilisées.

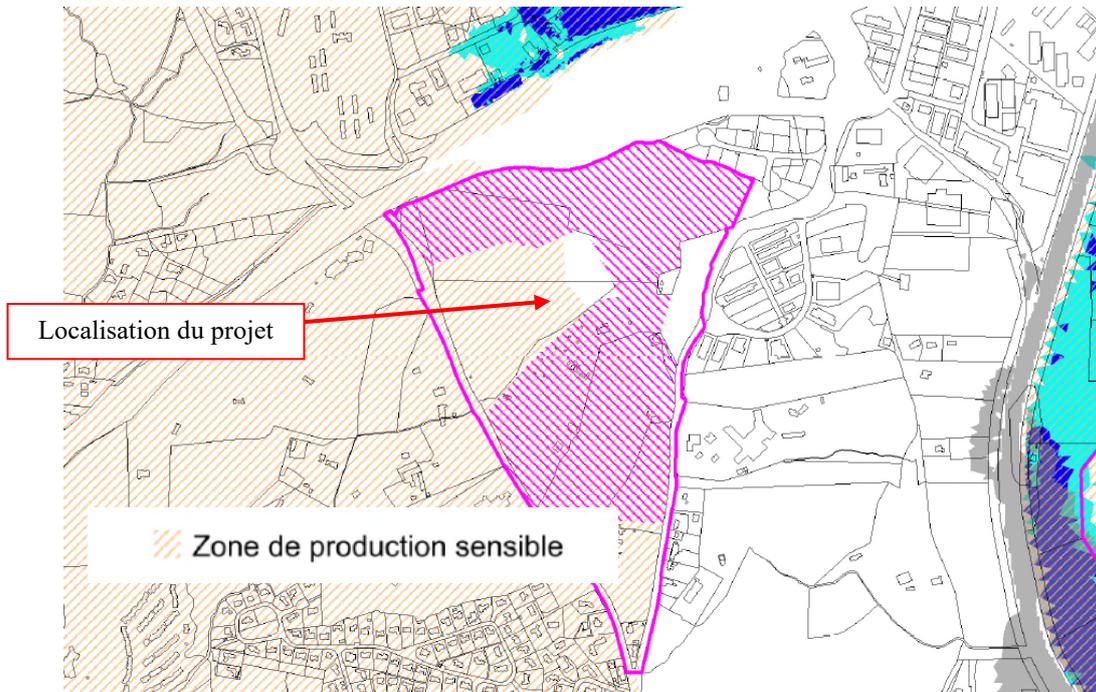
L'utilisation de matériaux poreux est à privilégier pour les voiries et stationnement.

2.3.2.2 Règles par zones

- Ce règlement stipule la présence de deux zones soumises à des réglementations différentes :
 - ✧ La zone de production sensible : Sous-bassins versants dont l'exutoire est un réseau pluvial avec des dysfonctionnements importants et fréquents dans des zones à enjeux ;
 - ✧ La zone de production normale : Ensemble des bassins versants du territoire communal, à l'exclusion des zones de production sensibles.

- Comme le montre l'extrait cartographique ci-après, le projet est concerné par le zonage suivant du SDEP :
 - Zone de production normale
 - ☒ Zone de production sensible

Localisation du projet sur le zonage pluvial



➔ Projet est situé en zone de production sensible

- Les extraits suivants présentent la réglementation pour les projets situés en zone de production sensible :

Règlement associé à la zone de production sensible

Règlement :

Dans ces zones, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturales et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues, ...).

Maintien des talwegs existants, pas de travaux de défrichement pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de compensation permettant de compenser l'imperméabilisation peut être calculé par deux méthodes différentes. La méthode donnant le volume le plus contraignant sera retenue.

Méthode 1 : volume de rétention d'au **minimum 130 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée,

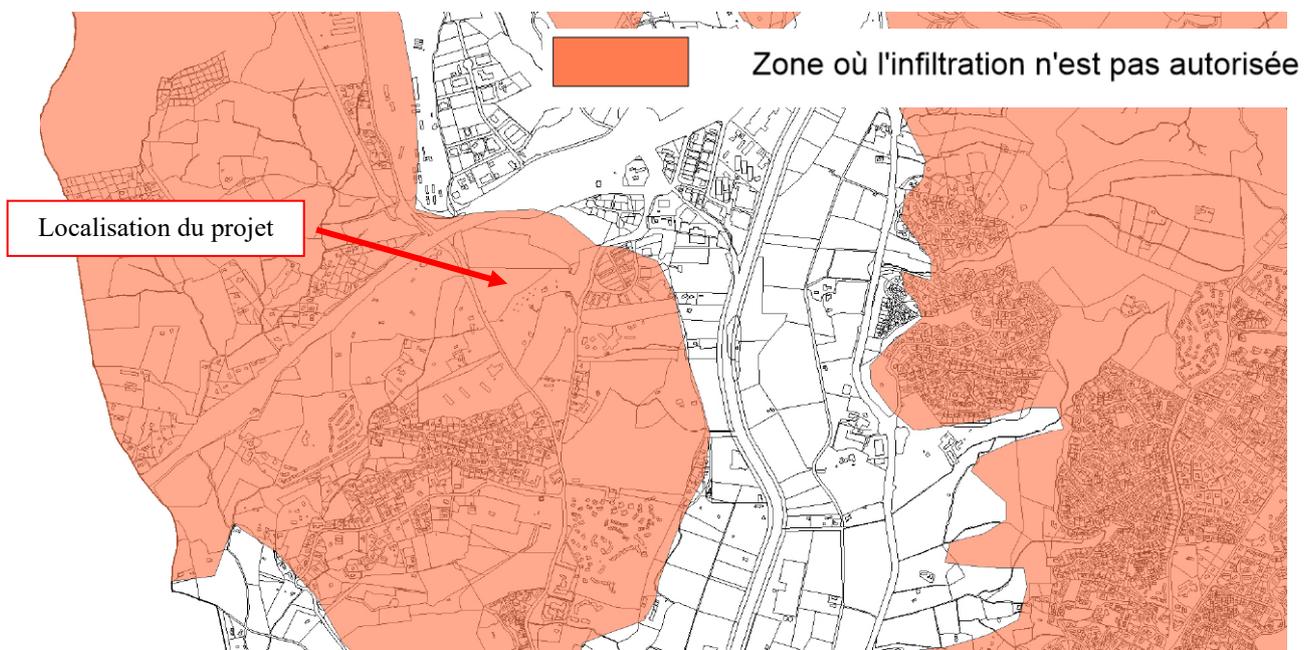
Méthode 2¹ : il s'agit de la méthode dite des pluies utilisant les données pluviométriques locales. Cette méthode permet de définir le volume de rétention à créer permettant d'écrêter (pour le présent Schéma Directeur) **une pluie centennale** précipitée sur l'emprise du projet, avec un débit de fuite au milieu superficiel contraint.

Remarque 2: dans le cas de la **mise en place d'un dispositif d'infiltration**, il est possible de soustraire la part infiltrée sur une période de 2 heures, du volume à stocker, afin d'obtenir le volume de rétention à mettre en place. **Le volume de rétention est ainsi réduit. La perméabilité du sol devra être évaluée par un essai de Porchet** sur une profondeur minimale de 70cm sous la cote de fond de la rétention. Toutefois, l'infiltration n'est pas admise sur les terrains rocheux et/ou pentus. Une carte localisant les zones où l'infiltration est interdite est présentée en annexe de ce document. Par ailleurs le volume minimal des bassins de rétention avec infiltration ne peut être inférieur à 100 l/m² imperméabilisé.

➔ Volume de rétention le plus contraignant entre 130 L/m² imperméabilisé et la méthode des pluies.

- ❑ Le projet est situé dans une zone autorisée par le règlement pluvial pour l'infiltration des eaux pluviales :
 - Oui
 - Non

Localisation du projet sur le zonage d'infiltration



➔ Infiltration non autorisée au niveau du projet

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels l'insuffisance des exutoires existant au point de rejet, l'aménagement ne doit entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements au droit des enjeux identifiés. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction de la fréquence admissible pour le débordement des exutoires à l'aval de l'opération.

Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un débit de fuite maximum de :

- **débit biennal avant aménagement** en cas d'exutoire identifié (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur)
- **15 L/s/hectare de surface imperméabilisée** en cas d'absence d'exutoire clairement identifié, avec un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 100 mm.

La méthode donnant le débit de fuite le plus contraignant sera retenue.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

➡ **Compte tenu de la présence d'un exutoire, le débit de fuite de la structure de rétention sera limité au débit T=2 ans avant le nouvel aménagement**

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

- **à l'échelle de la construction** : citernes ou bassins d'agrément,
- **à l'échelle de la parcelle** : stockage dans bassins à ciel ouvert ou enterrés, infiltration des eaux dans le sol,
- **à l'échelle d'un lotissement, d'une ZAC** : chaussées poreuses pavées, extensions latérales de la voirie (fossés, noues, ...), stockage dans bassins à ciel ouvert (secs ou en eau) ou enterrés, puis évacuation vers un exutoire de surface ou infiltration dans le sol (bassins d'infiltration),
- **Autres systèmes absorbants** : tranchées filtrantes, puits d'infiltration, tranchées drainantes.

Les techniques préconisées font appel au stockage en surface ou enterrée des eaux pluviales :

- stockage en citerne ou en réservoir enterré,
- bassins de rétention secs ou en eau,
- noues

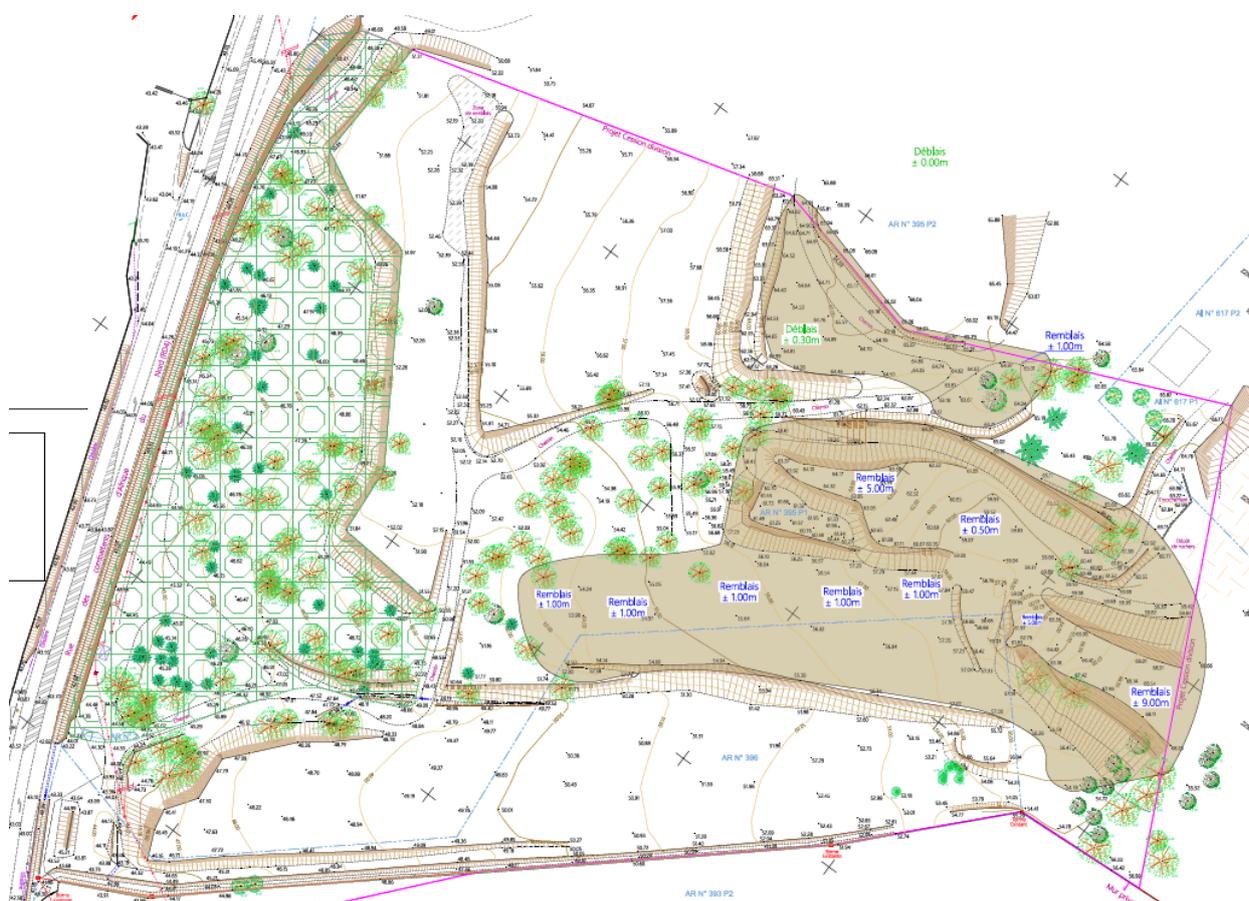
Sont notamment interdits : les rétentions en toiture et tous dispositifs de rétention inaccessibles pour les travaux d'entretien (exemple : rétention sous chaussée avec structure alvéolaire).

3 CONTRAINTES

3.1 TOPOGRAPHIE

- ❑ Le point haut du projet est à 68.50 m NGF, côte avenue Pierre Puget. Le point bas se trouve en limite Sud-Ouest, à une côte de 43.50 m NGF.
- ❑ Le terrain d’implantation du projet présente une pente de l’ordre de 6%,

Extrait plan topographique



3.2 EXUTOIRE

- ❑ Actuellement, les eaux pluviales de l’emprise du projet ruissellent de façon diffuse vers la limite Sud et Ouest de la parcelle, et rejoignent le fossé situé au Sud de la parcelle ou le fossé présent en bord de RD4 (Rue des Combattants d’Afrique du Nord) et se retrouvent dans tous les cas dans le réseau pluvial en aval au Sud-Ouest du projet.
- ❑ En situation future, les eaux de ruissellement, après rétention, seront envoyées vers le fossé au Sud du projet. L’exutoire est alors inchangé.

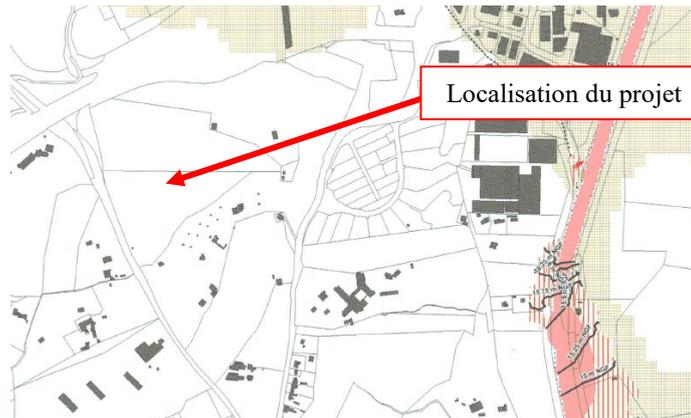
3.3 ZONES INONDABLES

3.3.1 SITUATION PAR RAPPORT AUX DIFFERENTS DOCUMENTS EXISTANTS

- ❑ Les aménagements sont concernés par des zones inondables identifiées au Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) :
 - Oui
 - Non. En effet :
 - Il n'existe pas de PPRI pour la commune de la zone d'étude
 - Il existe un PPRI pour la commune de la zone d'étude mais, le projet ne se trouve pas en zone inondable.

- ❑ PPRI concerné : PPRI approuvé le 26 mars 2014 et lié à la présence de l'Argens, du Reyran, de la Vernède et des principaux vallons

Localisation du projet sur le zonage du PPRI

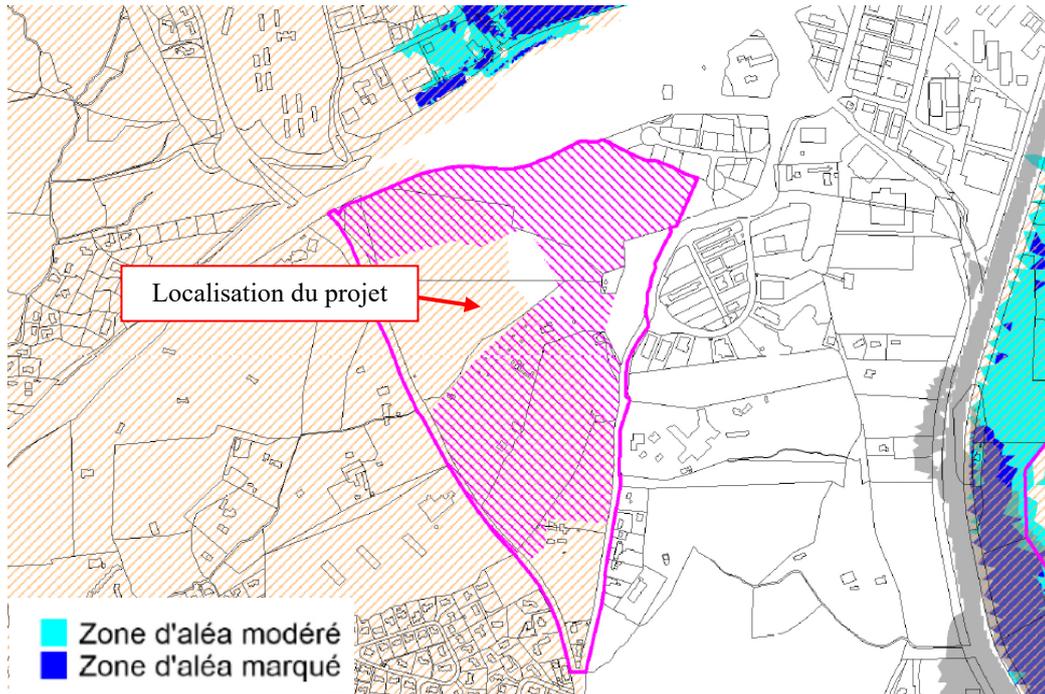


- ❑ Le projet est concerné par les zones inondables identifiées au PPRI approuvé le 15 juillet 2015 et lié à la présence du Valescure et du Pédégal :
 - Oui
 - Non. En effet, le projet ne se trouve pas en zone inondable. Il est d'ailleurs hors des extraits de cartographie disponibles.

- ❑ La zone d'étude a fait l'objet d'étude hydraulique particulière :
 - Oui
 - Non

- ❑ Comme le montre l'extrait cartographique ci-après, le projet est concerné par le zonage suivant des cartes d'aléa au risque inondation du SDAEP :
 - Zone sans aléa
 - Zone d'aléa modéré
 - Zone d'aléa marqué

Localisation du projet sur les zones d'aléa inondation du SDAEP



➔ **Projet hors zone d'aléa inondation définie au SDAEP**

3.3.2 SITUATION PAR RAPPORT AUX RISQUES CONNUS

- Des risques connus nous ont été reportés lors de nos contacts avec la Mairie ou des riverains :
 - Oui
 - ☒ Non

4 NOTE HYDRAULIQUE

4.1 BASSIN VERSANT ET DEBITS GENERES

4.1.1 METHODE DE CALCUL

- Les débits générés par les bassins versants en situation actuelle sont calculés en utilisant la méthode rationnelle.
- ☞ *Les coefficients de Montana retenus et les principes d'application de la méthode rationnelle sont présentés en annexes 1 & 2.*

4.1.2 SITUATION ACTUELLE

- En situation actuelle, la parcelle d'implantation du projet à l'état naturel
- Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des bassins versants projet :

Tableau 1. *Caractéristiques des bassins versants projet en situation actuelle*

Bassin versant	Surface totale (Ha)	Chemin hydraulique le plus long (m)	Pente moyenne du terrain (m/m)	Coefficient de ruissellement pour une pluie de période de retour donnée		
				T ≤ 2 ans	2 < T < 100	T ≥ 100 ans
BVI_1A	1.099	135	0.08	0.20	0.30	0.40
BVI_1B	0.337	80	0.05	0.12	0.20	0.30
BVI_2	1.480	200	0.07	0.20	0.30	0.40
BVI_3	1.044	180	0.07	0.12	0.20	0.30
BVI_4	0.244	80	0.06	0.12	0.20	0.30

- Les débits générés par les bassins versants pour des périodes de retour déterminées sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2. *Débits générés par les bassins versants projet en situation actuelle*

Bassin versant	Q _{max} (m ³ /s) pour une pluie de période de retour donnée			
	2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BVI_1A	0.071	0.139	0.155	0.251
BVI_1B	0.013	0.028	0.032	0.058
BVI_2	0.095	0.187	0.209	0.338
BVI_3	0.040	0.088	0.098	0.179
BVI_4	0.009	0.021	0.023	0.042



4.1.3 SITUATION FUTURE

- Les coefficients de ruissellement du projet en situation actuelle sont calculés au prorata de surfaces imperméabilisées et non imperméabilisées par bassin versant :

Tableau 3. *Calcul des coefficients de ruissellement en situation future pour chaque bassin versant*

Bassin versant	Type de surface	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement		
			T ≤ 2 ans	2 < T < 100	T ≥ 100 ans
BVP_1A	Surface imperméabilisée	7 418	100%	100%	100%
	Surface partiellement imperméabilisée	2 990	55%	55%	55%
	Surface non imperméabilisée	582	20%	30%	40%
	Surface totale	10 990	84%	84%	85%
BVP_1B	Surface imperméabilisée	2 057	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	1 309	12%	20%	30%
	Surface totale	3 366	66%	69%	73%
BVP_2	Surface imperméabilisée	6 840	100%	100%	100%
	Surface partiellement imperméabilisée	3 580	45%	45%	45%
	Surface non imperméabilisée	4 375	20%	30%	40%
	Surface totale	14 795	63%	66%	69%
BVP_3	Surface imperméabilisée	4 622	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	5 817	12%	20%	30%
	Surface totale	10 439	51%	55%	61%
BVP_4	Surface imperméabilisée	1 403	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	1 033	12%	20%	30%
	Surface totale	2 436	63%	66%	70%



- Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques du bassin versant projet :

Tableau 4. *Caractéristiques du bassin versant projet en situation future*

Bassin versant	Surface totale (Ha)	Chemin hydraulique le plus long (m)	Pente moyenne du terrain (m/m)	Coefficient de ruissellement pour une pluie de période de retour donnée		
				T ≤ 2 ans	2 < T < 100	T ≥ 100 ans
BVP_1A	1.099	135	0.08	0.84	0.84	0.85
BVP_1B	0.337	80	0.05	0.66	0.69	0.73
BVP_2	1.480	200	0.07	0.63	0.66	0.69
BVP_3	1.044	180	0.07	0.12	0.51	0.61
BVP_4	0.244	80	0.06	0.63	0.66	0.70

- Les débits générés par le bassin versant pour des périodes de retour déterminées sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5. *Débits générés par le bassin versant projet en situation future*

Bassin versant	Q _{max} (m ³ /s) pour une pluie de période de retour donnée			
	2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BVP_1A	0.297	0.390	0.435	0.533
BVP_1B	0.072	0.098	0.110	0.140
BVP_2	0.300	0.412	0.461	0.582
BVP_3	0.040	0.242	0.251	0.363
BVP_4	0.049	0.068	0.076	0.097



4.2 CALCUL DU VOLUME DE RETENTION

4.2.1 METHODOLOGIE

- Les méthodes de calculs du volume de rétention conformes au SDAEP sont les suivantes :
 - ✧ Méthode en appliquant un ratio, à hauteur de 130 L / m² de surface imperméabilisée
 - ✧ Méthode des pluies

- C'est le volume le plus important entre les volumes calculés par ces 2 méthodes, qui est retenu.

4.2.2 APPLICATION

4.2.2.1 Méthode 1 – Ratio

- Compte-tenu de la surface imperméabilisée par le projet, on obtient les valeurs suivantes :

Tableau 6. *Calcul du volume de rétention. Selon la méthode 1 (Ratio)*

Bassin versant	Surface Imperméabilisée (m ²)	Ratio de compensation	Volume de compensation (m ³)
BVP_1A	9062	130 L / m ² imperméabilisé	1178
BVP_1B	2057		267
BVP_2	8451		1099
BVP_3	4622		601
BVP_4	1403		182

➔ Volume de rétention par la méthode 1 : 3 327 m³

4.2.2.2 Méthode 2 – Méthode des pluies

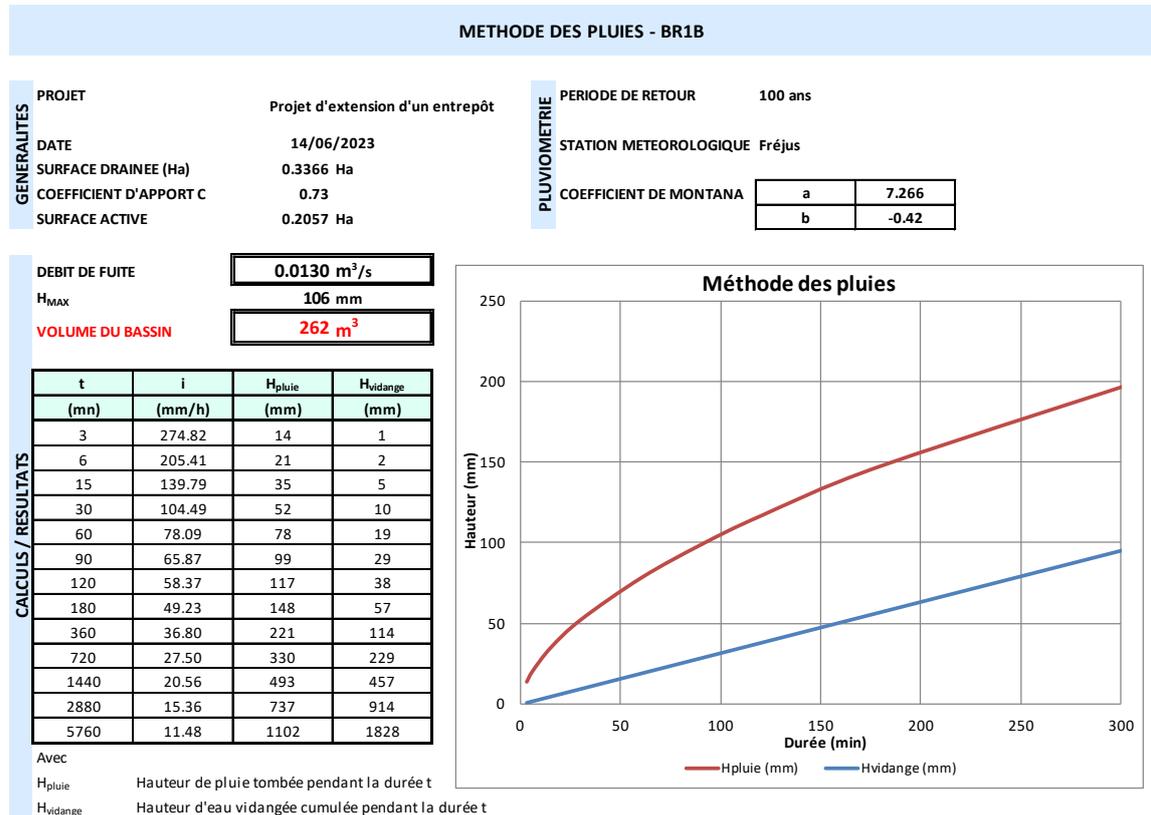
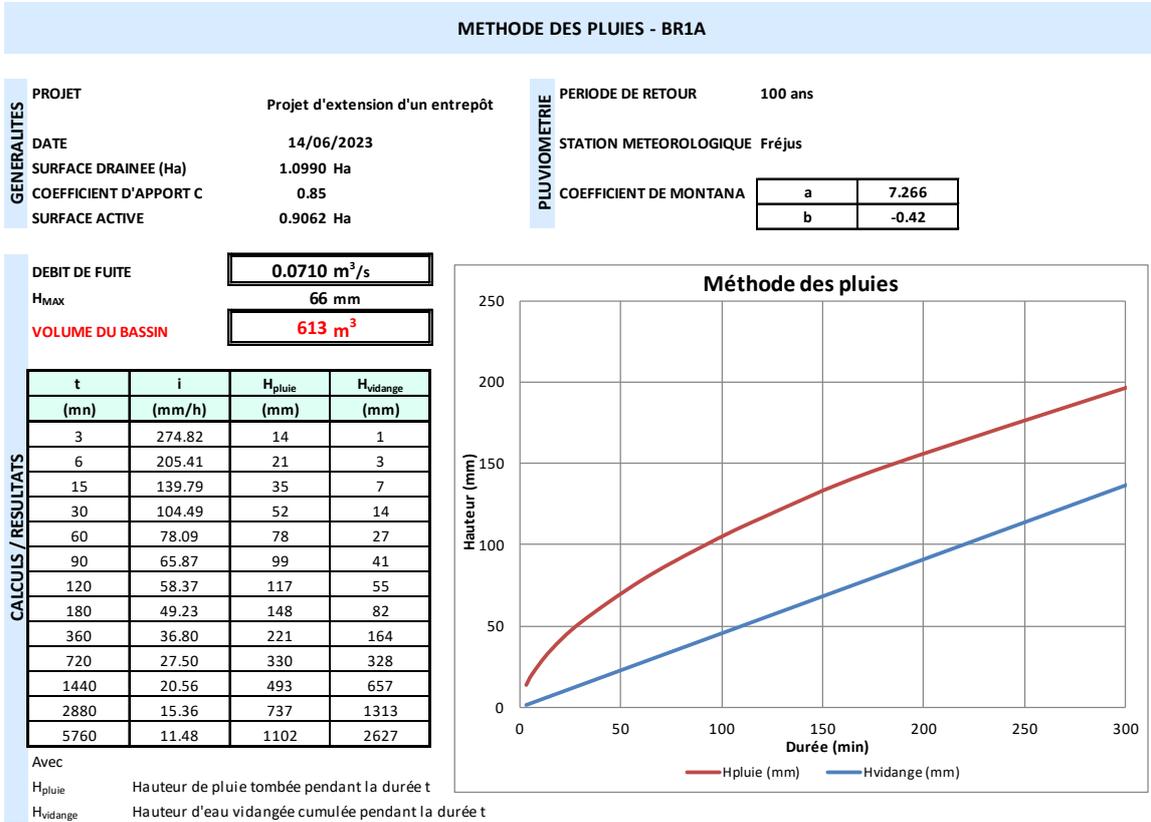
- Dans le cadre de la méthode des pluies, les valeurs suivantes ont été prises en comptes :
 - ✧ Coefficients de Montana de la station météorologique de Fréjus (83)
 - ✧ Pour une période de retour de 100 ans
 - ✧ Le débit de fuite maximal de la structure de rétention est le débit biennal actuel du projet, soit 28 L/s

Remarque : Compte tenu de l'imperméabilisation actuelle de la zone d'implantation de l'extension, ce débit de fuite pourra être diminué de façon à limiter les rejets du projet et à améliorer la situation en aval. On limitera le débit de fuite de façon à avoir un volume cohérent avec la méthode précédente.

➔ Le débit de fuite retenu est le débit biennal à l'état actuel de chaque bassin versant soit un total de 228 l/s

□ Le volume de rétention calculé est le suivant :

Calcul du volume de rétention selon la méthode 2 (Méthode des pluies)





METHODE DES PLUIES - BR2

GENERALITES	PROJET	Projet d'extension d'un entrepôt
	DATE	14/06/2023
	SURFACE DRAINEE (Ha)	1.4795 Ha
	COEFFICIENT D'APPORT C	0.69
	SURFACE ACTIVE	0.8451 Ha

PERIODE DE RETOUR 100 ans

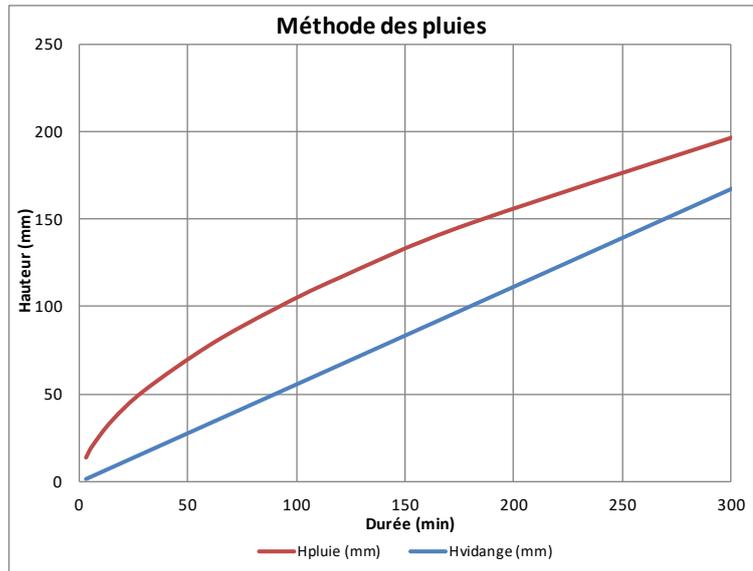
STATION METEOROLOGIQUE Fréjus

PLUVIOMETRIE	COEFFICIENT DE MONTANA	a	7.266
		b	-0.42

DEBIT DE FUITE	0.0950 m³/s
H _{MAX}	50 mm
VOLUME DU BASSIN	508 m³

t	i	H _{pluie}	H _{vidange}
(mn)	(mm/h)	(mm)	(mm)
3	274.82	14	2
6	205.41	21	3
15	139.79	35	8
30	104.49	52	17
60	78.09	78	34
90	65.87	99	50
120	58.37	117	67
180	49.23	148	101
360	36.80	221	201
720	27.50	330	402
1440	20.56	493	804
2880	15.36	737	1608
5760	11.48	1102	3216

Avec
H_{pluie} Hauteur de pluie tombée pendant la durée t
H_{vidange} Hauteur d'eau vidangée cumulée pendant la durée t



METHODE DES PLUIES - BR3

GENERALITES	PROJET	Projet d'extension d'un entrepôt
	DATE	14/06/2023
	SURFACE DRAINEE (Ha)	1.0439 Ha
	COEFFICIENT D'APPORT C	0.61
	SURFACE ACTIVE	0.4622 Ha

PERIODE DE RETOUR 100 ans

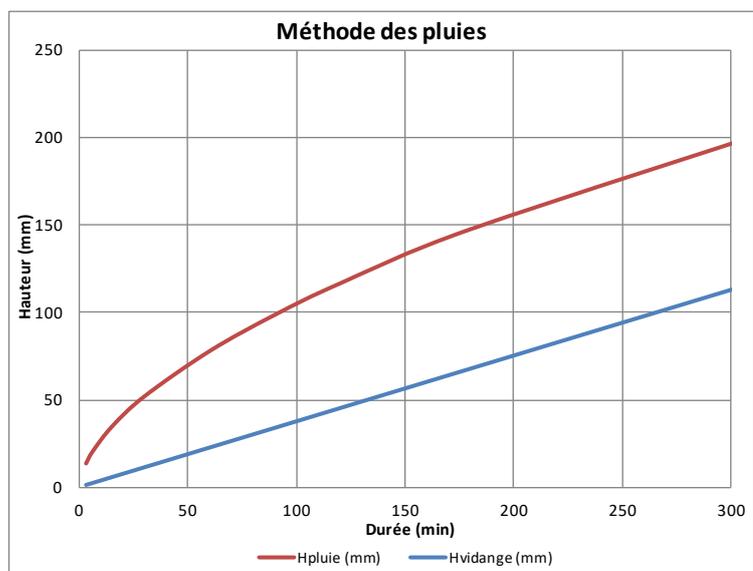
STATION METEOROLOGIQUE Fréjus

PLUVIOMETRIE	COEFFICIENT DE MONTANA	a	7.266
		b	-0.42

DEBIT DE FUITE	0.0400 m³/s
H _{MAX}	85 mm
VOLUME DU BASSIN	542 m³

t	i	H _{pluie}	H _{vidange}
(mn)	(mm/h)	(mm)	(mm)
3	274.82	14	1
6	205.41	21	2
15	139.79	35	6
30	104.49	52	11
60	78.09	78	23
90	65.87	99	34
120	58.37	117	45
180	49.23	148	68
360	36.80	221	136
720	27.50	330	271
1440	20.56	493	543
2880	15.36	737	1085
5760	11.48	1102	2171

Avec
H_{pluie} Hauteur de pluie tombée pendant la durée t
H_{vidange} Hauteur d'eau vidangée cumulée pendant la durée t





METHODE DES PLUIES - BR4

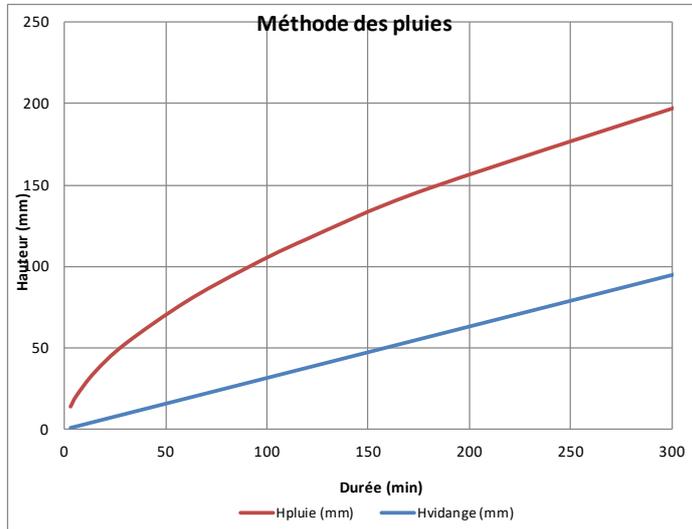
GENERALITES	PROJET	Projet d'extension d'un entrepôt
	DATE	14/06/2023
	SURFACE DRAINEE (Ha)	0.2436 Ha
	COEFFICIENT D'APPORT C	0.7
	SURFACE ACTIVE	0.1403 Ha

PLUVIOMETRIE	PERIODE DE RETOUR	100 ans
	STATION METEOROLOGIQUE	Fréjus
	COEFFICIENT DE MONTANA	a
b		-0.42

DEBIT DE FUITE	0.0090 m³/s
H _{MAX}	107 mm
VOLUME DU BASSIN	182 m³

t (mn)	i (mm/h)	H _{pluie} (mm)	H _{vidange} (mm)
3	274.82	14	1
6	205.41	21	2
15	139.79	35	5
30	104.49	52	10
60	78.09	78	19
90	65.87	99	29
120	58.37	117	38
180	49.23	148	57
360	36.80	221	114
720	27.50	330	228
1440	20.56	493	456
2880	15.36	737	912
5760	11.48	1102	1824

Avec
H_{pluie} Hauteur de pluie tombée pendant la durée t
H_{vidange} Hauteur d'eau vidangée cumulée pendant la durée t



➡ Volume de rétention par la méthode 2 : 2 107 m³

- ✧ BVP_1A : 613 m³
- ✧ BVP_1B : 262 m³
- ✧ BVP_2 : 508 m³
- ✧ BVP_3 : 542 m³
- ✧ BVP_4 : 182 m³

4.2.2.3 Conclusion

- Le tableau ci-dessous fait la synthèse des volumes de compensation obtenus par les différentes méthodes :

Tableau 7. Synthèse des volumes de rétentions obtenus par les différentes méthodes de calcul.

Bassin versant	Volume de compensation (m ³)	
	Méthode 1	Méthode 2
BVP_1A	1178	613
BVP_1B	267	262
BVP_2	1099	508
BVP_3	601	542
BVP_4	182	182

- Le volume le plus important est retenu.

➡ Volume total retenu : 3 327 m³ avec un débit de fuite total de 228 l/s



4.3 CARACTERISTIQUES DU BASSIN BR1A

4.3.1 TYPE ET CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES DE RETENTION

4.3.1.1 Structure de rétention BR1A :

- ❑ Type : Bassin sec en béton, intégré au bâtiment
- ❑ Implantation : sous bâtiment d'accueil du GS1

- ❑ Volume utile : 1178 m³

- ❑ Côte plancher : 52.0 m NGF
- ❑ Hauteur de plancher et de dalle : 0.7 m
- ❑ Hauteur de revanche : 0.1 m
- ❑ Hauteur de surverse : 0.2 m

- ❑ Soit côte de début de surverse : 51.0 m NGF
- ❑ Hauteur utile de stockage : 1.8 m
- ❑ Soit côte de fond de bassin : 49.2 m NGF
- ❑ Soit surface intérieure pour stockage : 655 m²
- ❑ Surface intérieure du regard de surverse intégrée dans l'ouvrage : 15 m²
- ❑ Soit surface totale intérieure : 670 m²

4.3.1.2 Structure de rétention BR1B :

- ❑ Type : Tunnel de rétention
- ❑ Implantation : sous parking parents GS2

- ❑ Volume utile : 267 m³

- ❑ Côte terrain fini au niveau de la structure de rétention : 46.5 m NGF
- ❑ Epaisseur de couverture : 0.7 m minimum
- ❑ Epaisseur de lit de pose : 0.5 m
- ❑ Epaisseur de remblai sur arche : 0.5 m
- ❑ Dimensions d'une arche : Largeur x Longueur x Hauteur = 1.4 m x 0.7 m x 0.9 m



- ❑ Soit hauteur utile du dispositif de stockage : 1.9 m
- ❑ Soit côte fond de bassin : 43.9 mNGF
- ❑ Côte de début de surverse : 52.65 m NGF

- ❑ Matériau lit : concassé lavé 20/40
- ❑ Porosité du lit : 40 %

4.3.1.3 Structure de rétention BR2 :

- ❑ Type : Bassin sec en béton, intégré au bâtiment
- ❑ Implantation : sous bâtiment d'accueil du GS2

- ❑ Volume utile : 1100 m³

- ❑ Côte plancher : 52.0 m NGF
- ❑ Hauteur de plancher et de dalle : 0.7 m
- ❑ Hauteur de revanche : 0.1 m
- ❑ Hauteur de surverse : 0.2 m

- ❑ Soit côte de début de surverse : 51.0 m NGF
- ❑ Hauteur utile de stockage : 1.8 m
- ❑ Soit côte de fond de bassin : 49.2 m NGF
- ❑ Soit surface intérieure pour stockage : 611 m²
- ❑ Surface intérieure du regard de surverse intégrée dans l'ouvrage : 14 m²
- ❑ Soit surface totale intérieure : 625 m²

4.3.1.4 Structure de rétention BR3 :

- ❑ Type : Tunnel de rétention
- ❑ Implantation : sous parking Professeur GS1

- ❑ Volume utile : 601 m³

- ❑ Côte terrain fini au niveau de la structure de rétention : 52.65 m NGF
- ❑ Epaisseur de couverture : 0.7 m minimum
- ❑ Epaisseur de lit de pose : 0.3 m
- ❑ Epaisseur de remblai sur arche : 0.3 m
- ❑ Dimensions d'une arche : Largeur x Longueur x Hauteur = 1.4 m x 0.7 m x 0.9 m



- ❑ Soit hauteur utile du dispositif de stockage : 1.5 m

- ❑ Soit côte fond de bassin : 50.45 mNGF
- ❑ Côte de début de surverse : 52.65 m NGF
- ❑ Matériau lit : concassé lavé 20/40
- ❑ Porosité du lit : 40 %

4.3.1.5 Structure de rétention BR4 :

- ❑ Type : Bassin sec enterré en béton
- ❑ Implantation : sous voirie

- ❑ Volume utile : 182 m³

- ❑ Côte plancher : 43.5 m NGF
- ❑ Hauteur de couverture et de dalle : 0.7 m

- ❑ Soit côte de début de surverse : 43. m NGF
- ❑ Hauteur utile de stockage : 1.8 m
- ❑ Soit côte de fond de bassin : 49.2 m NGF
- ❑ Soit surface intérieure pour stockage : 611 m²
- ❑ Surface intérieure du regard de surverse intégrée dans l'ouvrage : 14 m²
- ❑ Soit surface totale intérieure : 625 m²

4.3.1 OUVRAGE VIDANGE

4.3.1.1 Type de vidange

Compte tenu des contraintes topographiques, la vidange au niveau de l'ouvrage de fuite est réalisée :

- De manière gravitaire
- A l'aide de pompe, par l'intermédiaire d'un poste de relevage
- Par infiltration



4.3.1.2 Choix du débit de fuite

Comme indiqué précédemment, le débit de fuite maximal de la structure de rétention correspond au débit biennal actuel, soit :

- ✧ 71 l/s pour le BV1A
- ✧ 13 l/s pour le BV1B
- ✧ 95 l/s pour le BV2
- ✧ 40 l/s pour le BV3
- ✧ 9 l/s pour le BV4

4.3.1.3 Equipement de vidange

Pour un équipement de type ajutage, le diamètre retenu est le diamètre d'une conduite d'un produit commercial le plus proche du débit de fuite à évacuer, en tenant compte des différents matériaux possibles, avec un diamètre minimal intérieur de 60 mm. Pour les débits faibles, un système vortex pourra être envisagé.

- ➡ Vidange gravitaire par ajutage 71 l/s (BR1A)
- ➡ Vidange gravitaire par ajutage 13 l/s (BR1B)
- ➡ Vidange gravitaire par ajutage 95 l/s (BR2)
- ➡ Vidange gravitaire par ajutage 40 l/s (BR3)
- ➡ Vidange gravitaire par système vortex 9 l/s (BR4)

4.3.2 VIDANGE DE LA STRUCTURE DE RETENTION

Le temps de la vidange complète de la structure de rétention est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8. Temps de vidange de la structure de rétention

Bassin de rétention	Volume de la structure de rétention (m ³)	Temps de vidange complète (h)
BR1A	1178	4.6
BR1B	267	5.7
BR2	1099	3.2
BR3	601	4.2
BR4	182	5.6



4.3.3 OUVRAGE DE SURVERSE

Remarque : L'ensemble des surfaces collectées vers l'ouvrage de rétention devront disposer d'une côte supérieure à la côte de fin de surverse.

4.3.3.1 Calcul du débit de surverse

- La structure de rétention doit être équipée d'une surverse de sécurité. En cas de dysfonctionnement de l'ouvrage de fuite, la surverse de sécurité doit pouvoir évacuer de manière gravitaire le débit.
- Débit de dimensionnement retenu : 500 ans

Pour information, le débit de pointe cinq-centennal d'un bassin versant est estimé au débit centennal + 80%.

Ainsi, le débit cinq-centennal selon les différents bassins versant est de :

- ✧ 959 l/s pour le BV1A
- ✧ 252 l/s pour le BV1B
- ✧ 1 048 l/s pour le BV2
- ✧ 653 l/s pour le BV3
- ✧ 175 l/s pour le BV4

4.3.3.2 Aménagement de la surverse

- La surverse sera aménagée par :
 - Un seuil installé :
 - Au niveau de la zone de rétention
 - Dans un regard en aval de la structure
 - Sur les bords de la rétention aérienne
 - Mise en charge de la structure de rétention et débordement au niveau de(s) grille(s) implantée(s) en surface.
- La surverse sera composée d'un seuil déversant dans un regard collectant également les eaux de vidange du bassin, et servant de tête à la conduite d'évacuation vers l'exutoire.
- Les eaux de surverse :
 - Rejoindront le réseau pluvial existant en aval du projet
 - Ruisselleront de façon diffuse sur les voiries du projet et / ou du domaine public
 - Ruisselleront de façon diffuse dans les espaces verts



4.3.3.3 Dimensionnement de la surverse

Le dimensionnement du seuil de sécurité est réalisé à l'aide de la formule des seuils :

$$Q = m \times l \times h \times \sqrt{2g \times h}$$

Avec : Q le débit (m³/s)

m le coefficient de débit – Fixé à 0.385

l la largeur du seuil (m)

h la hauteur d'eau sur le seuil (m)

- Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des seuils de surverse retenus :

Tableau 9. *Caractéristiques des ouvrages de surverse*

Bassin de rétention	Débit de surverse (l/s)	Hauteur de la lame d'eau de surverse (m)	Largeur du déversoir (m)
BR1A	959	0.2	6.29
BR1B	252	0.1	4.67
BR2	1 048	0.2	6.87
BR3	653	0.2	4.28
BR4	175	0.1	3.25

5 REMARQUE(S)

- Les dimensions du système d'assainissement pluvial indiquées dans le présent rapport sont adaptées :
 - ✧ Aux hypothèses de pluies, de ruissellement, de transformation pluie – débit indiquées dans le présent rapport ;
 - ✧ Aux plans projets fournis au moment de la réalisation de l'étude ;
 - ✧ A des conditions normales de fonctionnement du réseau pluvial, c'est-à-dire sans obstruction de réseau du fait d'un mauvais entretien ou d'un accident provoquant un apport d'eau accidentelle (affaissement de talus, fuites ...).



6 ANNEXES

- ANNEXE 1 – COEFFICIENTS DE MONTANA UTILISES

- ANNEXE 2 – PRINCIPE ET APPLICATION DE LA METHODE RATIONNELLE

- ANNEXE 3 – PLAN DU BASSIN VERSANT ET TOPOGRAPHIE EN SITUATION ACTUELLE

- ANNEXE 4 – PLAN DE PRINCIPES DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX



ANNEXE 1

COEFFICIENTS DE MONTANA UTILISES

- Selon le site d'achat des coefficients de Montana de Météo France, les stations météorologiques les plus proches sont celles de Nice et du Luc à respectivement 28 et 45 km. Néanmoins, la commune de Fréjus dispose d'une station météorologique.

- Depuis quelques années, la station de Fréjus n'est plus utilisée par Météo France pour calculer les coefficients de Montana. Néanmoins, nous disposons des coefficients de Montana de Fréjus sur les chroniques suivantes. Les chroniques des données statistiques sont supérieures à 30 ans :
 - ✧ Pluie $T \leq 2$ ans : 1982 – 2018 ;
 - ✧ Pluie $T > 2$ ans : 1982 – 2016.

- Les coefficients de Montana actualisés pour la station de Fréjus sont les suivants :

Tableau 10. Coefficients de Montana de la station de Fréjus

Période de retour T (année)	Coefficients de Montana			
	6 min < T < 2 h		2 h < T < 24 h	
	a (min)	b	a (min)	b
2	4.791	0.507	11.74	0.72
10	5.743	0.457	21.649	0.748
20	6.281	0.445	25.728	0.752
100	7.266	0.42	35.213	0.759

Source : Données statistiques de Météo France acquises par ALIZE Environnement



ANNEXE 2

PRINCIPE ET APPLICATION DE LA METHODE RATIONNELLE

□ Principe

La méthode rationnelle permet de déterminer à l'aide d'une formulation simple les débits de pointe à l'exutoire d'un bassin versant. Elle permet de tenir compte des données locales de précipitations.

□ Conditions d'application

- ✧ Bassin versant inférieur à 200 hectares ou avec des temps de concentrations jusqu'à 15 minutes

□ Hypothèses

Les hypothèses principales liées à l'utilisation de la méthode rationnelle sont les suivantes :

- ✧ L'intensité de la pluie est uniforme et dans le temps et sur tout le bassin de drainage
- ✧ La durée de l'averse est égale au temps de concentration du bassin versant étudié
- ✧ La fréquence d'occurrence du débit de pointe est la même que celle de la précipitation
- ✧ Le débit de pointe Q_p est considéré comme une simple fraction du débit précipité.

□ Formulation

- L'expression de la formule rationnelle est la suivante :

$$Q_p = \frac{C \times i \times A}{360}$$

Avec :

Q_p = Débit de pointe à l'exutoire (m³/s)

C = Coefficient de ruissellement

i = Intensité pluviométrique pour le temps de concentration du bassin versant (mm/h)

A = Superficie du bassin versant (Ha)



□ L'intensité est calculée par la formule suivante :

$$i = a \times t_c^{-b}$$

Avec :

a, b = Coefficient de Montana basés sur l'exploitation statistique d'évènements pluvieux sur une station météorologique de référence par météo-France ;

t_c = Temps de concentration du bassin versant (min) dépendant de :

- ✗ La surface du bassin versant (Ha)
- ✗ La longueur du bassin versant (m)
- ✗ La pente du bassin versant (m/m)

Pour calculer le temps de concentration, plusieurs formules sont disponibles. Il est retenu la moyenne des formules données ci-dessous, avec une valeur minimale de 6 minutes qui correspond au pas de temps minimum des données pluviométriques.

◇ Ventura : $t_c(\text{min}) = 0.763 \sqrt{\frac{A}{I}}$

◇ Kirpich: $t_c(\text{min}) = 0.01947 \frac{L^{0.77}}{I^{0.385}}$

◇ Passini : $t_c(\text{min}) = 0.14 \frac{\sqrt[3]{ALO}}{\sqrt{I}}$

Avec :

A : aire du bassin versant (km²)

I : pente moyenne (m/m)

L : longueur hydraulique (m)