

ANNEXE 5 :
Etude hydraulique



LES VILLAGES D'OR

ETUDE HYDRAULIQUE RELATIVE A L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

PROJET DE RESIDENCE SENIOR

Avenue de Valescure

Juin 2021

DOSSIER N°750

BUREAU D'ETUDES
TECHNIQUES
EN EAU ET
ENVIRONNEMENT



ALIZÉ
ENVIRONNEMENT

SIREN 501 510 465, APE 7112B

Bureau Hérault : Le Syracuse n°20 - 2 Av. Monteroni d'Arbia - 34 920 LE CRES - Tél : 09 81 47 06 31
Bureau du Var : Espace Vernède 1, bureau 7B. Route de Vernède - 83 480 PUGET SUR ARGENS
Fax : 09 81 40 04 46 - Email : contact@alize-env.com



INFORMATIONS DOSSIER

□ **Informations sur dossier**

Nom du projet	Projet de résidence sénior. Chemin de Valescure. Commune de Fréjus
Titre du document	Etude hydraulique
Date de début de mission	07/11/2019
Numéro de dossier	N°750

□ **Suivi du dossier**

Version	Date	Remarques
1	28/06/2021	1 ^{ère} diffusion



SOMMAIRE

1	OBJET ET CONTENU DE LA NOTE HYDRAULIQUE	5
2	RAPPEL DES REGLES APPLICABLES EN TERMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE	6
2.1	<i>Règles de la DDTM relatives à la rubrique 2.1.5.0 du Code de l'Environnement</i>	6
2.2	<i>Règles de l'établissement public de coopération intercommunale</i>	7
2.3	<i>Règles d'assainissement pluvial sur la commune</i>	7
2.3.1	Document d'urbanisme	7
2.3.2	Règlement d'assainissement pluvial	10
3	CONTRAINTES	14
3.1	<i>Topographie</i>	14
3.2	<i>Exutoire</i>	14
3.3	<i>Zones inondables</i>	15
3.3.1	Situation par rapport aux différents documents existants	15
3.3.2	Situation par rapport aux risques connus	17
3.3.3	Situation compte tenu de la topographie et de la proximité de cours d'eau	18
4	NOTE HYDRAULIQUE	19
4.1	<i>Bassin versant et débits générés</i>	19
4.1.1	Méthode de calcul	19
4.1.2	Situation actuelle	19
4.1.3	Situation future	21
4.2	<i>Calcul du volume de rétention</i>	22
4.2.1	Méthodologie	22
4.2.2	Application	22
4.3	<i>Caractéristiques de LA structure de rétention</i>	25
4.3.1	Structure de rétention N°1	25
4.3.2	Structure de rétention N°2	28
4.4	<i>Caractéristiques du réseau de collecte</i>	31
4.5	<i>Réseau en aval des structures de rétention</i>	31
5	DISPOSTIONS PARTICULIERES ET REMARQUES	32
5.1	<i>Prescriptions particulières</i>	32
5.1.1	Concernant l'ouvrage de fuite	33
5.1.2	Concernant l'unité de pompage du débit de fuite du bassin N°1	33
5.1.3	Concernant la rampe d'accès au sous-sol	33
5.2	<i>Entretien du système d'assainissement pluvial</i>	35
5.3	<i>Remarque(s)</i>	35
6	ANNEXES	36



TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Calcul des coefficients de ruissellement en situation actuelle	20
Tableau 2.	Caractéristiques du bassin versant projet en situation actuelle	20
Tableau 3.	Débits générés par le bassin versant projet en situation actuelle	20
Tableau 4.	Calcul des coefficients de ruissellement en situation future	21
Tableau 5.	Bassin versant projet – Caractéristiques en situation future	22
Tableau 6.	Débits générés pour différentes périodes de retour en situation future	22
Tableau 7.	Calcul du volume de rétention. Selon la méthode 1 (Ratio)	22
Tableau 8.	Synthèse des volumes de rétentions obtenus par les différentes méthodes de calcul.	24
Tableau 9.	Temps de vidange de la structure de rétention	26
Tableau 10.	Caractéristiques de l'ouvrage de surverse de la structure de rétention.	27
Tableau 11.	Type de conduite retenue pour le débit de fuite	29
Tableau 12.	Temps de vidange de la structure de rétention	29
Tableau 13.	Caractéristiques de l'ouvrage de surverse de la structure de rétention.	30
Tableau 14.	Volume débordant dans le sous-sol en cas de défaillance du pompage	34
Tableau 15.	Coefficients de Montana de la station de Fréjus	37

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Localisation castrale du projet	5
Localisation du projet sur le zonage du PLU	7
Extrait du règlement du PLU	8
Extrait des dispositions générales du règlement du PLU	8
Extrait du domaine d'application du règlement pluvial	10
Localisation du projet sur le zonage pluvial	11
Règlement associé à la zone de production sensible	11
Localisation du projet sur le zonage d'infiltration	12
Photo de l'exutoire	14
Localisation du projet sur le zonage du TRI Est-Var	15
Article DG3 du règlement du PLU	15
Localisation du projet sur les zones d'aléa inondation du SDAEP	17
Localisation du projet sur le zonage de la méthode ExZEco	18
Photo du site en situation actuelle	19
Calcul du volume de rétention selon la méthode 2 (Méthode des pluies)	23

1 OBJET ET CONTENU DE LA NOTE HYDRAULIQUE

- La note concerne le projet d'aménagement, situé :
 - ◇ Sur la commune de Fréjus
 - ◇ Avenue de Valescure
 - ◇ Sur la parcelle AW 44, d'une superficie totale de 58 105 m². Le projet ne concerne que la zone constructible sur un bassin versant de 6749 m².

Localisation cadastrale du projet



Source : Cadastre.gouv.fr

- Le présent document constitue la note hydraulique demandée par le service instructeur de la commune dans le cadre du permis de construire ou d'aménager et, le cas échéant, dans le cadre de l'autorisation de raccordement du projet au réseau pluvial public existant.


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
 Non. Le bassin versant du projet est de 6 749 m². Il y a un bassin versant amont drainé de 750 m². La superficie totale est donc de 7 499 m².
- ✧ 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
 Non
- 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

 **Projet non 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

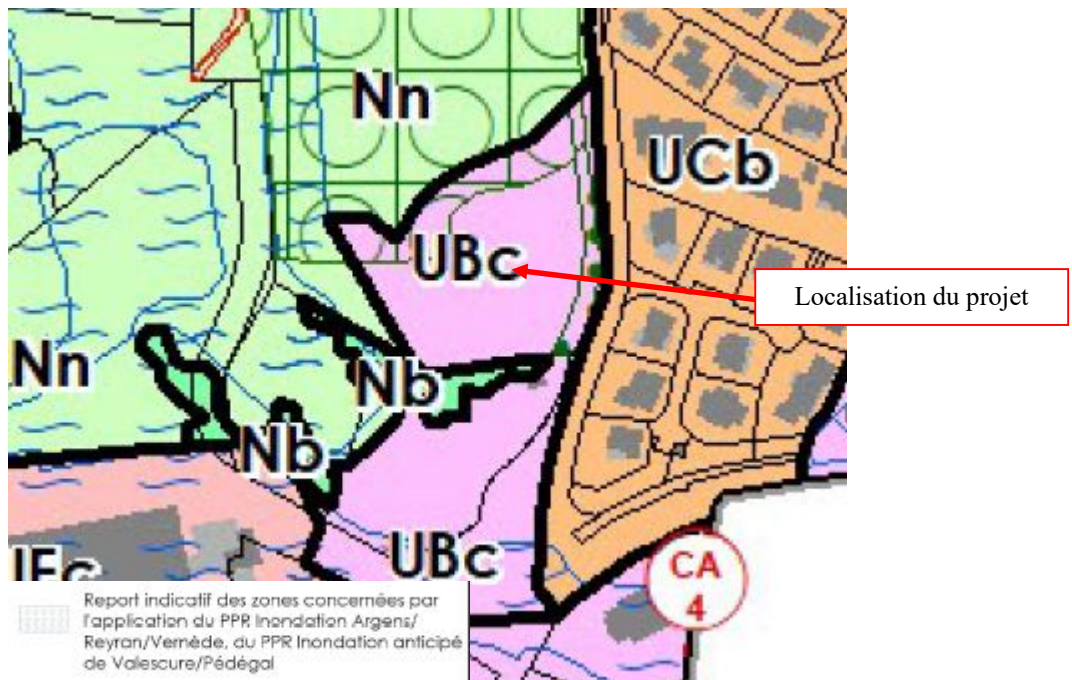
2.3 REGLES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE

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 : UBc

Localisation du projet sur le 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**

2.3.2 REGLEMENT D'ASSAINISSEMENT 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 démolition de l'existant et une construction d'un nouvel immeuble, ce qui nécessitera une compensation des surfaces imperméabilisées.

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

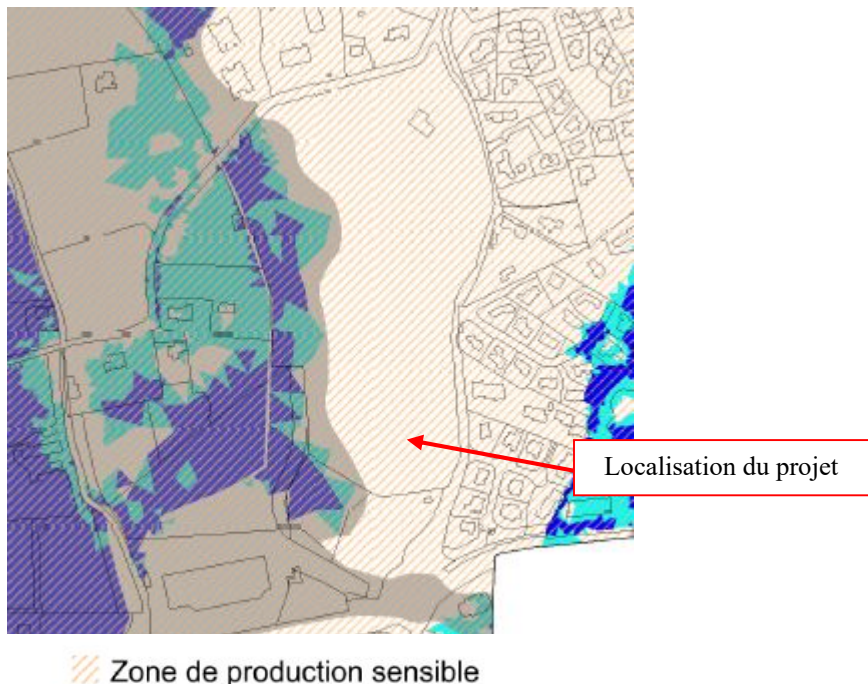
2.3.2.2 Règles par zones

- 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,

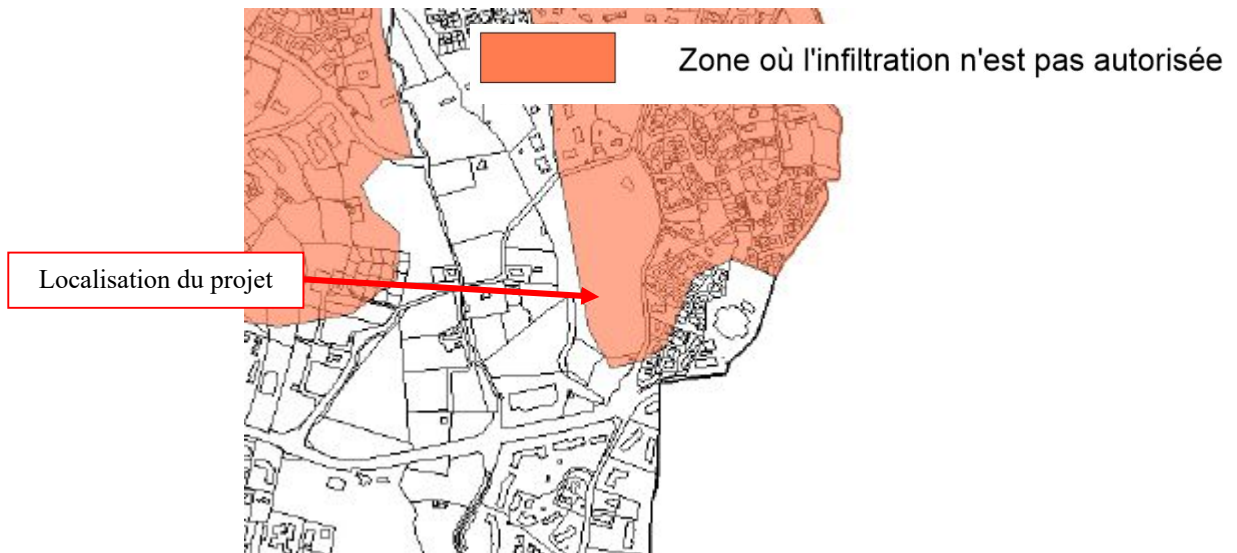
Méthode 2¹ : il s'agit de la méthode dite des pluies utilisant les données pluviométriques locales. Cette méthode permet de définir le volume de rétention à créer permettant d'écrêter (pour le présent Schéma Directeur) **une pluie centennale** précipitée sur l'emprise du projet, avec un débit de fuite 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 terrain d'implantation du projet présente une pente générale du Nord Est vers le Sud Ouest, de l'ordre de 5 %.
- ❑ Le point haut de la zone du projet à environ 11.5 mNGF. Le point bas se trouve à environ 4.75 m NGF.

3.2 EXUTOIRE

- ❑ Actuellement, les eaux pluviales de la parcelle d'implantation du projet s'infiltrent ou ruissellent de façon diffuse vers l'axe d'écoulement en limite Sud du projet, qui rejoint une zone basse topographique traversée par un fossé, affluent du vallon de Valescure.
- ❑ En situation future, les eaux de ruissellement, après rétention, seront envoyées vers cet axe d'écoulement. L'exutoire des eaux pluviales du projet sera alors inchangé.

Photo de l'exutoire

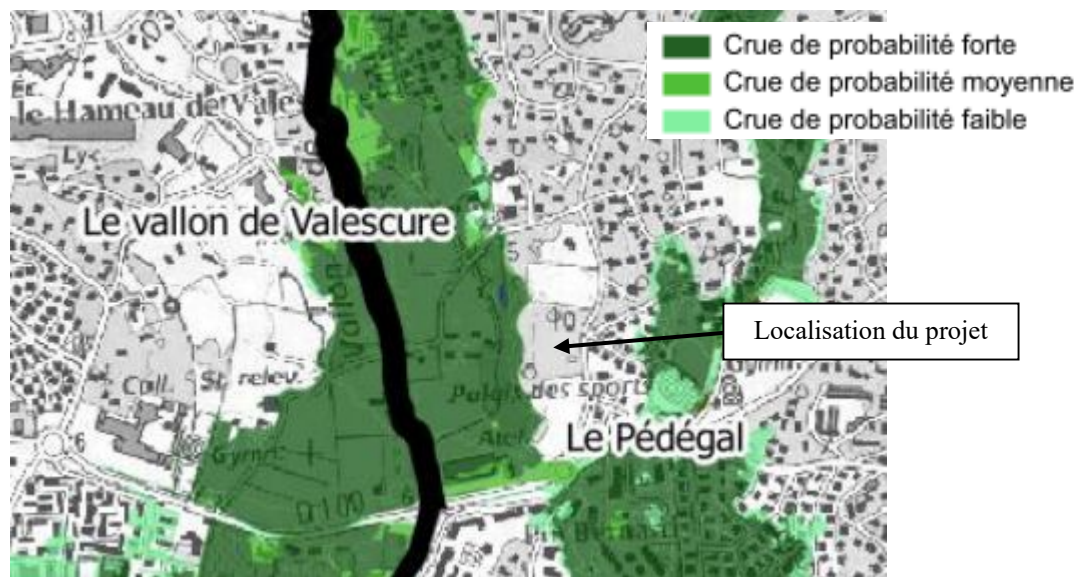


3.3 ZONES INONDABLES

3.3.1 SITUATION PAR RAPPORT AUX DIFFERENTS DOCUMENTS EXISTANTS

- Les aménagements sont concernés par des zones inondables identifiées au Plan de Gestion des Risques d'Inondations¹ (PGRI)
 - Oui
 - Non

Localisation du projet sur le zonage du TRI Est-Var



- Le projet est concerné par des zones inondables définies dans le zonage du document d'urbanisme :
 - Oui
 - Non. Comme le montre l'extrait au paragraphe 2.3.1.

Les zones inondables définies dans le zonage du PLU sont celles des PPRI. En effet, le règlement du PLU précise les points suivants :

Article DG3 du règlement du PLU

La commune est concernée par deux Plans de Prévention des Risques Inondation :

- l'Argens, le Reyran, la Vernède et les principaux vallons, approuvé par Arrêté Préfectoral du 26 mars 2014.
- Valescure-Pédégal approuvé par Arrêté Préfectoral du 15 juillet 2015.

La commune est également concernée par le risque de submersion marine avec prise en compte du changement climatique conformément au Porter à Connaissance de M. Le Préfet du Var du 28 avril 2017 complété le 15 mars 2019.

¹ Source : <https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion-de-leau/gestion-des-risques-dinondation-pgri/cartographie-des-31-territoires-risques-important-dinondation>



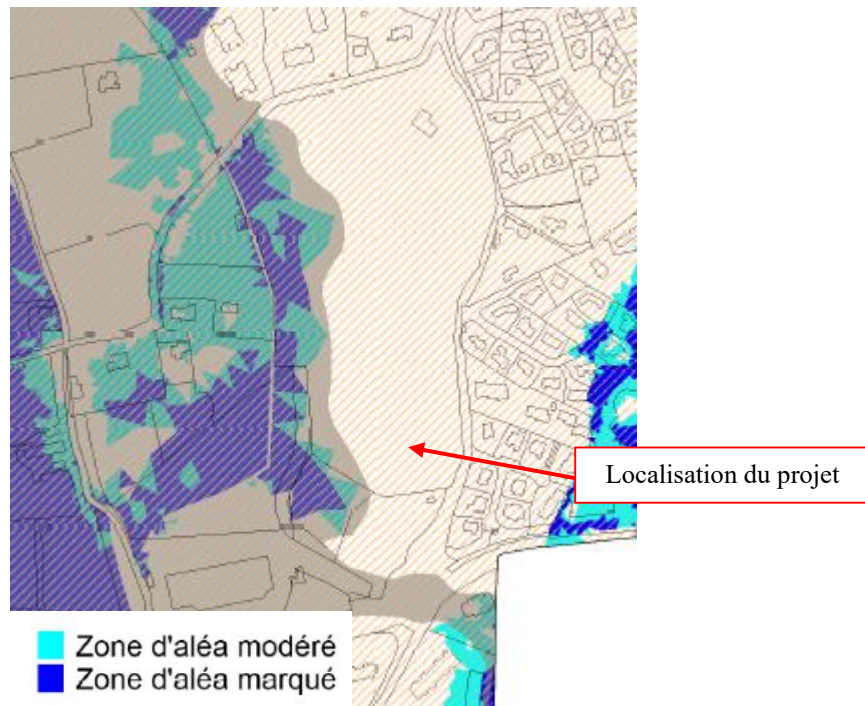
-
- Le projet est concerné par la cartographie des zones inondables identifiées au PPRI approuvé le 26 mars 2014 et lié à la présence de l'Argens, du Reyran, de la Vernède et des principaux vallons :
 - Oui
 - Non. En effet, le projet ne se trouve pas en zone inondable. Il est d'ailleurs hors des extraits de cartographie disponibles.

 - 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. Comme le montre l'extrait du zonage du PLU présenté au paragraphe 2.3.1

 - 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

- ❑ Le projet est concerné par le risque de submersion marine :
 - Oui
 - Non

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



3.3.3 SITUATION COMPTE TENU DE LA TOPOGRAPHIE ET DE LA PROXIMITE DE COURS D'EAU

La méthode ExZEco² « Extraction des Zones d'Écoulement » appliquée par la DREAL utilise la topographie pour déterminer les chemins préférentiels des eaux lors des pluies et ainsi déterminer les **zones potentiellement inondables**.

Les aménagements sont concernés par des zones potentiellement inondables identifiées par la méthode ExZEco :

- Oui
- Non

Localisation du projet sur le zonage de la méthode ExZEco



² Source : https://carto.cdata.cerema.fr/1/EXZECO_PACA_DPTS.map

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 est entièrement végétalisée.

Photo du site en situation actuelle



- Il y a 2 bassins versants latéraux, dont les eaux sont à prendre en compte dans le dimensionnement des ouvrages hydrauliques :
 - ✧ Le bassin versant BVL1 qui correspond à un tronçon de la route de Valescure, dont les eaux de ruissellement sont collectées vers un fossé, qui se rejette en limite Sud de la parcelle
 - ✧ Le bassin versant BVL2 qui correspond à une zone naturelle en pente vers a limite Sud de la parcelle.

- Les coefficients de ruissellement des terrains non imperméabilisés sont ceux prescrits dans les règles de la DDTM 83 de janvier 2014 pour les dossiers « loi sur l'eau ».

Dans le cas présent, ce sont les valeurs des terrains suivants qui sont retenues :

2% < Sol perméable avec végétation, pente < 7%

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

Tableau 1. *Calcul des coefficients de ruissellement en situation actuelle*

Bassin versant	Type de surface	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement		
			T ≤ 2 ans	2 < T < 100	T ≥ 100 ans
BVP1	Surface imperméabilisée	0	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	3 284	10%	25%	30%
	Surface totale	3 284	10%	25%	30%
BVP2	Surface imperméabilisée	0	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	3 460	10%	25%	30%
	Surface totale	3 460	10%	25%	30%

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

Tableau 2. *Caractéristiques du bassin versant 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
BVP1_ini	0,328	100	0,05	0,10	0,25	0,30
BVP2_ini	0,346	60	0,05	0,10	0,25	0,30
BVL_1	0,102	100	0,03	1,00	1,00	1,00
BVL_2	0,084	20	0,10	0,10	0,25	0,30
BVA	0,075	40	0,01	0,10	0,25	0,30

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

Tableau 3. *Débits générés par le bassin versant projet en situation actuelle*

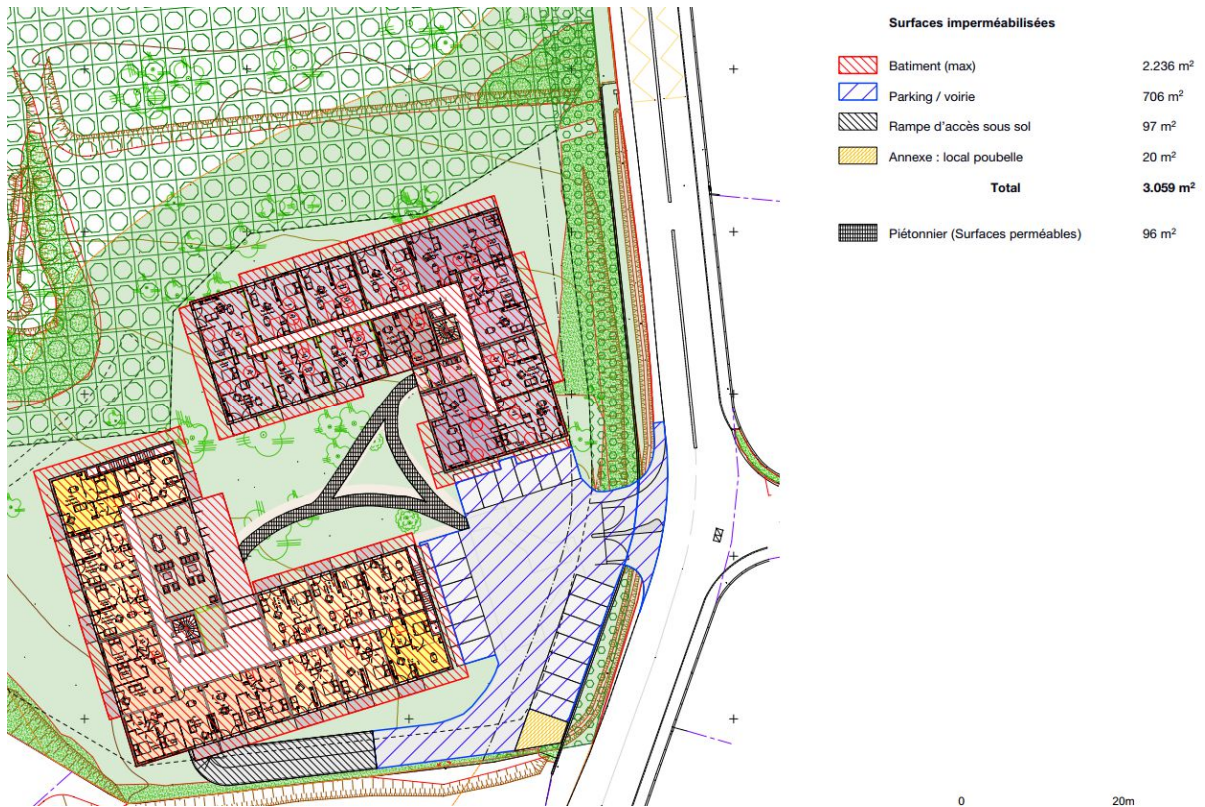
Bassin versant	Q _{max} (m ³ /s) pour une pluie de période de retour donnée			
	2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BVP1_ini	0,011	0,035	0,039	0,056
BVP2_ini	0,011	0,037	0,041	0,059
BVL_1	0,033	0,043	0,048	0,058
BVL_2	0,003	0,009	0,010	0,014
BVA	0,002	0,008	0,009	0,013

☞ Cf. annexe N°3 : Plan du bassin versant et topographie en situation actuelle

4.1.3 SITUATION FUTURE

- Le bassin versant du projet comprend des espaces boisés classés, des espaces verts, et des surfaces imperméabilisées comprenant les bâtiments, la voirie et la zone de stationnement.

Le détail des surfaces imperméabilisées est le suivant :



- Les coefficients de ruissellement du projet en situation future sont calculés au prorata de surfaces imperméabilisées et non imperméabilisées :

Tableau 4. Calcul des coefficients de ruissellement en situation future

Bassin versant	Type de surface	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement		
			T ≤ 2 ans	2 < T < 100	T ≥ 100 ans
BVP1	Surface imperméabilisée	1 850	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	1 434	10%	25%	30%
	Surface totale	3 284	61%	67%	69%
BVP2	Surface imperméabilisée	1 210	100%	100%	100%
	Surface non imperméabilisée	2 250	10%	25%	30%
	Surface totale	3 460	41%	51%	54%



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

Tableau 5. *Bassin versant projet - Caractéristiques 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
BVP1_futur	0,328	100	0,05	0,61	0,67	0,69
BVP2_futur	0,346	60	0,05	0,41	0,51	0,54

- Les débits générés correspondants sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6. *Débits générés pour différentes périodes de retour 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
BVP1_futur	0,064	0,093	0,104	0,129
BVP2_futur	0,046	0,074	0,083	0,107

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

Bassin versant	Surface Imperméabilisée (m ²)	Ratio de compensation	Volume de compensation (m ³)
BVP1	1 850	130 L / m ² imperméabilisé	240
BVP2	1 210	130 L / m ² imperméabilisé	157



➔ Volume de rétention par la méthode 1 : 398 m³

4.2.2.2 Méthode 2 – Méthode des pluies

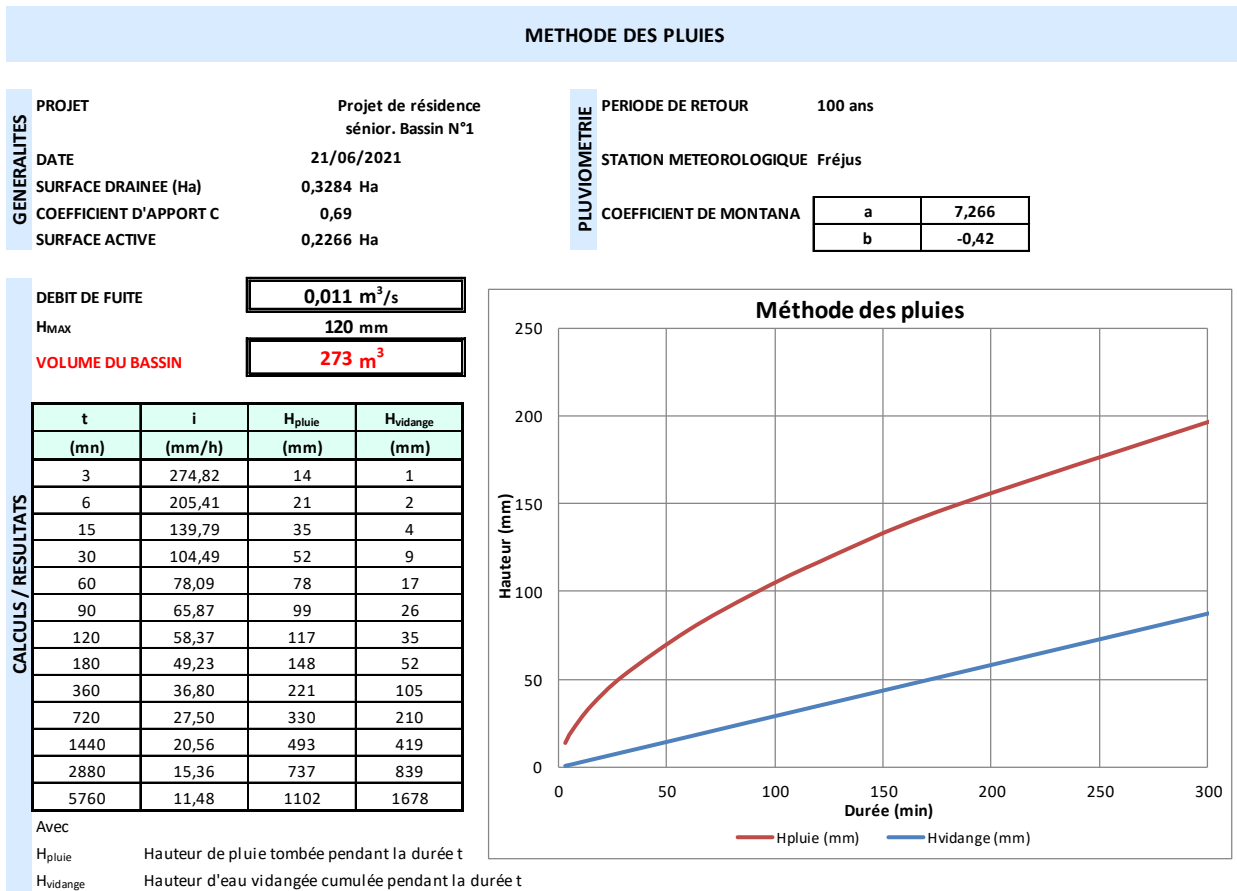
- Dans le cadre de la méthode des pluies, les valeurs suivantes ont été prises en comptes :
 - ✧ Coefficients de Montana de la station météorologique de Fréjus (83)
 - ✧ Pour une période de retour de 100 ans
 - ✧ Le débit de fuite maximal de la structure de rétention est le débit biennal actuel du projet, soit 11 L/s pour chaque bassin versant

Remarque : Compte tenu de l'importante imperméabilisation actuelle, 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.

➔ Débit de fuite de 11 L/s pour chaque bassin versant projet (BVP1 et BVP2) correspondant au débit biennal actuel

- Le volume de rétention calculé est le suivant :

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





METHODE DES PLUIES

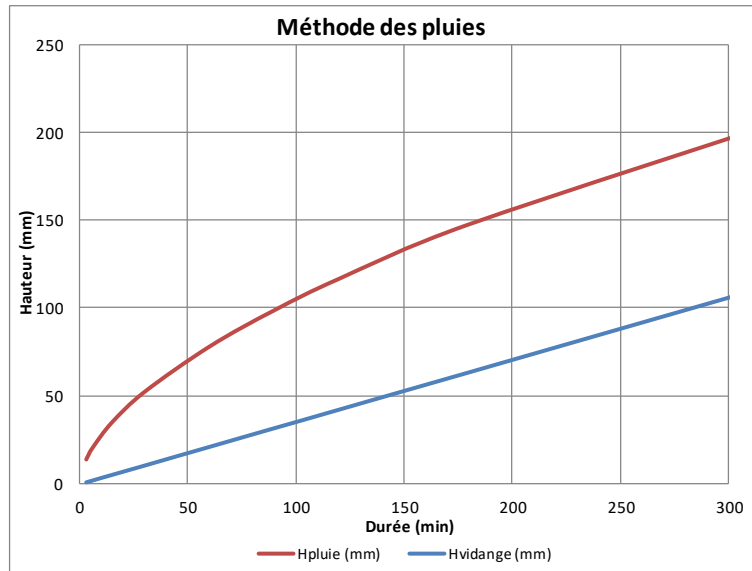
GENERALITES	PROJET	Projet de résidence sénior. Bassin N°2
	DATE	21/06/2021
	SURFACE DRAINEE (Ha)	0,346 Ha
	COEFFICIENT D'APPORT C	0,54
	SURFACE ACTIVE	0,1868 Ha

PLUVIOMETRIE	PERIODE DE RETOUR	100 ans			
	STATION METEOROLOGIQUE	Fréjus			
	COEFFICIENT DE MONTANA	<table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>7,266</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>-0,42</td> </tr> </table>	a	7,266	b
a	7,266				
b	-0,42				

DEBIT DE FUITE	0,011 m³/s
H _{MAX}	94 mm
VOLUME DU BASSIN	175 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	11
60	78,09	78	21
90	65,87	99	32
120	58,37	117	42
180	49,23	148	64
360	36,80	221	127
720	27,50	330	254
1440	20,56	493	509
2880	15,36	737	1017
5760	11,48	1102	2035

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 total par la méthode 2 : 448 m³

4.2.2.3 Conclusion

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

Tableau 8. Synthèse des volumes de rétentions obtenus par les différentes méthodes de calcul.

Bassin versant	Volume de compensation (m ³)	
	Méthode 1	Méthode 2
BVP1	240	273
BVP2	157	175
Total	397	448

- Le volume le plus important est retenu.

➔ Volume total retenu : 448 m³



4.3 CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE DE RETENTION

☞ Cf. plan des aménagements pluviaux en annexe n°4

4.3.1 STRUCTURE DE RETENTION N°1

4.3.1.1 Type et caractéristiques de la structure de rétention

- Compte tenu des contraintes du site et du projet, le volume de rétention est constitué d'ouvrage de type :
 - Bassin sec enterré sous parking

- Caractéristiques de la structure de rétention :
 - ◇ Volume utile de stockage : 240 m³
 - ◇ Côte de rejet à l'exutoire : 5.4 m NGF
 - ◇ Côte de départ du bassin : 5.7 m NGF
 - ◇ Diamètre de la conduite : 0.4 m
 - ◇ Côte de bas de surverse : 6.1 m NGF
 - ◇ Hauteur surverse : 0.2 m
 - ◇ Revanche : 0.1 m
 - ◇ Toit de la structure de rétention : 6.4 m NGF
 - ◇ Soit niveau haut de stockage : 6.1 mNGF

 - ◇ Fond de la structure de rétention : 2.73 mNGF (Homogène à celle du sous-sol)
 - ◇ Soit hauteur utile de stockage : 3.37 m (*)
 - ◇ Soit surface de 71 m²

(*) Il s'agit de la profondeur calculée sur la base des hypothèses indiquées ci-dessus. L'aménageur garde la possibilité d'avoir un radier plus haut, pour optimiser le processus de construction. La côte de la surverse étant fixée, cela aura pour conséquence de réduire la hauteur utile de stockage, et donc d'augmenter le volume du bassin

4.3.1.2 Ouvrage de vidange

4.3.1.2.1 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

4.3.1.2.1 Choix du débit de fuite

- Le débit de fuite sera limité à 11 L/s, comme présenté au paragraphe 4.2.2.2. Ce débit correspond au débit biennal en situation actuelle.

➡ Vidange par poste de refoulement avec une pompe de 11 l/s = 39 m³/h

4.3.1.2.2 Temps de vidange

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

Tableau 9. Temps de vidange de la structure de rétention

Volume de la structure de rétention (m ³)	Temps de vidange complète (h)
240	6.1

4.3.1.3 Ouvrage de surverse

4.3.1.3.1 Calcul du débit de surverse

- La structure de rétention doit être équipée d'un déversoir de sécurité. Le déversoir de sécurité doit pouvoir évacuer le débit de pointe cinq-centennal futur (débit prescrit dans le règlement pluvial du SDAEP) en cas de dysfonctionnement de l'ouvrage de fuite du bassin de rétention.
- Le débit de pointe cinq-centennal futur est estimé au débit centennal + 50%. Le débit centennal futur est de 129 L/s, (Cf. Tableau 6 page 22), soit un débit cinq-centennal de 193 L/s.



4.3.1.3.2 Aménagement de la surverse

- Compte tenu des contraintes de raccordement sur l'exutoire, la surverse de la structure de rétention sera aménagée par :
 - Une surverse installée :
 - 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 d'une grille dans les espaces verts
- La surverse sera composée d'une conduite partant du bassin vers l'exutoire. Cette conduite sera reliée au réseau pluvial de la rue.
- 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 non aménagés de la parcelle

4.3.1.3.3 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 10. *Caractéristiques de l'ouvrage de surverse de la structure de rétention.*

Débit drainé dans la structure de rétention pour Q500	Hauteur de la lame d'eau de surverse	Largeur du déversoir pour Q500
193 L/s	0.20 m	1.27 m

➔ **Surverse par un seuil H = 0.2 m x L = 1.27 m**

4.3.2 STRUCTURE DE RETENTION N°2

4.3.2.1 Type et caractéristiques de la structure de rétention

- Compte tenu des contraintes du site et du projet, le volume de rétention est constitué d'ouvrage de type :
 - Bassin sec aérien

- Caractéristiques de la structure de rétention :
 - ◇ Volume utile de stockage : 157 m³
 - ◇ Pente des talus : $H = 1 / V = 2$
 - ◇ Côte des espaces verts au droit du bassin = côte de fin de surverse = 4.8 mNGF
Remarque : Il s'agit de la côte du terrain naturel, ou des talus / remblais de rattrapage du terrain naturel
 - ◇ Hauteur de surverse : 0.2 m
 - ◇ Côte de début de surverse : 4.6 mNGF
 - ◇ Hauteur utile de stockage : 0.8 m
 - ◇ Côte de fond de bassin : 3.8 mNGF

Remarque :

- ◇ Compte tenu de la profondeur du bassin de rétention et des pentes de ses talus, le bassin ne sera pas obligatoirement clôturé.
- ◇ Les talus pourront être adaptés selon les caractéristiques géotechniques de terrains, et les choix paysagers, à condition de respecter le volume de stockage prévu.

4.3.2.2 Ouvrage de vidange

4.3.2.2.1 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

4.3.2.2.2 Choix du débit de fuite

- Le diamètre d'ajutage retenu est le diamètre d'une conduite d'un produit commercial le plus proche du débit de fuite à évacuer (11 l/s), en tenant compte des différents matériaux possibles, avec un diamètre minimal intérieur de 100 mm, comme indiqué dans le règlement communal.

4.3.2.2.3 Dimensionnement de l'ajutage

- Le dimensionnement de l'ajutage est réalisé à l'aide de la formule des orifices :

$$Q = C_q \times S \times \sqrt{2g \times h}$$

Avec :

Q le débit (m³/s) égal au débit biennal état naturel de la surface drainée

C_q le coefficient de débit pris égal à 0.62 (ajutage sortant court)

S la surface de l'orifice (m²)

h la hauteur d'eau par rapport au centre de l'orifice en amont de l'orifice (m)

- Le tableau ci-dessous présente le type de conduite retenue pour le débit de fuite :

Tableau 11. Type de conduite retenue pour le débit de fuite

Type d'ajutage	Capacité de l'ouvrage de fuite (l/s)	Charge sur l'orifice (m)	Type de conduite retenue	Diamètre intérieur de la conduite retenue (mm)
Ajutage sortant court	22	1	PVC 110 SN8	100

4.3.2.2.4 Temps de vidange

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

Tableau 12. Temps de vidange de la structure de rétention

Volume de la structure de rétention (m ³)	Temps de vidange complète (h)
273	3.5

➔ **Ouvrage de fuite composé d'un ajutage en PVC 110**

4.3.2.3 Ouvrage de surverse

4.3.2.3.1 Calcul du débit de surverse

- ❑ La structure de rétention doit être équipée d'un déversoir de sécurité. Le déversoir de sécurité doit pouvoir évacuer le débit de pointe cinq-centennal futur (débit prescrit dans le règlement pluvial du SDAEP) en cas de dysfonctionnement de l'ouvrage de fuite du bassin de rétention.
- ❑ Le débit de pointe cinq-centennal futur est estimé au débit centennal + 50%. Le débit centennal futur est de 107 L/s, (Cf. Tableau 6 page 22), soit un débit cinq-centennal de 160 L/s.

4.3.2.3.2 Aménagement de la surverse

- ❑ La surverse sera aménagée par :
 - Un seuil de surverse 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 des grilles de collecte
- ❑ 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

4.3.2.3.3 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 13. *Caractéristiques de l'ouvrage de surverse de la structure de rétention.*

Débit drainé dans la structure de rétention pour Q500	Hauteur de la lame d'eau de surverse	Largeur du déversoir pour Q500
160 L/s	0.20 m	1.05 m

➔ **Surverse par un seuil H = 0.2 m x L = 1.27 m**



4.4 **CARACTERISTIQUES DU RESEAU DE COLLECTE**

- ❑ L'ensemble des eaux pluviales du projet seront dirigées vers le bassin de rétention.
- ❑ La collecte des eaux pluviales vers la structure de rétention s'effectuera par ruissellement de surface, ou par des réseaux enterrés.
- ❑ Des fossés et caniveaux sont prévus pour collecter les eaux des bassins versant latéraux, de caractéristiques indiquées sur les plans des aménagements futurs.
- ❑ Concernant la rampe d'accès au sous-sol, les eaux de la rampe seront dirigées vers le bassin de rétention à l'aide d'un petit poste de refoulement. La gestion de la rampe d'accès au sous-sol est présentée au paragraphe 5.1.3.

4.5 **RESEAU EN AVAL DES STRUCTURES DE RETENTION**

- ❑ Pour le bassin N°1 : 240
 - ✧ Pour l'évacuation du débit de surverse du bassin : PVC 4200 SN8 gravitaire (\varnothing int = 365 mm), pente de 10 mm/m minimum (1 %), capacité de 191 L/s (Coefficient K = 90, soit conduite PEHD / PVC).
- ❑ Pour le bassin N°2 :
 - ✧ Pour l'évacuation du débit de fuite: PVC 200 SN8 gravitaire (\varnothing int = 188 mm), pente de 10 mm/m minimum (1 %), capacité de 32 L/s (Coefficient K = 90, soit conduite PEHD / PVC).
 - ✧ La surverse sera directement raccordée au fossé pluvial passant au droit de l'ouvrage.



5 DISPOSITIONS PARTICULIERES ET REMARQUES

5.1 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

- Accès à la structure de rétention : il est nécessaire de prévoir des accès à la structure de rétention pour permettre les opérations de nettoyage et de curage régulières :
 - ✧ Un accès dans la zone de rétention et la fosse de pompage (pour le bassin N°1) par l'intermédiaire d'une trappe d'accès
 - ✧ Un accès dans le regard surverse (pour le bassin N°1) par l'intermédiaire d'une trappe d'accès
 - ✧ Un accès dans la zone de rétention par l'intermédiaire d'une rampe d'accès pour le bassin N°2
 - ✧ Un accès dans le regard de fuite (pour le bassin N°2)

- Par mesure de prévention contre la prolifération des moustiques, la structure de rétention doit pouvoir se vidanger rapidement dans son intégralité. Pour cela :
 - ✧ Des cunettes entre les ouvrages d'entrée et de sortie et une forme de pente orientée vers ces cunettes seront aménagées en fond de structure de rétention pour éviter la stagnation des eaux.
 - ✧ Pour le bassin enterré : La rétention sera installée avec une pente de 0.5% en direction de la fosse de pompage pour éviter la stagnation des eaux.
 - ✧ Le fond du bassin de rétention aérien pourra être réalisé avec du ballast pour favoriser l'infiltration et éviter les zones de stagnation.
 - ✧ Pour le bassin enterré : Une fosse de pompage sera aménagée au niveau du poste de relevage. Ainsi, la côte de démarrage de la pompe sera située sous le radier du bassin de rétention.

Le volume de cette fosse n'est pas compris dans le volume de rétention. En l'absence de remontée de nappe phréatique, un lit drainant pourra être installé afin d'infiltrer la totalité des eaux restantes dans la fosse de pompage.

Si la structure de rétention ne peut pas être vidée complètement : rendre le bassin hermétique au niveau des regards, des grilles d'aération, des arrivées d'eau et des trappes d'accès à l'aide de toiles de moustiquaires inoxydables. L'entretien de ces dispositifs devra être réalisé très régulièrement.

- Le type de bassin, la forme, l'emprise et les côtes du bassin de rétention pourront être modifiés en phase projet. Cependant, dans tous les cas, le volume, la surverse et la vidange prescrits dans la présente note devront être respectés.

5.1.1 CONCERNANT L'OUVRAGE DE FUITE

- Pour le bassin N°1 : Un dispositif de dégrillage permettant de retenir les éléments les plus grossiers pourra être mis en place en amont de la pompe. Il sera adapté aux caractéristiques de la pompe.
- Pour le bassin N°2 : En amont de l'ouvrage de fuite de type ajutage, une zone de décantation de minimum 20 cm de profondeur pourra être aménagée, et une grille permettant de retenir les éléments les plus grossiers pourra être mise en place. Afin que ces dispositifs soient efficaces et que l'ouvrage de fuite fonctionne correctement, ils devront être régulièrement entretenus.

5.1.2 CONCERNANT L'UNITE DE POMPAGE DU DEBIT DE FUITE DU BASSIN N°1

- L'unité de pompage présente des risques de défaillance : coupure électrique, défaut des pompes, ... Dans le cas présent, l'ouvrage de rétention disposant d'une surverse gravitaire, l'eau de ruissellement s'accumule dans l'ouvrage jusqu'à passage à la surverse.
- Pour réduire les risques de défaillance et les passages à la surverse, les mesures suivantes permettent de réduire le risque de défaillance, et ses conséquences. Elles sont classées selon leur complexité de mise en œuvre, du plus simple au plus complexe :
 - ✧ Surveillance de l'unité de pompage : mise en place de voyant lumineux de bon fonctionnement, contrôle régulier de l'unité de pompage par un spécialiste, maintenance des équipements hydrauliques et électriques.
 - ✧ Fiabilité de l'unité de pompage : mise en place de 2 pompes, 1 étant en secours de l'autre. Une solution dégradée consiste à disposer d'une 2^{ème} pompe de secours en caisse, pour permettre le remplacement rapide de la pompe défectueuse.
 - ✧ Sécurisation électrique : mise en place d'un groupe électrogène, mis hors d'eau, dans un local adapté (avec évacuation des gaz), avec enclenchement automatique pour une meilleure sécurisation ou un enclenchement manuel.

5.1.3 CONCERNANT LA RAMPE D'ACCES AU SOUS-SOL

- Toutes les dispositions seront prises pour éviter toute venue d'eau de ruissellement de l'extérieur vers la rampe d'accès au sous-sol (point haut, caniveau grille renvoyé vers la route, ...).
- La rampe d'accès au sous-sol étant topographiquement en-dessous du bassin de rétention, elle devra disposer d'un système de pompage raccordée au bassin de rétention.

Le débit du poste de refoulement du sous-sol est déterminé pour (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- Le débit de pointe cinq-centennal futur de la rampe, soit 9 L/s = 32.4 m³/h.
- Le débit précisé dans le DTU 60.11 (3 L / min / m² drainé), soit 300 L/min = 18 m³/h.

Remarque : Ce débit permet d'assurer que, jusqu'à la pluie cinq-centennal, il n'y aura pas de débordement au niveau du sous-sol

➔ **Gestion de la rampe d'accès au sous-sol par poste de refoulement avec une pompe de 9 L/s = environ 32 m³/h**

- ❑ L'unité de pompage pourra être associée à un volume tampon de sécurité, dont le volume est à l'initiative de l'aménageur. Ce volume n'est pas pris en compte dans le volume total de rétention calculé dans la présente note.
- ❑ La mise en place d'une unité de pompage des eaux pluviales en sous-sol sans surverse gravitaire, constitue une solution ultime en l'absence d'alternatives compte tenu des contraintes techniques et topographiques du projet.

Par conséquent, l'aménageur doit être informé qu'il s'agit d'une solution qui présente un risque.

En effet, l'unité de pompage présente des risques de défaillance : coupure électrique, défaut des pompes, ... Dans ce cas, l'eau de ruissellement s'accumule dans la fosse de pompage jusqu'à débordement, ce qui se traduit par une submersion du sous-sol sur plusieurs centimètres selon la surface du sous-sol et l'évènement pluvieux. Les volumes collectés pour différents épisodes pluvieux sont estimés dans le tableau suivant :

Tableau 14. Volume débordant dans le sous-sol en cas de défaillance du pompage

Période de retour de la pluie	Pluviométrie correspondante* (mm)	Surface drainée vers le sous-sol (m ²)	Volume estimé débordant dans le sous-sol (m ³)
1 an	76	100 environ	7.6
10 ans	135		13.5
100 ans	203		20.3

(*) Pour une pluie journalière avec les données pluviométriques présentées en annexe 1.

- ❑ Par conséquent, les mesures suivantes permettent de réduire le risque de défaillance, et ses conséquences. Elles sont classées selon leur complexité de mise en œuvre, du plus simple au plus complexe :
 - ✧ Surveillance de l'unité de pompage : mise en place de voyant lumineux de bon fonctionnement, contrôle régulier de l'unité de pompage par un spécialiste, maintenance des équipements hydrauliques et électriques.
 - ✧ Réhausse des équipements et des biens stockés en sous-sol sensibles à l'eau, pour les mettre hors d'eau, en cas d'absence de pompage. Il est préconisé de retenir une hauteur d'eau calculée sur la base du volume ruisselé pour une pluie centennale (et de la surface inondable en sous -sol) + une marge de sécurité de 20 cm.
 - ✧ Fiabilité de l'unité de pompage : mise en place de 2 pompes, 1 étant en secours de l'autre. Une solution dégradée consiste à disposer d'une 2^{ème} pompe de secours en caisse, pour permettre le remplacement rapide de la pompe défectueuse.
 - ✧ Sécurisation électrique : mise en place d'un groupe électrogène, mis hors d'eau, dans un local adapté (avec évacuation des gaz), avec enclenchement automatique pour une meilleure sécurisation ou un enclenchement manuel.



5.2 ENTRETIEN DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Les ouvrages du système d'assainissement pluvial (structure de rétention et réseaux) seront entretenus au moins une fois par an et après chaque épisode pluvieux important entraînant un dépôt en fond de bassin. Les opérations d'entretien consistent classiquement à :

- ✧ Vérifier le fonctionnement et nettoyer l'ouvrage de fuite (conduite d'ajutage et grille en amont) et de surverse du bassin de rétention
- ✧ Curer le bassin de rétention, en période sèches, afin de maintenir ses capacités de stockage
- ✧ Curer la fosse de pompage du poste de relevage
- ✧ Entretenir et nettoyer les réseaux enterrés et les fossés afin de préserver leurs capacités d'écoulement
- ✧ Nettoyer des ouvrages d'avalement (grilles, avaloirs ...) pour conserver leur capacité d'absorption

5.3 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 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 15. 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 : $t_c(\text{min}) = 0.14 \frac{\sqrt[3]{ALO}}{\sqrt{I}}$

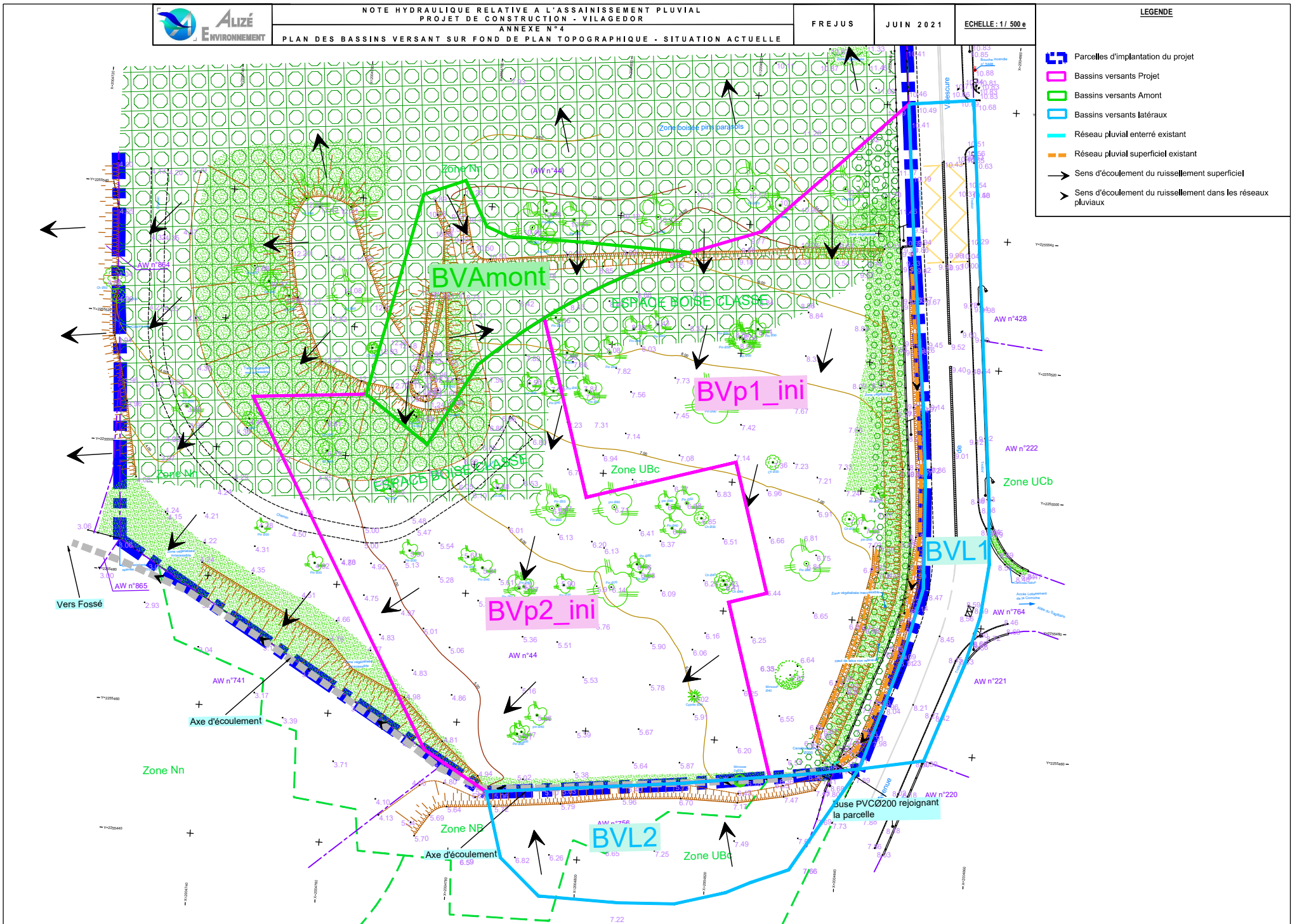
Avec :

A : aire du bassin versant (km²)

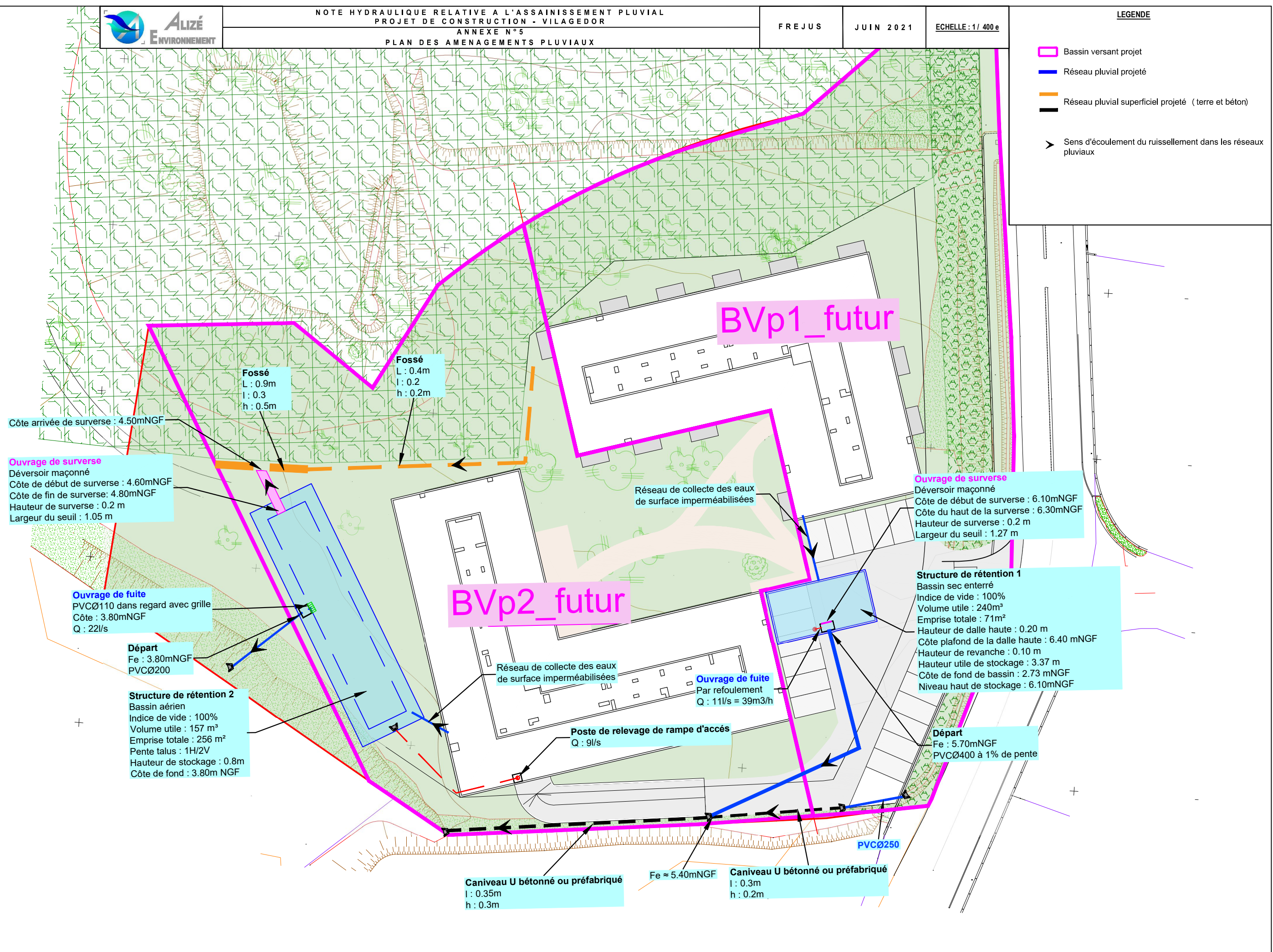
I : pente moyenne (m/m)

L : longueur hydraulique (m)

- Parcelles d'implantation du projet
- Bassins versants Projet
- Bassins versants Amont
- Bassins versants latéraux
- Réseau pluvial enterré existant
- Réseau pluvial superficiel existant
- Sens d'écoulement du ruissellement superficiel
- Sens d'écoulement du ruissellement dans les réseaux pluviaux



- ▭ Bassin versant projet
- ▬ Réseau pluvial projeté
- ▬ Réseau pluvial superficiel projeté (terre et béton)
- ▬ Réseau pluvial superficiel projeté (terre et béton)
- Sens d'écoulement du ruissellement dans les réseaux pluviaux



BVp1_futur

BVp2_futur

Côte arrivée de surverse : 4.50mNGF

Fossé
L : 0.9m
l : 0.3
h : 0.5m

Fossé
L : 0.4m
l : 0.2
h : 0.2m

Ouvrage de surverse
Déversoir maçonné
Côte de début de surverse : 4.60mNGF
Côte de fin de surverse: 4.80mNGF
Hauteur de surverse : 0.2 m
Largeur du seuil : 1.05 m

Ouvrage de surverse
Déversoir maçonné
Côte de début de surverse : 6.10mNGF
Côte du haut de la surverse : 6.30mNGF
Hauteur de surverse : 0.2 m
Largeur du seuil : 1.27 m

Ouvrage de fuite
PVCØ110 dans regard avec grille
Côte : 3.80mNGF
Q : 22l/s

Départ
Fe : 3.80mNGF
PVCØ200

Structure de rétention 2
Bassin aérien
Indice de vide : 100%
Volume utile : 157 m³
Emprise totale : 256 m²
Pente talus : 1H/2V
Hauteur de stockage : 0.8m
Côte de fond : 3.80m NGF

Structure de rétention 1
Bassin sec enterré
Indice de vide : 100%
Volume utile : 240m³
Emprise totale : 71m²
Hauteur de dalle haute : 0.20 m
Côte plafond de la dalle haute : 6.40 mNGF
Hauteur de revanche : 0.10 m
Hauteur utile de stockage : 3.37 m
Côte de fond de bassin : 2.73 mNGF
Niveau haut de stockage : 6.10mNGF

Ouvrage de fuite
Par refoulement
Q : 11l/s = 39m³/h

Poste de relevage de rampe d'accès
Q : 9l/s

Départ
Fe : 5.70mNGF
PVCØ400 à 1% de pente

Caniveau U bétonné ou préfabriqué
l : 0.35m
h : 0.3m

Fe ≈ 5.40mNGF
Caniveau U bétonné ou préfabriqué
l : 0.3m
h : 0.2m

PVCØ250