



biot

l'art de vivre

CAPS

Domaine du Bois Fleuri

Lieu-Dit : Le bois Fleuri

06410 BIOT

Références cadastrales : Section AV N°79

Note Hydraulique du permis d'aménager

D'un lotissement

Lieu-Dit : Le bois Fleuri

06410 BIOT

N° d'affaire	Référence PC/PA
Domaine du Bois Fleuri NH 03	

Indice	date	Rédaction	Vérificateur	Visa
01	11/01/2023	FN	GT	
02	26/01/2023	FN	GT	
03	07/02/2023	FN	GT	

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU CONTEXTE ET DES DONNEES DISPONIBLES	3
1.1 LE CONTEXTE DU PROJET	3
1.2 LES INFORMATIONS CARTOGRAPHIQUES DISPONIBLES	3
2. OBJET DE LA NOTICE HYDRAULIQUE	10
3. REGLES ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES APPLICABLES	10
3.1 RÈGLES DE LA DDTM RELATIVES À LA RUBRIQUE 2.1.5.0 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	10
3.2 RÈGLES ET PRINCIPES RELATIFS A L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	10
3.3 REGLES DE CALCUL HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE IMPOSES PAR LES REGLEMENTS	14
4. RISQUE ET ALEA INONDATION.....	15
4.1 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATIONS.....	15
4.2 RESULTATS DE LA METHODE EXZECO.....	15
5. ANALYSE DE L'INCIDENCE HYDRAULIQUE DE L'AMENAGEMENT.....	16
5.1 BASSINS VERSANTS ET DÉBITS GÉNÉRÉS.....	16
5.1.1 MÉTHODES DE CALCUL ET DONNEES D'ENTREE	16
5.1.2 VIABILISATION DU PERMIS D'AMENAGER.....	18
5.1.2.1 SITUATION ACTUELLE DU PERMIS D'AMENAGER	18
5.1.2.2 SITUATION FUTURE DU PERMIS D'AMENAGER.....	19
5.2 DEFINITION DE L'OUVRAGE DE RETENTION/INFILTRATION DU PERMIS D'AMENAGER.....	20
5.2.1 CALCUL DU DEBIT DE FUITE.....	21
5.2.1.1 Débit d'infiltration	21
5.2.1.2 Surface d'infiltration.....	21
5.2.2 CALCUL DU VOLUME DE RETENTION/INFILTRATION	21
5.2.2.1 Méthode 1 – Méthode du ratio de 100l/m² imperméabilisé	21
5.2.2.2 Méthode 2 – Méthode des pluies	22
5.2.2.3 Conclusion	22
5.2.3 CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS	22
5.2.4 TYPE DE BASSIN RETENU	23
5.2.5 PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES	25
5.2.6 ORGANES DE FUITE, DE SURVERSE ET TEMPS DE VIDANGE DU BASSIN	26
5.2.6.1 Type de vidange et exutoire	26
5.2.6.2 Dimensionnement de la surverse.....	26
5.2.6.3 Temps de vidange	26
5.2.7 SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DES BASSINS	27
5.2.8 DISPOSITIONS POUR LA GESTION DES BASSINS.....	28
5.3 DEFINITION GENERALE DU RESEAU PLUVIAL DU TERRAIN	29
6. REMARQUES.....	30
7. ANNEXES	30

1. PRESENTATION DU CONTEXTE ET DES DONNEES DISPONIBLES

1.1 LE CONTEXTE DU PROJET

Le projet consiste à aménager et viabiliser un lotissement sur un terrain situé sur la commune de Biot. La parcelle concernée est située sur la section AV sous le numéro 79 et elle est en zone UEa du PLU. On peut noter que :

- Le terrain a une superficie de 6779 m² et à l'état initial, il est à l'état naturel et boisé (cf. figure 2). Le projet consiste à viabiliser la voie d'accès aux lots et les espaces verts (EV) communs. L'étude doit définir la rétention en mesure compensatoire correspondant à cet aménagement mais également à l'aménagement des lots.
 - Plus important chemin hydraulique et pente moyenne du terrain (cf. figure 6 et 7) à l'état initial et à l'état projet : 313 m et 6,5 %
 - Le projet d'aménagement ne se situe pas dans une zone référencée dans un PPRI.
 - Il n'y a pas de zone d'apport du ruissèlement à l'amont (séparation par murs bahuts).
 - Les eaux de ruissèlement du terrain sont dirigées vers le sud-ouest et vers le sud est à l'état initial comme à l'état projet. Il n'existe un exutoire pluvial pour chaque direction d'écoulement. Le règlement des eaux pluviales de la CASA préconise prioritairement l'infiltration des eaux. Nous utiliserons ces exutoires pour la surverse des bassins qui ne sera mise en eau que pour les événements rares.
 - Selon la carte du BRGM, le terrain est situé sur la formation rocheuse jD constituée de Dolomies du Jurassique supérieur. La perméabilité locale de ce sol a fait l'objet une étude hydrogéologique pour préciser la capacité d'infiltration des eaux (cf. figure 3 et 8).
- **Les résultats sur la perméabilité sont très bons et permettront la mise en œuvre de dispositifs d'infiltration.**

1.2 LES INFORMATIONS CARTOGRAPHIQUES DISPONIBLES

Figure 1 : Plan de Situation sur Géoportail

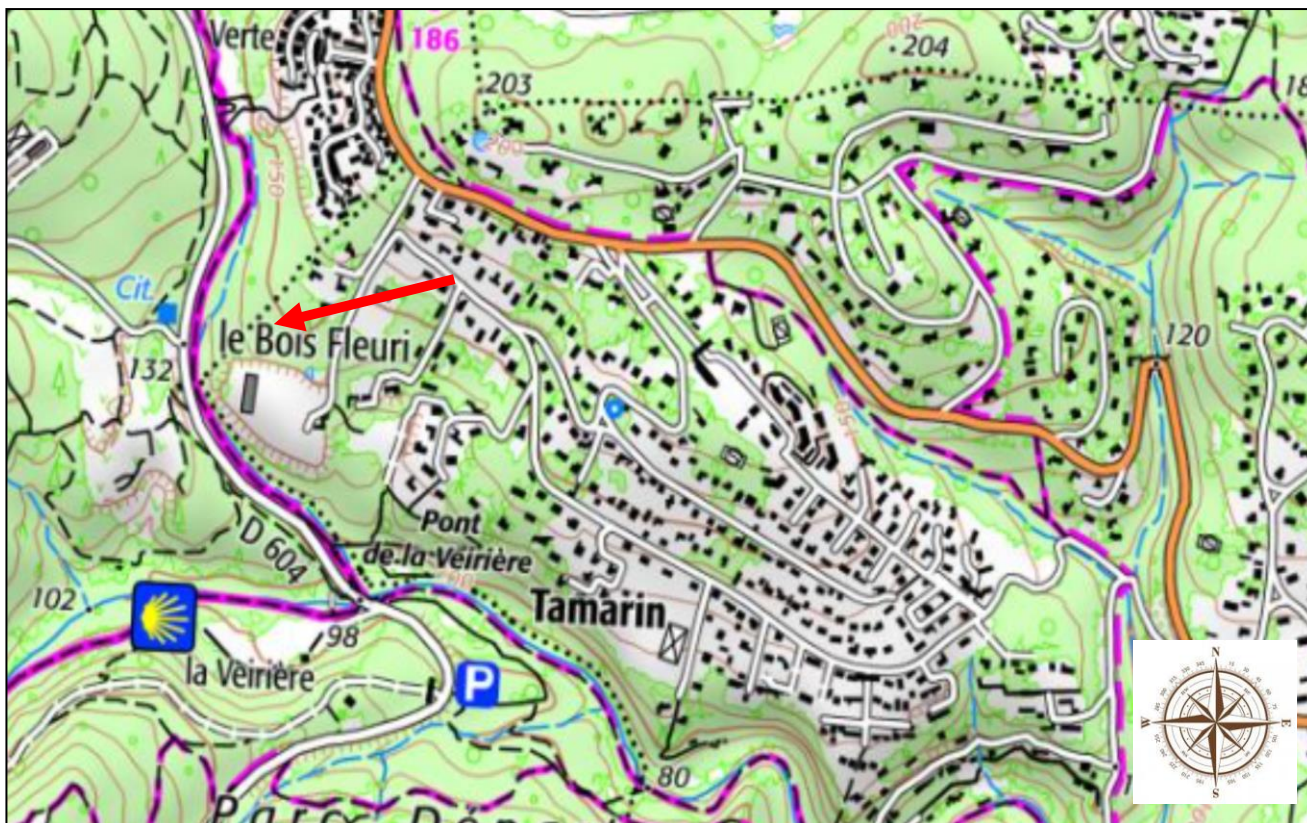


Figure 2 : Localisation du projet sur vues aériennes pour apprécier l'état des sols et du bassin versant (Google Earth)



Figure 3 : Sur carte géologique Grasse-Cannes du BRGM, le terrain est situé sur la couche jD

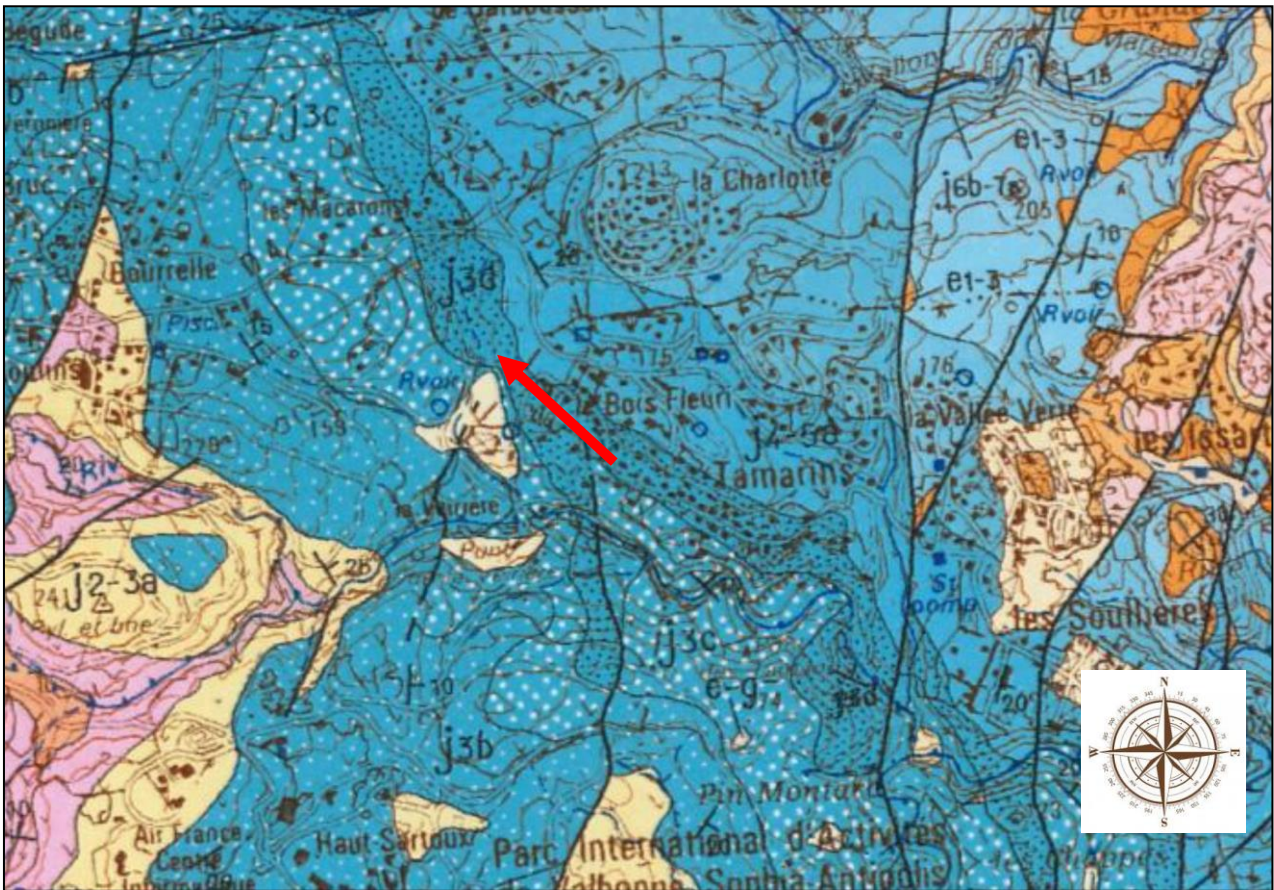


Figure 4 : Zonage au PLU / Zone UEa (extrait Géoportail de l'urbanisme)

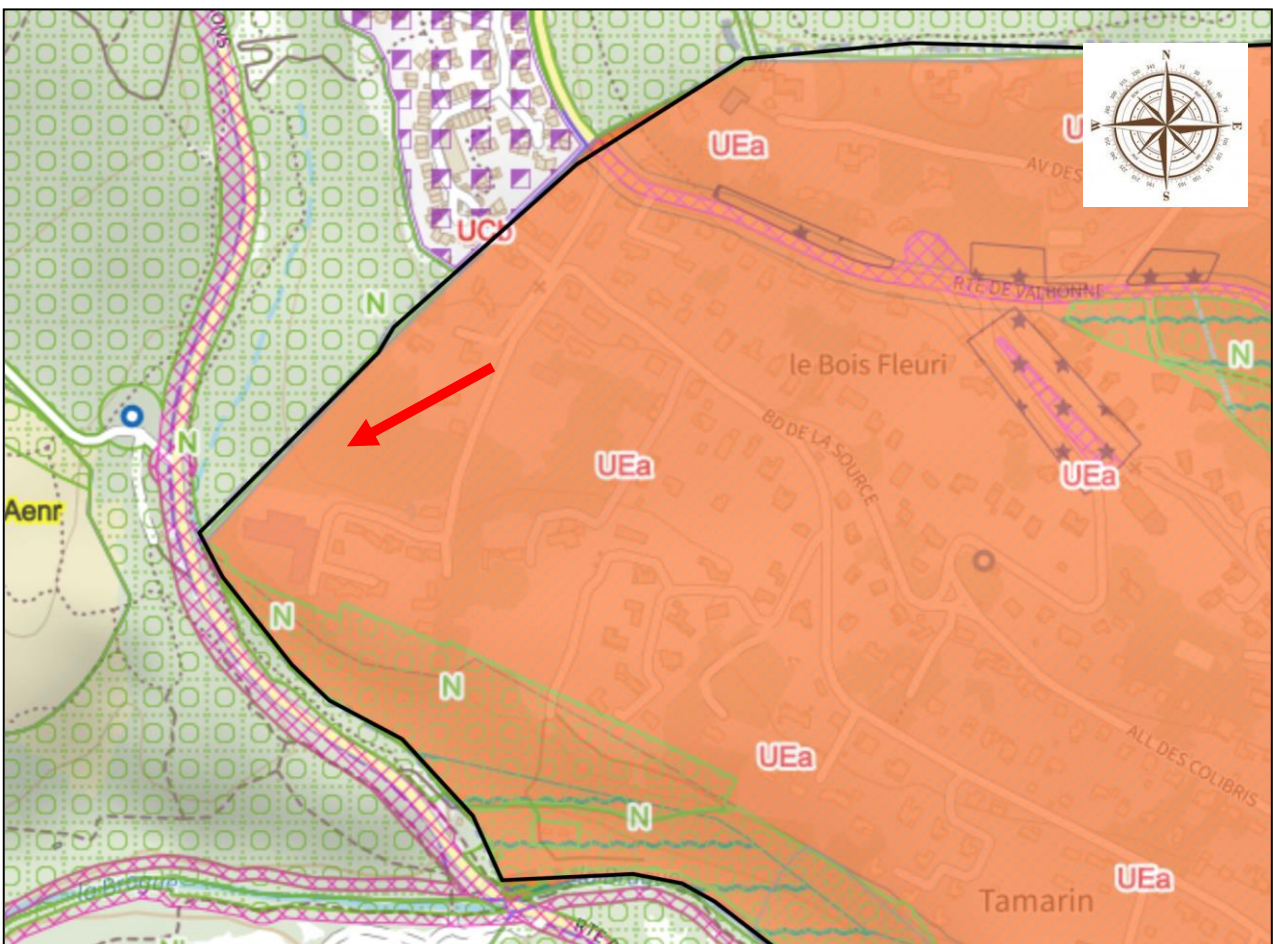
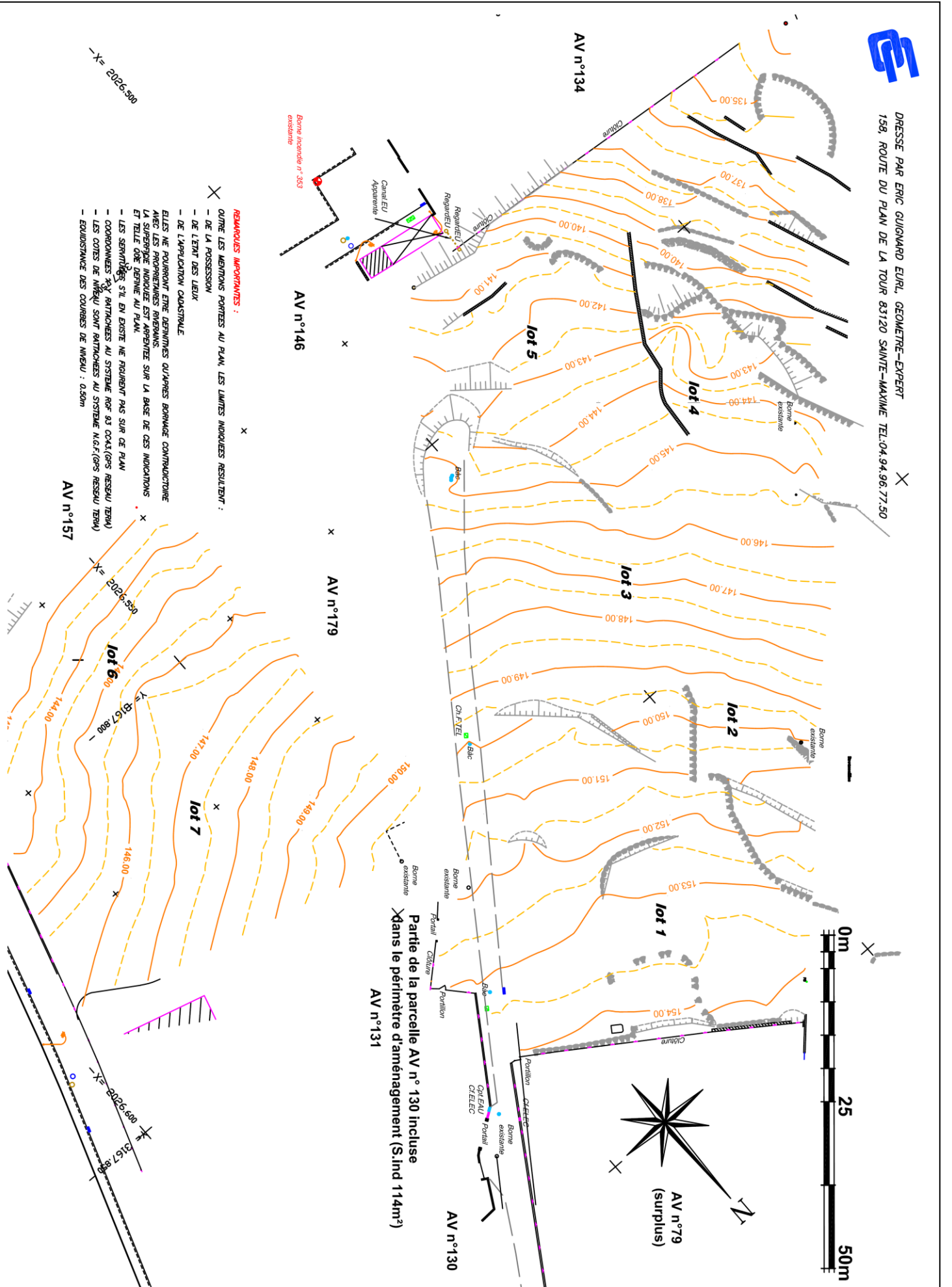


Figure 5 : Plan de masse de l'existant (plan du géomètre)



DRESSE PAR ERIC GUIGNARD EURL, GEOMETRE-EXPERT
 158, ROUTE DU PLAN DE LA TOUR 83120 SAINTE-MAXIME TEL:04.94.96.77.50



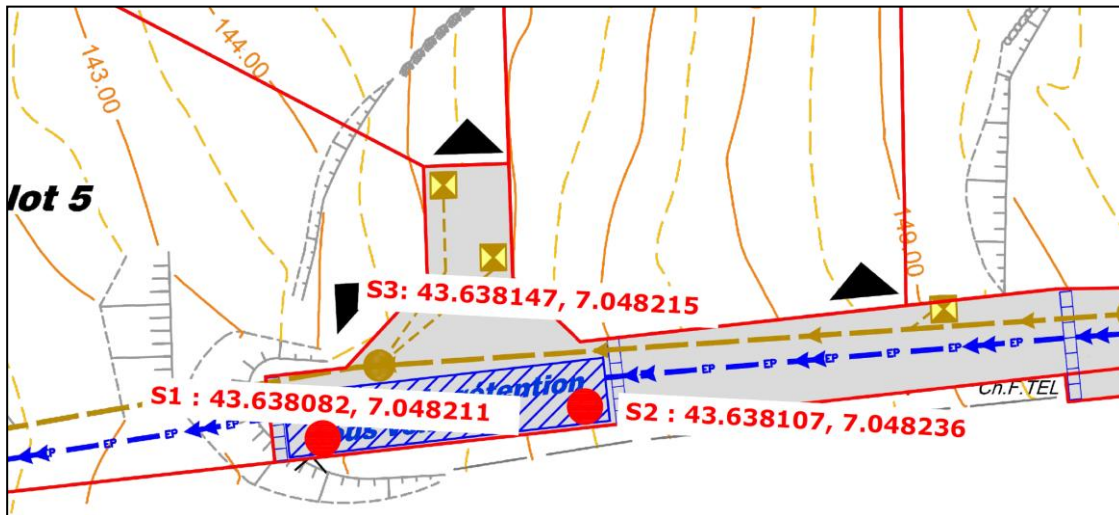
- REMARQUES IMPORTANTES :**
- ✕ OUTRE LES MENTIONS PORTÉES AU PLAN, LES LIMITES INDUQUES RESULTENT :
 - DE LA POSSESSION
 - DE L'ÉTAT DES LIEUX
 - DE L'APPLICATION CADASTRALE
 - ✕ ELLES NE POURRAIENT ÊTRE DÉFINIES QU'AYANT BÉNÉFICÉ DE CONTRACTIONS AVEC LES PROPRIÉTAIRES ENCAINS.
 - ✕ LA SUPERFICIE INDUQUE EST APPRÉHÉE SUR LA BASE DE CES INDICATIONS ET TELLE QU'ELLE DÉTIENT AU PLAN.
 - ✕ LES SERVITUDES S'IL EN EXISTE NE FIGURENT PAS SUR CE PLAN.
 - ✕ COORDONNÉES DES RATTACHÉS AU SYSTÈME NGS 93 COG3 (GPS RESEAU TERM).
 - ✕ LES COTES DE NIVEAU SONT RATTACHÉES AU SYSTÈME N.G.F. (GPS RESEAU TERM).
 - ✕ EQUIDISTANCE DES COURBES DE NIVEAU : 0,50m

Partie de la parcelle AV n° 130 incluse
 dans le périmètre d'aménagement (S.ind 114m²)

Figure 6 : Plan de masse du projet avec les différentes surfaces (PC de l'architecte)



Figure 7 : extraits étude ECOSYSTEM sur les essais de perméabilité / tableau des classes de perméabilité en fonction du coefficient de perméabilité



Analyse pédologique

Les sondages réalisés à la tarière thermique pour le « pré-trou » (foret 100 mm) puis à la tarière pédologique pour la zone de test (Edelman 100 mm) montrent une structure du sol argileuse (profils pédologiques Annexe 1), riche en blocs de taille centimétrique à métrique. D'après ces premières investigations, la nature du sol est peu voire pas favorable à l'infiltration des eaux pluviales. Cette hypothèse devra être complétée par la suite des investigations.

Les trois tests suivants nous permettent de définir notre type de sol :

Texture et structure	Consistance	Plasticité
Argileux	Induré	Très Plastique

Nous sommes en présence d'un sol dont les grains forment une motte de terre amorphe, difficilement désagrégables et, de nature très plastique (très déformable). De par la composition de ce sol, on peut supposer qu'il ait un caractère peu perméable ne facilitant pas la circulation de l'eau.

Mesure de la perméabilité du terrain étudié

Trois tests de perméabilité ont été effectués selon la méthode « Porchet », à niveau constant. Les mesures de perméabilité donnent les résultats suivants :

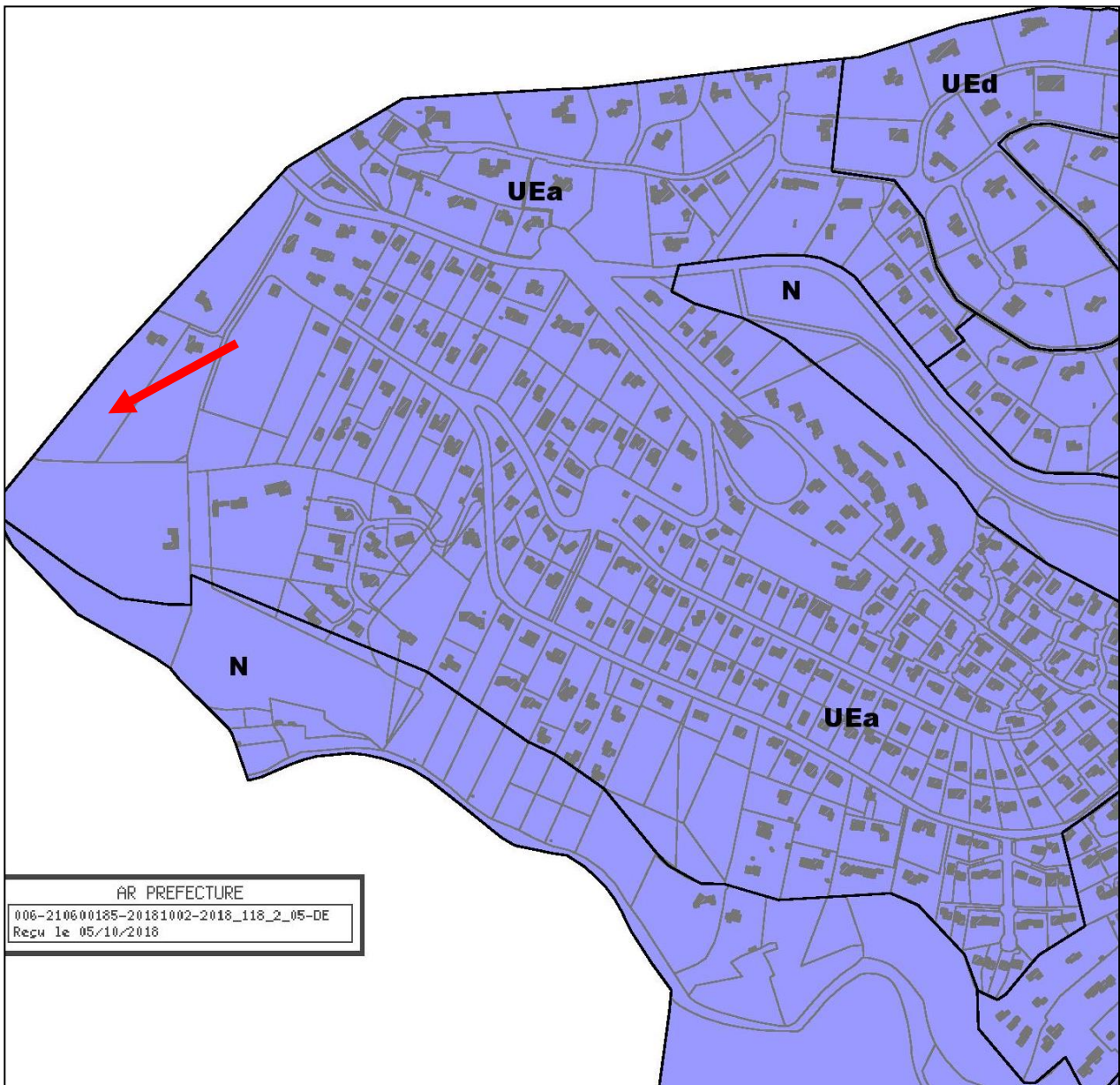
Nom du sondage	S1	S2	S3
Profondeur du test (en cm)	15	22	21
Hauteur du test (en cm)	10	10	10
Résultat de la perméabilité (en mm)	540,1	713,4	796,2

Dans ces conditions, la valeur moyenne de perméabilité est de 683,23 mm/h. A noter qu'un refus a été observé sur tous les sondages dû à la présence de roches sur site à faible profondeur. La présence de bloc permet de justifier une perméabilité importante. Cependant, cela ne veut pas dire que la roche est perméable.

Le tableau suivant permet de préciser que le sol de la zone de rétention est donc très perméable

Fourchette de valeurs du coefficient de perméabilité K (en mm/h)	0 à 6	6 à 10	10 à 20	20 à 50	50 à 500
	Type de sol	Sol imperméable	Sol très peu perméable	Perméabilité médiocre	Sol perméable

Figure 8 : Plan du zonage pluvial de la commune de Biot



AR PREFECTURE
006-210600185-20181002-2018_118_2_05-DE
Reçu le 05/10/2018

LEGENDE DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Zone d'application des règles de compensation de l'imperméabilisation	Zone A	100 l/m ² imperméabilisé
	Zone B	120 l/m ² imperméabilisé
Zone exemptée des règles de compensation de l'imperméabilisation	Zone O	Centre ville
		Zone inondable (PAC du 03/10/2015)

—
UR

Limite des zones du PLU
Nom des zones du PLU

2. OBJET DE LA NOTICE HYDRAULIQUE

Cette note est réalisée conjointement à la demande du permis d'aménager. Elle vise à définir le dispositif de compensation du ruissellement et de l'augmentation des débits induits par l'imperméabilisation des sols selon les règles pluviales communales en vigueur. Elle vise également à préciser le type de raccordement nécessaire (réseau pluvial public, privé, cours d'eau...), à vérifier la capacité du réseau récepteur et les autorisations éventuelles.

Cette notice présente donc le dimensionnement de la rétention nécessaire en tenant compte du rejet autorisé et de la surface active du projet.

Les hypothèses de calcul sont issues des dispositions des documents d'urbanisme de la commune et de la CASA ainsi que de la DDTM du 06.

3. REGLES ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES APPLICABLES

3.1 RÈGLES DE LA DDTM RELATIVES À LA RUBRIQUE 2.1.5.0 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet est implanté sur une parcelle de 7124 m² et il n'y a pas de surface amont contributive car les eaux des surfaces voisines sont drainées en dehors du terrain (murs bahuts).

La surface drainée est inférieure à 1 hectare, surface qui constitue le seuil déclaratif. Le projet ne nécessite donc pas de déposer un dossier de demande d'autorisation au titre du code de l'environnement.

3.2 RÈGLES ET PRINCIPES RELATIFS A L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Il existe un Plan Local d'Urbanisme opposable aux tiers sur la commune de Biot. Le site d'étude est situé en zone UEa.

En matière de gestion des eaux pluviales, le projet doit se conformer au PLU et aux demandes édictées par le règlement de gestion des eaux pluviales de la CASA. On note les règles suivantes qui concerne le projet :

Concernant les eaux pluviales et le ruissèlement, un règlement du zonage pluvial est annexé au PLU. Il précise en particulier pour la zone d'étude :

- 4.2.1 TYPE DE SURFACES PRISES EN COMPTE /4.2.1.1 Cas général
« Afin de tenir compte des évolutions de l'imperméabilisation des sols entre la réalité et le plan masse, notamment par ajout ultérieur d'aménagements divers conduisant à augmenter l'imperméabilisation des sols : la surface imperméabilisée retenue pour les bâtiments est celle de la surface du bâti du plan masse, majorée : de 10 % (ce indépendamment des surfaces imperméabilisées « hors bâti » prises en compte). »
« Les espaces verts (jardins, bois, prairies ...) ne sont pas comptabilisés comme surface nécessitant une compensation. »
- 4.2.1 TYPE DE SURFACES PRISES EN COMPTE /4.2.1.2 Cas particuliers
Pour les aménagements avec équipements communs (lotissement avec voirie commune et lots privés), la surface active imperméabilisée prend en compte la surface imperméabilisée des espaces communs, et une surface forfaitaire par lot, par application des ratios indiqués dans le tableau ci-dessous.

Surface imperméabilisée active (Sia) retenue selon la superficie du lot d'un programme d'aménagement avec découpage en lot

Superficie du lot	Surface imperméabilisée active considérée (m ²)
Inférieure ou égale à 200 m ²	Surface totale du lot
Entre 200 m ² et 600 m ² inclus	Au moins égale à 50 % de la surface du lot, 200 m ² minimum
Entre 600 m ² et 1000 m ² inclus	Au moins égale à 40 % de la surface du lot, 300 m ² minimum
Supérieure à 1000 m ²	Au moins égale à 30 % de la surface du lot, 400 m ² minimum

- 4.7 Zonage pluvial / C. La réalisation d'infiltration ou pas des eaux de vidange de la structure de rétention.

Dans les secteurs ne possédant pas d'exutoire ou dans les secteurs où l'exutoire n'est pas considéré comme suffisant pour la pluie annuelle, la vidange de la structure de rétention peut être envisagée par infiltration dans le sol.

Dans ce cas :

- Le débit de fuite correspond au débit d'infiltration de l'eau dans le sol
- La structure de rétention est dimensionnée pour assurer un temps de vidange du volume total de rétention qui ne devra pas dépasser : 48 h

A ce titre, une étude spécifique devra être établie par un homme de l'art. Cette étude comprendra, en outre :

- L'exploitation d'un ou plusieurs tests de perméabilité réalisés sur le site
- La prise en compte dans le calcul d'infiltration d'un coefficient de colmatage de la structure de rétention afin d'assurer son bon fonctionnement sur le long terme
- La prise en compte des risques liés à cette solution (colmatage, résurgence en aval,...)
- Les modalités précises d'exploitation de la structure de rétention.

- 4.8 TABLEAUX DE SYNTHÈSE SUR LES VOLUMES ET DÉBIT DE FUITE DES OUVRAGES DE RÉTENTION

Volume de rétention et débit de vidange, des ouvrages de compensation des surfaces imperméabilisées : Cas d'un nouveau projet (**zone dans le cas présent**)

Situation du projet par rapport aux zones inondables	Exutoire	Infiltration des eaux	Volume de rétention (m ² = m ² Sia)	Débit de fuite vers le réseau pluvial
Zone A	Exutoire identifié et utilisable	Non	100 l / m ²	30 l/s/hectare
	Absence d'exutoire Ou exutoire de capacité insuffisante	Possible	Minimum 100 l / m ²	–
		Impossible	130 l / m ²	5 l/s/hectare sous réserve d'acceptation par le service gestionnaire
Zone B	Exutoire identifié et utilisable	Non	120 l / m ²	30 l/s/hectare
	Absence d'exutoire Ou exutoire de capacité insuffisante	Possible	Minimum 100 l / m ²	–
		Impossible	150 l / m ²	5 l/s/hectare sous réserve d'acceptation par le service gestionnaire

- 4.9.1 RÉGLES DE CONCEPTION DES STRUCTURES DE RÉTENTION /4.9.1.1 Choix de la solution à mettre en œuvre

Il n'y a pas d'interdiction de certains types de structure de rétention : Les solutions retenues en matière de collecte, rétention, infiltration et évacuation, devront être adaptées aux constructions et infrastructures à aménager. Elles seront présentées et justifiées auprès du service gestionnaire pour validation.

- 4.9.2 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES POUR LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES

Concernant les aires de stationnement et les infrastructures routières, la mise en place d'un séparateur hydrocarbure est obligatoire :

- Au-delà de 200 m² d'emprise de places de stationnement (parking couvert ou non) ;
- Au-delà de 500 m² de voirie (publique ou privée).

Le règlement de gestion des eaux pluviales et des ruissellements de la CASA précise en particulier pour le site d'étude :

« A noter que lorsque la commune concernée est dotée d'un zonage pluvial ou de mesures particulières, les règles les plus exigeantes restent applicables aux nouveaux aménagements. »

- 1.1 CAS GENERAL :

Conformément au SDAGE, le principe Eviter-Réduire-Compenser s'applique à toutes les imperméabilisations nouvelles, constructions et infrastructures publiques ou privées (voiries, stationnements, etc), soumises ou non à autorisation d'urbanisme (permis de construire, ...).

Des mesures de compensation sont donc prescrites pour accompagner chaque nouvelle imperméabilisation de sol, création ou extension de bâtis ou d'infrastructures existants. Leur 6 objectif est de ne pas aggraver les conditions d'écoulement des eaux pluviales en aval des nouveaux aménagements.

Cette compensation sera gérée à la source, c'est-à-dire sur la parcelle aménagée, au travers de dispositifs visant à stocker, infiltrer ou rejeter les eaux avec un débit régulé : bassins de rétention, jardins pluviaux, noues, bassins en toiture végétalisées ou non, tranchées drainantes-infiltrantes, puits d'infiltration, ou autres techniques alternatives (les techniques alternatives se substituent à l'assainissement classique par collecteur : par stockage temporaire des eaux de pluie avant leur restitution à débit contrôlé dans le réseau aval, ou par infiltration, ou par combinaison du stockage temporaire et de l'infiltration.)

La gestion des eaux pluviales doit privilégier l'infiltration dans le sous-sol de tout ou partie des ruissellements pluviaux et/ou l'épandage en surface, avant de recourir à un branchement, pour éviter une concentration des eaux dans des réseaux saturés.

L'infiltration même partielle doit être étudiée et mise en œuvre en priorité, sauf contraintes liées aux caractéristiques du sol, à un risque de mouvement de terrain ou de pollution, etc.

- 1.4 CHOIX DE LA SOLUTION A METTRE EN OEUVRE :

« A l'échelle d'un lotissement : bassins à ciel ouvert puis infiltration dans le sol (bassin d'infiltration) ou évacuation vers un exutoire de surface, utilisation des espaces verts pour la création de noues, systèmes absorbants pour les espaces de stationnement. »

- 1.5 DIMENSIONNEMENT DES BASSINS :
 - « Les hypothèses de pluies retenues pour dimensionner les mesures compensatoires sont les suivantes : - Sur le littoral, le moyen-pays, et les secteurs sensibles du haut-pays : pluie de période de retour 100 ans sur une durée de 2h, minimum 100l/m² de surface imperméabilisée ;... »
 - « Au-delà, les ruissèlements doivent être organisés pour ne pas dégrader les conditions hydrauliques pour les avoisinants. Pour ces événements exceptionnels, le ruissèlement est en effet généralisé quelle que soit la nature du sol. »

- 1.6 CONCEPTION DES BASSINS DE RETENTION :
 - « 1.6.4. Surverse de sécurité : en cas de remplissage total du bassin par des apports pluviaux supérieurs à la période de retour de dimensionnement ou un problème d'obstruction de la vidange, la surverse se fera par épandage des eaux sur la parcelle ; elle ne sera pas dirigée vers les zones bâties ou les voiries limitrophes.
En cas d'impossibilité technique, ce point sera revu avec le service gestionnaire. »
 - « 1.6.9. Temps de vidange : Le temps de vidange du bassin après orage devra lui permettre d'être fonctionnel face à des évènements pluvieux successifs. La durée de vidange ne devra pas excéder 12h»

- 2.1 PRIORITE A L'INFILTRATION DES EAUX :
 - « 2.1.1 - Les réseaux pluviaux publics sont destinés à la collecte des eaux issues du domaine public et des surfaces naturelles amont. Leurs capacités étant limitées, le gestionnaire n'a pas l'obligation d'accepter de nouveaux branchements. Il pourra refuser ce raccordement au réseau public, notamment si ce dernier ne permet pas d'assurer le service de façon satisfaisante, en cas de saturation ou de mauvais état.
 - 2.1.2 - L'objectif recherché est donc d'éviter les nouveaux rejets et branchements. La solution de l'infiltration dans le sous-sol de tout ou partie des ruissellements pluviaux et/ou l'épandage en surface doit ainsi être étudiée et mise en œuvre en priorité, sauf contraintes liées notamment :
 - au potentiel d'infiltration en tout ou partie du terrain,
 - aux caractéristiques d'hydrogéologiques du sous-sol (système karstique, perméabilité, ...),
 - à un risque de mouvement de terrain,
 - à un périmètre de protection de captage ou à un risque de pollution,
 - à la densité de la construction prévue dans le PLU.
 - En dehors de ces contraintes, la non utilisation de capacités d'infiltration avérées sur le site en tout ou partie entrainera une majoration de 50% du volume du bassin de rétention.
 - 2.1.3 - Les caractéristiques locales étant très variables, seules des études de sols à la parcelle permettront de valider la mise en œuvre de ces solutions. La faisabilité de l'infiltration sera jugée au regard :
 - des contraintes de site connues : aptitude des sols à l'infiltration, hydrogéologiques, géotechniques, topographiques,
 - d'une étude basée sur des tests d'infiltration in situ réalisés dans les règles de l'art , uniformément répartis et représentatif de la parcelle (jusqu'à un test pour 250 m² si besoin).
 - Des caractéristiques de fonctionnement des ouvrages et notamment du temps de vidange, qui pourront faire appel à un couplage avec d'autres modes de gestion.

2.1.4 - La réinjection des eaux pluviales dans la nappe ou le réservoir karstique, pourra constituer une solution intéressante pour les projets d'envergure. Dans la mesure où le puits d'injection envoie le rejet dans la nappe ou le réservoir karstique sans infiltration préalable, il est indispensable de maîtriser les impacts potentiels sur la qualité des eaux ou sur les circulations souterraines. A ce titre, sa faisabilité sera en concertation avec le service gestionnaire. »

- 2.2 CALCUL DES DEBITS REJETES HORS POSSIBILITE D'INFILTRER :

« 2.2.1 - En cas d'impossibilité démontrée de gérer la totalité des eaux pluviales par infiltration, un rejet régulé des eaux pluviales non infiltrables hors de la parcelle sera réalisé.

Les débits sortants seront inférieurs aux valeurs d'une pluie de période de retour 2 ans dans l'état naturel du terrain calculé par le bureau d'études de l'aménageur.

Pour les cas simples n'imposant pas la réalisation d'une hydrologie spécifique, les débits sortants seront inférieurs ou égaux à 30 l/s/ha de terrain.

2.2.2 - Les raccordements sur les réseaux pluviaux et vallons font l'objet d'une autorisation délivrée par le gestionnaire, après vérification du respect de ses prescriptions sur dossier et sur site. »

- 2.5 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES RACCORDEMENTS :

« Rejet sur la chaussée : en l'absence d'exutoire, le rejet sur chaussée pourra être autorisé selon les prescriptions définies avec les services gestionnaires des eaux pluviales et des voiries. »

- 6.2 COLLECTE ET TRANSPORT DES EAUX VERS LE BASSIN DE RETENTION :

« 6.2.1 - La cohérence du fonctionnement général sera à assurer : le système de collecte et de transport des eaux qu'il soit superficiel ou souterrain, devra permettre l'acheminement des eaux drainées de l'ensemble de la surface aménagée vers le bassin de rétention, sans déversements vers les parcelles avoisinantes.

Les équipements de collecte des eaux doivent être contrôlables et d'un entretien facile.

6.2.2 - Lorsque le projet conserve des surfaces naturelles non drainées, l'aménageur s'assurera que les caractéristiques naturelles de ruissellement ne seront pas modifiées, et n'aggraveront pas la situation des fonds inférieurs. »

- **A la lecture des documents d'urbanisme, le projet nécessite la réalisation d'un dispositif de rétention en mesure compensatoire à l'imperméabilisation avec infiltration des eaux en priorité.**

3.3 REGLES DE CALCUL HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE IMPOSES PAR LES REGLEMENTS

La définition du volume de rétention dépend du débit d'entrée et du débit de fuite définis de la manière suivante :

- Débit entrant dans les ouvrages de rétention = débit de pointe après aménagement résultant d'une pluie de période de retour prescrite par les documents d'urbanisme de la commune. Pour cette commune, selon règlement de gestion des eaux pluviales de Biot et le règlement de la CASA : pluie de période de retour 100 ans sur une durée de 2h, minimum 100l/m² de surface imperméabilisée
- Débit de fuite :
 - Si l'infiltration est possible le débit de fuite correspondra à la capacité d'infiltration du système rétention retenu.

- Si l'infiltration n'est pas possible pour tout ou partie du projet alors le débit de fuite sera inférieur aux valeurs d'une pluie de période de retour 2 ans dans l'état naturel du terrain calculé par le bureau d'études de l'aménageur.
 - Pour les cas simples n'imposant pas la réalisation d'une hydrologie spécifique, les débits sortants seront inférieurs ou égaux à 30 l/s/ha de terrain.
- **En raison de la très bonne capacité d'infiltration du sol d'assiette du bassin, l'infiltration sera utilisée pour vidanger l'ouvrage. Une surverse est obligatoire et elle sera raccordée au système pluvial ou par ruissèlement sur les terrains du projet.**

Le calcul du volume de rétention peut être établi selon plusieurs méthodes et notamment :

- En application du ratio défini de 100l/m² de surface imperméabilisée et qui revient à stocker une précipitation de hauteur 100 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux intense de 3h de période de retour 30 ans et des orages courts et intenses de l'ordre de 2h de période de retour 100 ans.
 - Selon la méthode des hydrogrammes de la pluie centennale ou « méthode des pluies » utilisant les données pluviométriques locales. Cette méthode permet de définir le volume de rétention à créer permettant d'écarter une pluie centennale précipitée sur l'emprise du projet, avec un débit de fuite au milieu superficiel contraint (calculé selon les méthodes ci-dessus).
 - En application de la méthode dynamique de modélisation des hydrogrammes d'entrée et de sortie avec la méthode du réservoir linéaire pour transformation pluie-débit afin de générer l'hydrogramme d'entrée (pour une pluie centennale).
- **La méthode du ratio est préconisée par les règlements de Biot et de la CASA. Par soucis de vérification de la pertinence du résultat de cette méthode nous donnerons à titre indicatif le volume calculé par la méthode des pluies.**

4. RISQUE ET ALEA INONDATION

4.1 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATIONS

8 PPRI ont été approuvés sur la CASA : Vallauris, Antibes, Biot, Villeneuve-Loubet, La Colle/Loup, Tourrettes/Loup, Le Bar sur Loup et St Paul de Vence. Les PPRI d'Antibes, Biot et Vallauris sont en cours de révision (enquêtes publiques réalisées). Enfin, le préfet des Alpes Maritimes va lancer la révision des PPRI sur la basse vallée du Loup sur Villeneuve-Loubet et la Colle-sur-Loup, et l'extension sur Roquefort-les-Pins.

- **Le site n'est pas concerné par le zonage réglementaire du PPRI de Biot**

4.2 RESULTATS DE LA METHODE EXZECO

EXZECO est une méthode simple, qui permet, à partir de la topographie, d'obtenir des emprises potentiellement inondables sur de petits bassins versants. L'application d'EXZECO au territoire de l'arc méditerranéen a été réalisée dans le cadre d'une étude interrégionale relative à la gestion des risques de ruissèlement. Le résultat représente une emprise potentiellement inondable, sans notion de période de retour, de hauteur, de vitesse. Il n'est pas opposable.

- **Le projet ne se situe pas dans une zone inondable par le ruissèlement cartographiée par la méthode EXZECO.**

5. ANALYSE DE L'INCIDENCE HYDRAULIQUE DE L'AMENAGEMENT

5.1 BASSINS VERSANTS ET DÉBITS GÉNÉRÉS

5.1.1 MÉTHODES DE CALCUL ET DONNEES D'ENTREE

a) Précipitations

Les précipitations se caractérisent par une relation reliant les paramètres suivants : hauteur précipitée durant l'averse, durée de l'averse, fréquence de l'averse. Ces paramètres sont reportés sur des courbes hauteur/durée/fréquence.

A fréquence d'apparition fixée, la précipitation qui donnera lieu au plus fort débit à l'exutoire du bassin versant sera celle dont la durée sera proche du temps de concentration de ce bassin versant.

Il existe plusieurs postes pluviométriques disponibles sur le secteur de Mouans-Sartoux (de Fréjus à Nice). Les données pluviométriques disponibles au poste Météo France de Fréjus et de Nice dispose d'une série assez longue (depuis 1969 pour Fréjus) et d'une bonne précision sur les événements extrêmes (pas de temps enregistreur de 6 min). Les coefficients de Montana retenus, destinés à caractériser les hauteurs de pluie en fonction de leurs durées, sont rappelés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 1. Coefficient de Montana

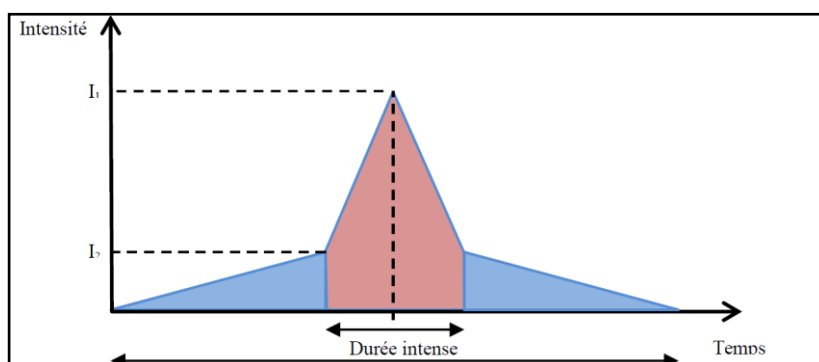
Période de retour en année (T)	Coefficients de Montana de la station de Fréjus			
	6 min < T < 2 h		2 h < T < 24 h	
	a (min)	b	a (min)	b
2	4,791	0,507	11,74	0,72
10	5,743	0,457	21,649	0,748
20	6,281	0,445	25,728	0,752
100	7,266	0,42	35,213	0,759

Les pluies de projet que l'on introduit dans un modèle hydrologique sont du type « double triangle ».

La précipitation intense de période de retour nominale (T = 100 ans), et de durée égale au temps de concentration du bassin versant, est intégrée dans un épisode pluvieux non intense.

La pluie de projet est de forme doublement triangulaire comme indiqué sur le graphique suivant :

Figure 9 : Pluie de projet en double triangle



Ces deux épisodes associés s'inscrivent individuellement dans un hyétoqramme triangulaire, l'intensité maximale est centrée sur la durée de la pluie, les relations entre durée et fréquence de ces deux phénomènes sont décrites dans la méthode de NORMAND (guide de la pluie de projet – S.T.U. – Janvier 1986).

Les données pluviographiques issues des traitements statistiques sont les suivantes :

Tableau 2. Données pluviographiques retenues avec hauteurs intenses et hauteurs totales associées.

Pluie	Période de retour T	Durée intense	Hauteur intense	Pluie associée	Durée totale	Hauteur totale
P _{100, 6 mn}	100 ans	6 mn	17 mm	20 ans	120 mn	79,5 mm
P _{100, 15 mn}	100 ans	15 mn	34,6 mm	30 ans	120 mn	86,7 mm
P _{100, 30 mn}	100 ans	30 mn	52,9 mm	50 ans	180 mn	118,8 mm
P _{100, 60 mn}	100 ans	60 mn	71,6 mm	50 ans	180 mn	118,8 mm
P _{100, 120 mn}	100 ans	120 mn	108,8 mm	50 ans	360 mn	135,1 mm
P _{100, 180 mn}	100 ans	180 mn	139,0 mm	50 ans	720 mn	150,2 mm
P _{100, 360 mn}	100 ans	360 mn	153,3 mm	100 ans	1440 mn	195,3 mm

Les intensités précipitées peuvent être abordées selon une autre approche afin de disposer de valeurs comprises entre les pas de temps définis ci-dessus. La formule de Montana exprime pour une période de retour donnée, la relation reliant l'intensité des précipitations au pas de temps d'enregistrement des données pluviométriques :

$$I = a.t^{-b}$$

Avec I = Intensité de la précipitation correspondant au pas de temps (mm/mn)
et t = pas de temps en minutes.

b) Débits

Les débits générés par les bassins versants en situation actuelle peuvent être calculés en utilisant l'une des méthodes suivantes dont on peut comparer les résultats (Les résultats des calculs sont présentés en annexe) :

- La méthode rationnelle
- La méthode superficielle (Caquot) (présentées en annexe). La méthode superficielle n'est applicable que pour des pentes moyennes comprises entre 0.2% et 5%.
- La méthode du réservoir linéaire à partir d'un hyétoqramme

Le débit centennal calculé par ces méthodes précédentes peut-être moyenné avec celui obtenu par la méthode du GRADEX. Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse qu'à partir d'une certaine intensité de pluie, la totalité des précipitations ruisselle. Dans la plupart des cas, la méthode du GRADEX conduit à une estimation par excès de la crue, ce qui va dans le sens de la sécurité.

Ces méthodes emploient des données présentées ci-après : coefficient de ruissèlement, temps de concentration....

c) Temps de concentration :

Le temps de concentration correspond au temps que mettra le ruissellement pour aboutir à l'exutoire du bassin versant depuis le point qui en est le plus éloigné. Il est calculé selon plusieurs méthodes (Turraza, Ventura, Richards, SOCOSE, SOGREAH...). Le résultat retenu est la moyenne des temps de concentration calculés.

Le temps de concentration est calculé à partir des dimensions du bassin versant du projet (cheminement hydraulique le plus long, pente, surface du BV).

d) Coefficients de ruissèlement :

Les coefficients de ruissèlement utilisés dans les calculs sont présentés en annexe. Il a été tenu compte dans ces calculs du fait que le ruissèlement est plus important pour un événement pluvieux intense, en majorant les coefficients retenus pour l'événement centennal.

Les coefficients de ruissèlement affectés à chaque zone du bassin versant ont donc été déterminés en tenant compte du tableau repris notamment par la doctrine MISEN 83 :

5.1.2 VIABILISATION DU PERMIS D'AMENAGER

5.1.2.1 SITUATION ACTUELLE DU PERMIS D'AMENAGER

a) Calcul du coefficient de ruissèlement à l'état actuel :

Au regard de l'occupation du sol, le secteur d'étude à l'état initial correspond à une zone à dominante périurbaine.

Tableau 3. Calcul des coefficients de ruissèlement en situation actuelle

ETAT INITIAL					
Bassin versant		Surface (m ²)	Coefficient de ruissèlement		Surface active pour T = 100 ans
			T = 1 à 2ans	T = 100 ans et >	
Surfaces du terrain à l'état initial	Toiture (y compris piscine et terrasse)	0	0.9	1.00	0
	Route, parking, bitume, béton	0	0.9	1.00	0
	Pavés, dallage sur lit de sable	0	0.8	0.85	0
	Tout venant compacté	0	0.55	0.70	0
	Jardins, parcs	7146	0.15	0.25	1787
	Espaces verts	0	0.18	0.44	0
	Surface totale	7146	0.15	0.25	1786.50

b) Calcul du temps de concentration à l'état actuel :

L'analyse des différents résultats obtenus donne un temps de concentration moyen du bassin versant inférieur à 3 minutes.

- **Les valeurs de temps de concentration inférieures à 6 mn, sont portées à 6 mn afin de rester dans la fourchette de calage des données statistiques de Météo France.**

c) Synthèse des caractéristiques du bassin versant à l'état actuel :

Tableau 4. Caractéristiques des bassins versants en situation actuelle

BV	Surface totale (Ha)	Temps de concentration (Tc en min)	Chemin hydraulique le plus long (m)	Pente moyenne des terrains (m/m)	Coefficient de ruissellement retenu	Surface active de l'état actuel (m ²)
					T = 100 ans et >	
BV actuel	0,7146	6	313	0,0655	0,25	1786,5

d) Débits du bassin versant du projet à l'état initial

Tableau 5. Débits de pointe générés selon temps de retour en situation actuelle (annexe 2)

BV	Exutoire	Q pointe en m ³ /s selon occurrence des évènements			
		2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BV actuel	Nœud de calcul au droit de l'exutoire du terrain	0,058	0,075	0,083	0,102

5.1.2.2 SITUATION FUTURE DU PERMIS D'AMENAGER

a) Calcul du coefficient de ruissellement à l'état futur :

Au regard de l'occupation du sol, le secteur d'étude à l'état futur correspond à une zone à dominante périurbaine.

Tableau 6. Calcul des coefficients de ruissellement en situation future

ETAT FUTUR					
Bassin versant		Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement		Surface active pour T = 100 ans
			T = 1 à 2ans	T = 100 ans et >	
Surfaces du terrain à l'état futur	Toiture (y compris piscine et terrasse)	1912.8	0.9	1.00	1913
	Route, parking, bitume, béton	749	0.9	1.00	749
	Pavés, dallage sur lit de sable	0	0.8	0.85	0
	Tout venant compacté	0	0.55	0.70	0
	Jardins, parcs	0	0.15	0.25	0
	Espaces verts	4484.2	0.18	0.44	1973
	Surface totale	7146	0.45	0.65	4634.85

b) Calcul du temps de concentration à l'état futur :

L'analyse des différents résultats obtenus donne un temps de concentration moyen du bassin versant très inférieur à 3 minutes.

- Les valeurs de temps de concentration inférieures à 6 mn, sont portées à 6 mn afin de rester dans la fourchette de calage des données statistiques de Météo France.

c) Synthèse des caractéristiques du bassin versant à l'état futur :

Tableau 7. Caractéristiques des bassins versants en situation future

BV	Surface totale (Ha)	Temps de concentration (Tc en min)	Chemin hydraulique le plus long (m)	Pente moyenne des terrains (m/m)	Coefficient de ruissellement retenu	Surface active de l'état actuel (m ²)
					T = 100 ans et >	
BV pro	0,7124	6	313	0,0655	0,65	4635

d) Débits du bassin versant du projet à l'état futur

Tableau 8. Débits de pointe générés selon temps de retour en situation future

BV	Exutoire	Q pointe en m ³ /s selon période de retour			
		2 ans	10 ans	20 ans	100 ans
BV pro	Nœud de calcul au droit de l'exutoire du terrain	0,150	0,196	0,215	0,265

- **L'analyse comparative met en évidence une augmentation significative des débits de pointes d'environ + 160 % (méthode rationnelle) qui confirme la nécessité de mettre en œuvre un dispositif de compensation de type bassin pour limiter cet impact dans le cadre du permis d'aménager.**

5.2 DEFINITION DE L'OUVRAGE DE RETENTION/INFILTRATION DU PERMIS D'AMENAGER

En raison de la très forte capacité d'infiltration du sol, nous réaliserons un ouvrage de rétention/infiltration.

Le calcul du débit de fuite de l'ouvrage est défini au chapitre 3.3 : il faut calculer le débit de fuite biennal avant aménagement qui sera réparti en débit infiltré et débit de rejet par un ajustage gravitaire.

Le calcul du volume de rétention est également défini au chapitre 3.3 : selon la méthode du ratio de 100l par m² imperméabilisé. Cela nécessite donc de définir cette surface imperméabilisée. Il existe plusieurs écoles pour caractériser cette surface sujette à interprétation selon les services instructeurs des collectivités :

- Cas n°1 : La surface imperméabilisée peut correspondre simplement à la surface des terrains les plus imperméables du projet (enrobé, terrasse, bâtiment...).
- Cas n°2 : La surface imperméabilisée peut correspondre à la surface active du terrain du projet (somme de la part imperméabilisée active de chaque type de surface du terrain du projet) auquel on retranche la surface active du terrain existant.
- Cas n°3 : La surface imperméabilisée peut correspondre à la surface active du terrain du projet (somme de la part imperméabilisée active de chaque type de surface du terrain du projet) auquel on retranche la surface active du terrain à l'état naturel soit sans intervention de l'homme.
- **Le règlement de gestion des eaux pluviales de la CASA présente un tableau (fourni en annexe de ce rapport) qui définit les surfaces à utiliser dans le calcul : Cela correspond au cas n°1. Le règlement de gestion des eaux pluviales de Biot confirme cette méthodologie. La valeur retenue est donc de 2661 m² de surface imperméabilisée.**

5.2.1 CALCUL DU DEBIT DE FUITE

Le débit de fuite Q_f (l/s) calculé est le suivant :

Tableau 9. Calcul du débit de fuite biennal

BV	Débit de fuite biennal calculé (l/s)
BV pro	11,1

5.2.1.1 Débit d'infiltration

Dans le cas présent, le débit d'infiltration **minimum** est le suivant :

Tableau 10. Calcul du débit d'infiltration

BV	Q_i (l/s) = Q_f (l/s)
BV pro	11,1

5.2.1.2 Surface d'infiltration

L'étude ECOSYSTEM est présentée en figure 8 du présent rapport. La valeur moyenne de perméabilité K est de 683,23 mm/h. cette perméabilité étant très bonne, le débit de fuite calculé peut être infiltré en totalité si la surface de rétention est suffisante.

Important: afin de prendre en compte le phénomène de colmatage des ouvrages d'infiltration (puits, tranchées, bassin), un coefficient de 0,5 doit être appliqué à la surface d'infiltration.

La surface d'infiltration sera donc la suivante : surface d'infiltration (m^2) = [Q_i (l/s) x 3600] / [perméabilité (mm/h) x 0,5].

La surface **minimum** nécessaire pour infiltrer les eaux est la suivante :

Tableau 11. Calcul de la surface d'infiltration

Coefficient de perméabilité moyen exprimé en mm/h	Coefficient de colmatage	Débit d'infiltration en l/s	Surface d'infiltration potentielle minimum en m^2
683,23	0,5	11,1	117

5.2.2 CALCUL DU VOLUME DE RETENTION/INFILTRATION

5.2.2.1 Méthode 1 – Méthode du ratio de 100l/m² imperméabilisé

Cette méthode est Le volume calculé est le suivant :

Tableau 12. Calcul du volume de rétention selon la méthode 1

BV	Ratio (m ³ /m ² imperméabilisé)	Surface active utilisée selon chapitre 5.2 (m ²)	Volume de compensation (m ³)
BV pro	0,1	2662	266

5.2.2.2 Méthode 2 – Méthode des pluies

Le détail du calcul est présenté en annexe.

Comme indiqué en préambule du chapitre 5.2, nous avons retenu le cas n°1 pour définir la surface imperméabilisée qui ne prend en compte que les surfaces les plus imperméabilisées et pas la part imperméabilisée des surfaces dites perméables (selon Cr). Par soucis de cohérence, pour comparer les méthodes nous prenons donc la surface imperméabilisée de 2884 m² dans la méthode des pluies. Le volume calculé est donc le suivant :

Tableau 13. Calcul du volume de rétention selon la méthode 2

BV	Méthode des pluies	Volume de compensation à créer (m ³)
BV pro	Période de retour sans passage à la surverse = 100 ans	217

5.2.2.3 Conclusion

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

Tableau 14. Synthèse des volumes de rétentions obtenus avec 2 méthodes de calcul.

BV	Volume (m ³) Méthode 1	Volume (m ³) Méthode 2
BV pro	266	217

On constate que les volumes donnés par les 2 méthodes sont proches et que le volume calculé par la méthode du ratio est cohérent.

- **Le volume de rétention/infiltration définit par la méthode du ratio étant imposée, l'ouvrage aura un volume minimum de 266 m³ et un débit d'infiltration minimum de 11,1 l/s.**

5.2.3 CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS

Sur demande de l'aménageur, en raison de la topographie du site, il faut installer deux bassins sous voirie pour reprendre les eaux de ruissèlement de l'aménagement.

Tableau 15. Définition de l'ouvrage de rétention

Ouvrage	Surface imperméable drainée (m ³)	Volume utile minimal (m ³)	Surface moyenne utile minimale (m ²)
Bassin n°1	2271	227	100
Bassin n°2	391	39	17
Total	2662	266	117

Ces bassins seront vides en dehors des périodes de pluie.

5.2.4 TYPE DE BASSIN RETENU

L'aménageur souhaite également utiliser le système ELUVIO. Il s'agit d'arches de rétention aux caractéristiques suivantes :

- Système composé : d'arches, de bouchons (EV, VL et PL), de galeries et de débourbeurs
- Dimensions de l'arche : Long. 1150 mm x larg. 1550 mm x Haut. 900 mm
- Volume : 0,96 m³ l'arche
- Pose sur 1 ou 2 niveaux
- Bassin humainement visitable et hydrocurable avec galerie de visite intégrée

Tableau 16. Bassins en système ELUVIO

Bassin n°1		Bassin n°2	
Surface imperméabilisée drainée vers bassin	2271	Surface imperméabilisée drainée vers bassin	391
Volume bassin n°1	226.93	Volume bassin n°2	39.07
Volume utile d'une arche	0.96	Volume utile d'une arche	0.96
Volume utile d'une arche posée	0.875	Volume utile d'une arche posée	0.875
nombre d'arche / bassin	259.35	nombre d'arche / bassin	44.65
nombre de ligne / bassin	3.00	nombre de ligne / bassin	3.00
Nombre d'arche en hauteur / bassin	1	Nombre d'arche en hauteur / bassin	1
Nombre d'arche par ligne / bassin	86.45	Nombre d'arche par ligne / bassin	14.88
Longueur d'une arche	1.12	Longueur d'une arche	1.12
longueur de chaque ligne / bassin	77.19	longueur de chaque ligne / bassin	13.29
Largeur d'une arche	1.48	Largeur d'une arche	1.48
Surface d'infiltration / bassin	342.01	Surface d'infiltration / bassin	58.89

Figure 10 : Schéma de principe d'un bassin ELUVIO

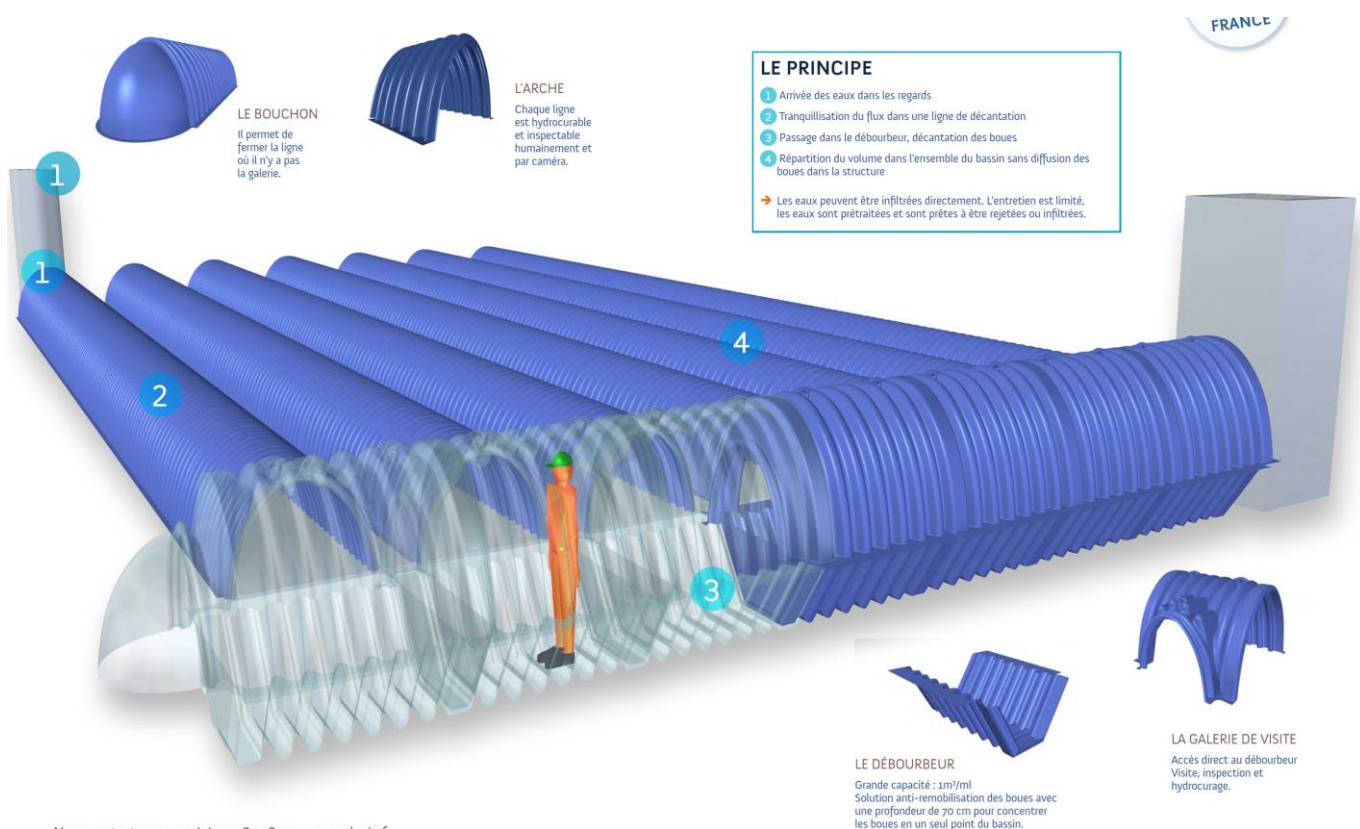


Figure 11 : Vue en coupe d'un bassin ELUVIO en pente

VUE DE PROFIL

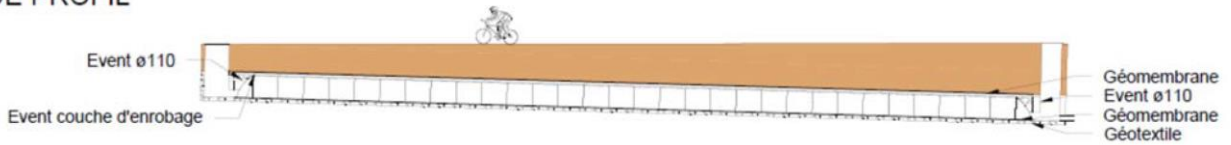


Figure 2b -Exemple d'un ouvrage d'infiltration sans et avec pente, composé de 6 lignes d'arches ELU 960

Figure 12 : Plans de détail et vue en coupe d'un bassin ELUVIO suivant les types de sollicitations

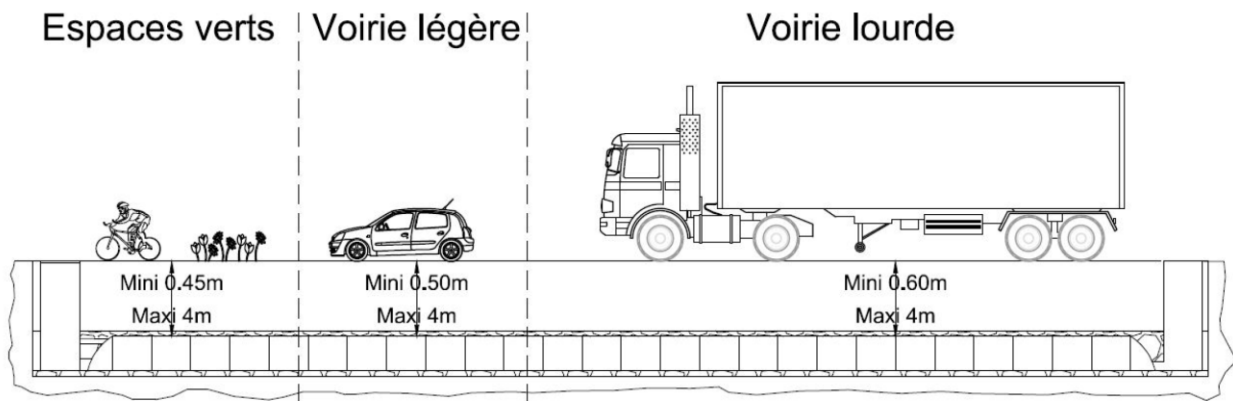


Figure 13 : Représentation schématique d'un bassin d'infiltration réalisé avec les arches ELUVIO

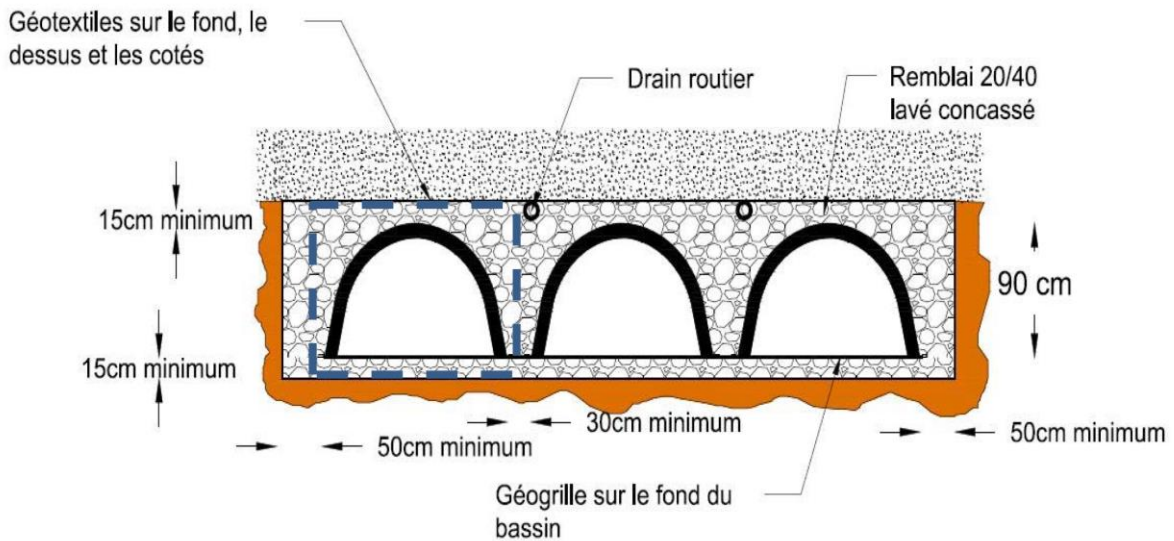
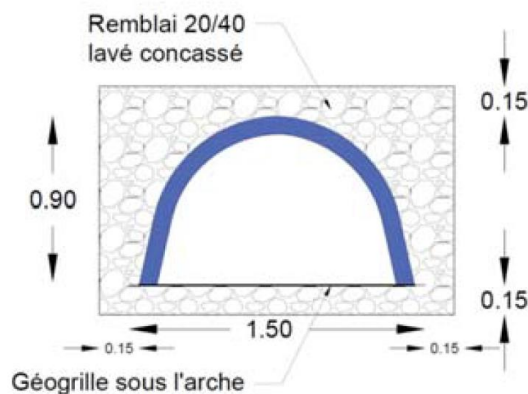


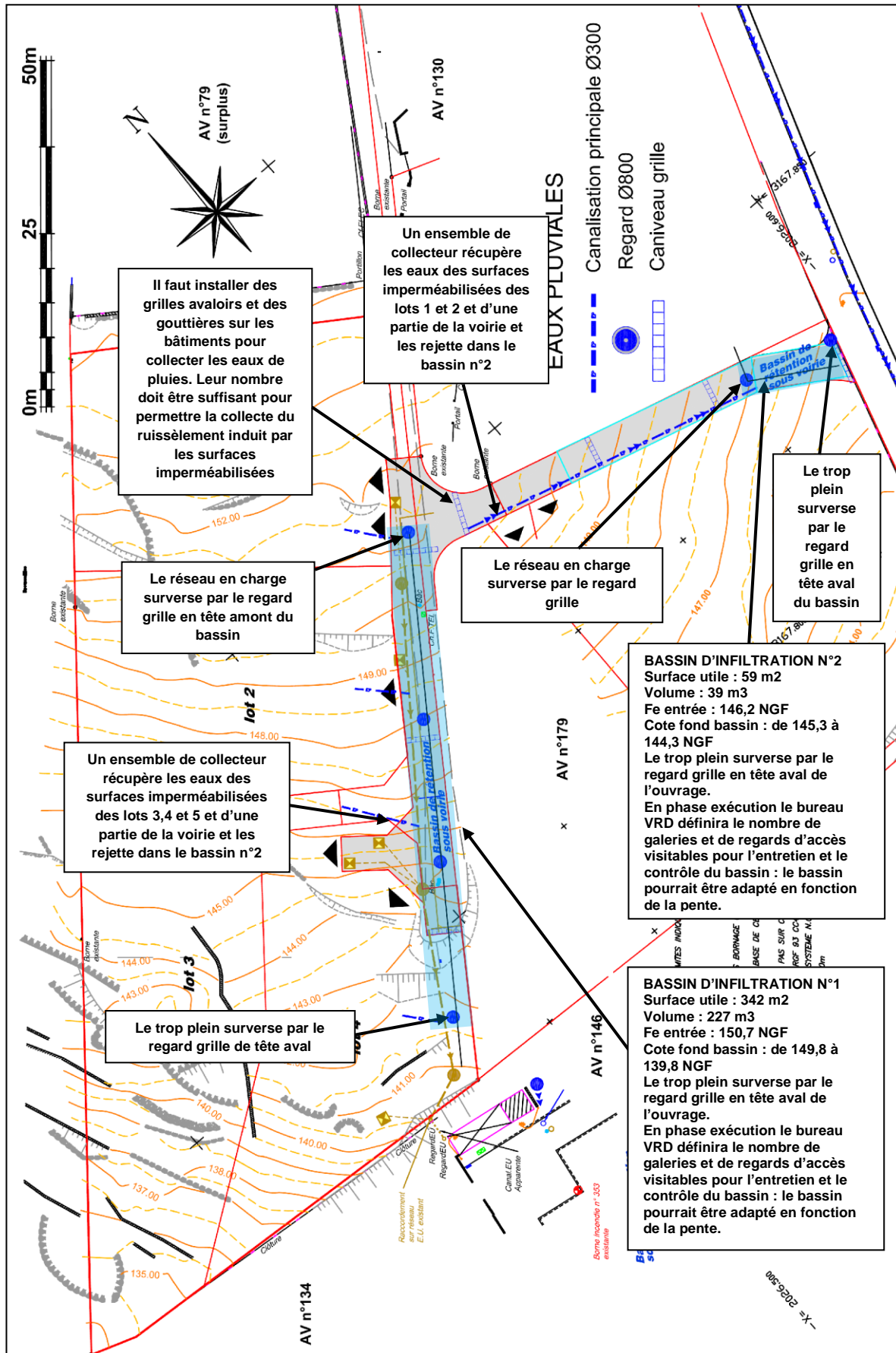
Figure 14 : Représentation schématique du bloc arche permettant de calculer le volume d'un ouvrage d'infiltration



5.2.5 PLAN D'IMPLANTATION DES OUVRAGES

Le plan suivant n'est pas un plan de projet mais un plan de principe schématique.

Figure 15 : Plan de masse du projet de bassin



5.2.6 ORGANES DE FUITE, DE SURVERSE ET TEMPS DE VIDANGE DU BASSIN

5.2.6.1 Type de vidange et exutoire

La vidange du bassin sera faite par infiltration.

5.2.6.2 Dimensionnement de la surverse

La structure de rétention doit être équipée d'un déversoir de sécurité. Le déversoir de sécurité doit pouvoir évacuer un débit supérieur à l'occurrence retenue pour le dimensionnement du bassin (T100 ans). On retiendra donc un débit de pointe cinq-centennal (T500 ans) après aménagement.

Le dimensionnement de la surverse est réalisé à l'aide de la formule des seuils. La formule et les calculs sont présentés en annexe. Le débit de surverse pour T500 est calculé selon la formule de référence : $Q_{500} = Q_{100} + 0,5 \times Q_{100}$.

Tableau 17. Définition de la surverse des bassins

Ouvrage	Type de surverse	Q pointe (m ³ /s) pour une pluie de T500 ans	Diamètre de la grille du regard de surverse (mm)
Bassin n°1	Surverse par regard grille	0,339	Le diamètre sera défini en phase EXE en fonction des données du fabricant et en respect du débit de surverse
Bassin n°2	Surverse par regard grille	0,058	

5.2.6.3 Temps de vidange

La vidange du volume de stockage des eaux pluviales doit être assurée dans un laps de temps acceptable pour que l'ouvrage puisse être opérationnel lors d'événements pluvieux successifs. Le temps de vidange correspond à $= [\text{Volume à stocker (l)} / Q_f \text{ (l/s)}] / 3600$.

Les bassins projetés respectent les indications des tableaux 10 et 11 : débit d'infiltration et surface d'infiltration minimum.

Tableau 18. Temps de vidange des structures de rétention

Ouvrage	Volume (l)	Surface d'infiltration (m ²)	Débit d'infiltration (l/s) : défini par la surface d'infiltration du bassin	Temps de vidange complète (h)
Bassin n°1	227000	342	64,91	1
Bassin n°2	39000	59	11,18	1

Le temps de vidange est inférieur au temps de 12h maximum imposé par la CASA. Cependant, conventionnellement, selon les doctrines des MISE et la grande majorité des

services instructeurs dont Biot, le seuil supérieur de temps de vidange est de 24h pour les ouvrages de rétention et de 48h pour les ouvrages d'infiltration.

5.2.7 SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DES BASSINS

Les bassins sont positionnés sur le plan de masse présenté au chapitre 5.2.5. Ce n'est pas un plan de projet définitif. Le plan définitif positionnant les éléments de collecte des eaux pluviales du terrain (grilles de captage, conduites de drainage, dimensions définitives des ouvrages...) sera établi au stade des études d'exécution réalisées avant travaux par le bureau d'études chargé des VRD.

Les figures ci-après présentent le schéma de principe (en coupe) des deux bassins. Le dispositif décrit ci-dessous (cotes, dimensions, réservations) devra être respecté pour garantir le fonctionnement hydraulique prévu.

Figure 16 : coupe de principe du bassin n°1

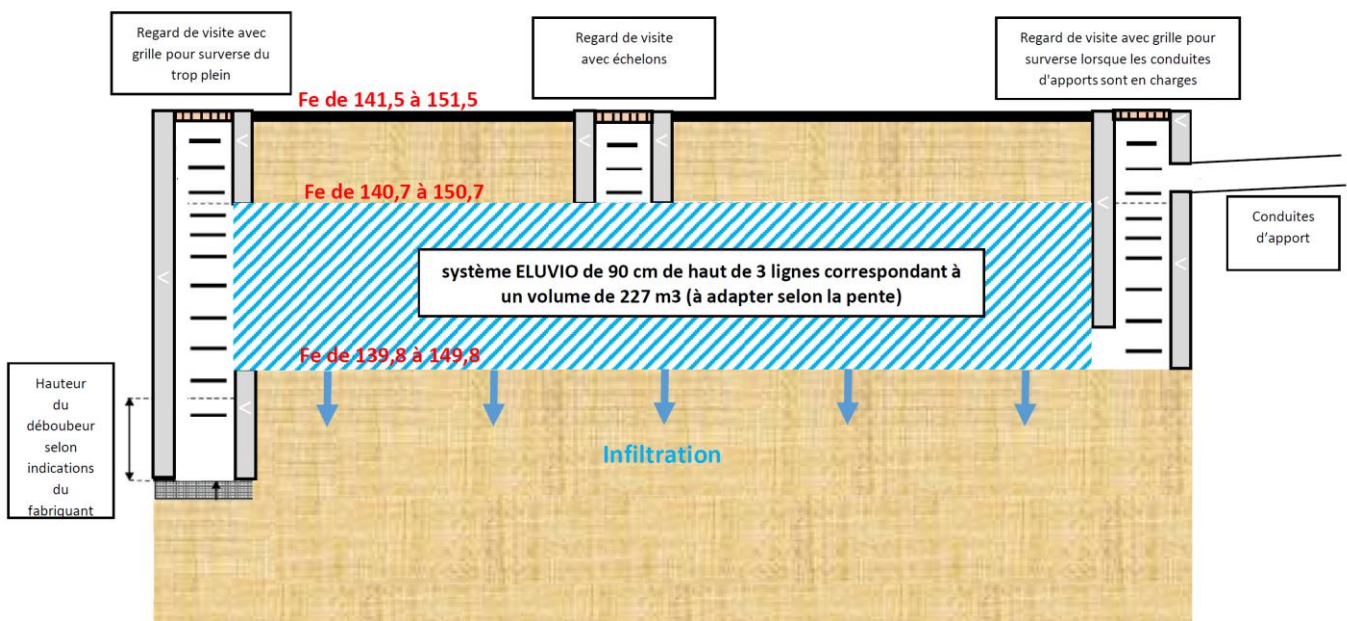
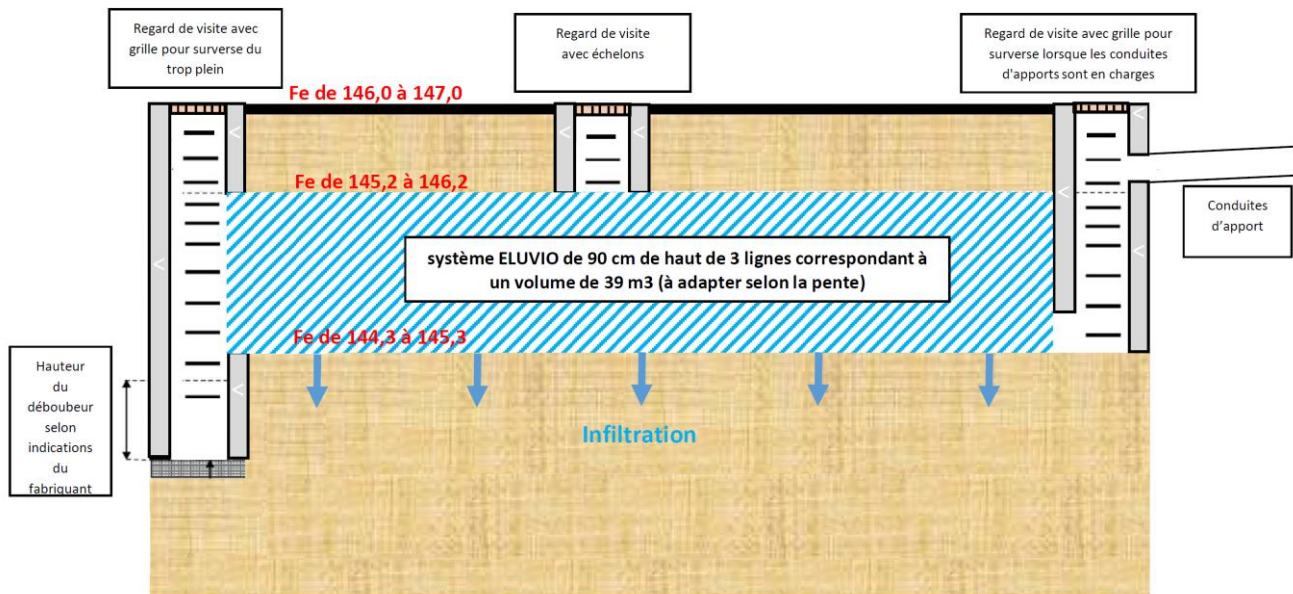


Figure 17 : coupe de principe du bassin n°2



Le bureau d'étude qui réalisera les plans d'exécution de ces ouvrages pourra adapter le type, les dimensions et les combinaisons d'ouvrages en fonction des aléas et contraintes qui seront rencontrés.

5.2.8 DISPOSITIONS POUR LA GESTION DES BASSINS

Les dispositions suivantes devront être respectées pour chaque ouvrage :

- La structure de rétention devra éviter les remontées de nappe pour conserver toute sa capacité. Si cette dernière apparaît dans le fond du bassin, il faudra adapter la constitution de l'ouvrage soit par la création d'un cuvelage étanche soit par une rehausse de l'ouvrage à dimensionner.
- Les eaux de ruissèlement du terrain aménagé (hors lot) seront dirigées vers le bassin.
- La gestion des eaux pluviales de la parcelle passe aussi par leur traitement qualitatif avec la lutte contre les différentes sources polluantes. Il existe plusieurs méthodes et actions pour gérer cela :
 - Curative : en favorisant la décantation des eaux pluviales dans le bassin projeté.
 - Préventive : en piégeant la pollution à la source (piège à hydrocarbure, déboureur-déshuileur...) : **Cette solution est imposée par le règlement de gestion pluviale de Biot : il sera installé un piège en amont des deux bassins**

En matière d'entretien des bassins constitués d'arches ELU 960, les prescriptions suivantes devront être suivies pour garantir leur fonctionnement et seront intégrées au règlement de la copropriété sous la forme d'un protocole d'entretien :

- Il est nécessaire de prévoir des curages réguliers en fond de bassin, un entretien du déboureur et du déshuileur et de la conduite de la surverse
- La mise en œuvre d'un dispositif de traitement en amont limite la fréquence des opérations d'entretien et pérennise le fonctionnement de l'ouvrage de stockage.
- Il convient de tenir compte des caractéristiques des eaux pluviales (présence de macrodéchets, feuilles mortes...) pour définir les conditions d'accès et la nature du traitement préalable.
- La capacité des tunnels à diffuser les eaux pluviales dans l'ouvrage est conditionnée au respect des conditions d'entretien.

- Les regards (ou boîtes d'inspection) et tunnels doivent être inspectés et, si nécessaire, curés après de fortes pluies ou accidents et à une fréquence propre aux conditions du site. Les opérations de maintenance sont à adapter en fonction du résultat de ces visites.
- Dans le cas des ouvrages d'infiltration, le respect de la démarche d'étude du projet tel que défini dans le § 3 du guide SAUL (nature des effluents, caractéristiques du sol...) et des conditions d'entretien sont impératifs pour assurer le maintien de la capacité d'infiltration dans le temps.

5.3 DEFINITION GENERALE DU RESEAU PLUVIAL DU TERRAIN

Les eaux de ruissèlement devront être dirigées vers chaque bassin et collectées par des avaloirs en nombre suffisant et par des conduites de diamètres définis ci-après. Les eaux de toitures devront être collectées par des gouttières adaptées et conduites vers le bassin.

La capacité des conduites est dépendante notamment du type de matériaux, du diamètre et de la pente. Plus cette pente est importante plus la capacité de la conduite est importante ce qui permet de retenir des conduites de plus petite section.

La définition de ces conduites et des ouvrages de collecte (type de conduite, matériaux...) relève de l'étude d'exécution lors de la construction (non comprise dans cette étude).

La présente étude donne donc les spécifications générales suivantes en lien avec le débit de projet qui sera utilisé pour le dimensionnement des collecteurs principaux.

Ce débit est défini par la norme européenne NF EN 752 qui s'applique partout en France et qui **dans le cas présent correspond à un débit vingtennal en zone résidentielle.**

Le dimensionnement des collecteurs tient compte de pentes qui seront utilisées pour les réseaux. Si le choix est fait au cours de l'aménagement de diminuer cette pente en raison de cassures ou chutes de pente ponctuelles en fonction des aménagements du bâti, il conviendra de modifier le diamètre en vérifiant que la capacité hydraulique respecte le débit de projet.

Dans ce tableau, seul le dimensionnement des collecteurs principaux est présenté (cf. plan au chapitre 5.3.3). La mission VRD devra dimensionner les dispositifs de captage (grilles avaloirs...), les conduites et leur position en tenant compte des caractéristiques types rappelées dans le tableau ci-après.

Tableau 19. Définition générale pour les collecteurs principaux du permis selon pente

Collecteur	Pente (m/m)	Matériaux	Diamètre nominal (m)	Débit de projet (m3/s)	Capacité conduite (m3/s)
Collecteurs principaux des surfaces imperméabilisées du permis d'aménager pour une pente à 2%	0,02	Tuyau PVC de rigidité SN/CR8 (K=90)	350	0,215	0,259
Collecteurs principaux des surfaces imperméabilisées du permis d'aménager pour une pente à 4%	0,04	Tuyau PVC de rigidité SN/CR8 (K=90)	300	0,215	0,243

6. REMARQUES

Le présent rapport définit les caractéristiques et les dimensions des ouvrages d'infiltration du permis d'aménager.

Les dimensions du système 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 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...).

Les ouvrages devront disposer d'accès pour l'entretien et la maintenance de la décante, et de la conduite de surverse.

Aucune eau ne devra stagner dans le fond du bassin de rétention ou de la décante car elle constituerait un gîte de ponte larvaire pour les moustiques.

Un protocole d'entretien et de maintenance devra être établi pour assurer la continuité de service des ouvrages et des organes hydrauliques ainsi que des conduites de drainage de l'unité foncière. Les conduites devront être régulièrement visitées, curées et maintenues en état de fonctionnement. Le protocole d'entretien précité devra le préciser.

A ce stade des études, les matériaux de construction et de protection des ouvrages et des conduites ne sont pas figés et il pourra s'agir de béton, de canalisations en pvc, en acier... Les matériaux seront figés dans une phase ultérieure et il devra être vérifié la concordance avec les débits de projets (PVC utilisé en exemple dans les calculs)

Le bureau d'études qui sera chargé des études d'exécution (études VRD) devra préciser les diamètres et les spécifications des conduites et ouvrages de captage (pompe, grilles avaloirs.....) en tenant compte des débits calculés dans la présente étude et des cotes altimétriques finales de tout l'aménagement (couverture sur conduite suffisante, cohérence avec les pentes...).

7. ANNEXES

- ANNEXE 1 - PRINCIPE ET APPLICATION DE LA METHODE RATIONNELLE ET DE LA METHODE SUPERFICIELLE
- ANNEXE 2 - TABLEAUX D'APPLICATION DE LA METHODE RATIONNELLE
- ANNEXE 3 - METHODE DES PLUIES
- ANNEXE 4 - COEFFICIENTS DE RUISSellement DE LA DOCTRINE DE LA MISEN
- ANNEXE 5 – DETERMINATION DES SURFACES PERMEABLES ET IMPERMEABLES

ANNEXE 1

PRINCIPE ET APPLICATION DE LA METHODE RATIONNELLE ET DE LA METHODE SUPERFICIELLE

1. La méthode rationnelle

a. Principe de la méthode

La méthode rationnelle est basée sur l'hypothèse qu'une pluie constante et uniforme sur l'ensemble d'un bassin versant produit un débit de pointe lorsque toutes les sections du bassin versant contribuent à l'écoulement, soit après un temps égal au temps de concentration. Par simplification, la méthode rationnelle suppose aussi que la durée de la pluie est égale au temps de concentration. Elle ne tient pas compte de l'hétérogénéité de la pluviométrie et a tendance à surévaluer le débit de pointe.

b. Conditions d'applications :

La méthode rationnelle ne doit s'utiliser que lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- ✓ intensité de la pluie uniforme dans le temps et dans l'espace
- ✓ Le débit de pointe Q_p est considéré comme une fraction du débit précipité
- ✓ L'intervalle de récurrence du débit de pointe Q_p est le même que celui de la pluie incidente
- ✓ Le coefficient de ruissellement C est supposé invariable d'une averse à l'autre
- ✓ Celle-ci est bien adaptée aux bassins versants de moins de 250 ha
- ✓ la pente longitudinale moyenne est supérieure à 0,5 %.

c. L'expression de la formule rationnelle

Le débit de pointe est donné par la formule suivant

$$Q_p = K \times C \times i \times A$$

Avec:

- ✓ Q_p : débit de pointe en m^3/s
- ✓ K : 1/360
- ✓ C : Coefficient de ruissellement, compris entre 0 et 1
- ✓ i : intensité de la pluie incidente en mm/h
- ✓ A : Surface du bassin versant pris en considération en Ha

L'objectif de l'utilisation de cette formule est d'effectuer des dimensionnements de collecteurs d'assainissement (choix d'un diamètre commercial adéquat et d'une pente de projet),

2. La Méthode de Caquot

a. Principe de la méthode :

La méthode superficielle ou modèle de Caquot est une évolution de la méthode rationnelle. En faisant intervenir tous les mécanismes de l'écoulement, cette méthode permet de calculer, aux divers points caractéristiques des tronçons, le débit de pointe qui servira à détermination ultérieure des dimensions hydrauliques des ouvrages évacuateurs.

b. Procédure d'utilisation de la méthode :

- ✓ Positionner en plan les canalisations
- ✓ Définir des tronçons de l'ordre de 300m
- ✓ Définir par tronçon le point caractéristique 5/9 de l'amont du tronçon
- ✓ Délimiter les sous bassins versant
- ✓ Définir les assemblages (bassins en série ou en□ parallèle)
- ✓ Calculer pour chacun des bassins assemblés Q_p

c. Conditions d'applications

Elle ne s'applique qu'aux surfaces urbaines drainées par des réseaux d'évacuation

.Il est démontré qu'en un point particulier du réseau :

- ✓ le débit maximal correspond exactement au volume précipité dans l'unité de temps considérée.
- ✓ Le volume précipité au pas de temps antérieur a servi :
 - à l'écoulement
 - au remplissage des canalisations
 - l'humidification de toutes les surfaces du bassin de réception

- ✓ La Méthode de Caquot ne s'applique qu'aux surfaces drainées par des réseaux qui ne sont pas en charge.

d. L'expression de la formule de Caquot

La formule de Caquot pour le calcul des débits d'eaux pluviales s'énonce comme suit :

$$Q_c(T) = Q(T_r) \times m(T)$$

$$Q(T_r) = K(T) \times I^{U(T)} \times C^{V(T)} \times A^{W(T)}$$

Avec :

Q_c : Débit corrigé en m^3/s .

I : moyenne du bassin versant.

Q : Débit brute en m^3/s .

C : Coefficient de ruissèlement du BV.

L : longueur de BV.

A : du bassin versant.

T_r : Période de retour

Les paramètres (K, U, V, W et m) sont en fonctions des coefficients de Montana a(T) et b(T) et ces dernières dépendent de la période de retour Représentée dans le tableau suivant :

Les paramètres	Les fonctions
K	$(a(T) \times 0,5^{b(T)}/6,6)^u$
U	$-0,41 \times b(T) / (1+0,287 \times b(T))$
V	$1 / (1+0,287 \times b(T))$
W	$(0,507 \times b(T) + 0,95) / (1+0,287 \times b(T))$
M	$(L/2\sqrt{A})^{(0,84 \times b(T))/1+ b(T) \times 0,287}$

Coefficients caractéristiques de la formule de Caquot

Remarque : les limites de validité de la formule de CAQUOT sont :

- ✓ Surface du bassin ou groupement de bassins $\Sigma A \leq 200$ ha
- ✓ Pente $0,0002 < I < 0,05$
- ✓ Coefficient de ruissellement $0,2 < C < 1$
- ✓ Le coefficient d'allongement : $M \geq 0,80$

Coefficient de Montana :

Les paramètres a et b varient selon l'intensité maximale de la pluie dans une région. Ils ont inclus dans la formule de Montana, rappelée dans les généralités.

$$i(t, T) = a(T) \cdot t^b(T)$$

- ✓ Cette formule permet de calculer l'intensité de pluie (hauteur exprimée en millimètres) en fonction de sa durée, exprimée en minutes.
- ✓ Cette formule comporte des coefficients a et b, dits coefficients de Montana, pour un région donnée et une période donnée (1 an, 2 ans, 5 ans 10 ans par exemple)

Choix de la période de retour :

On appelle période de retour ou intervalle de récurrence d'une averse, l'inverse de sa fréquence.

$$T = 1/F = N/n$$

F : fréquence de l'averse

N : nombre d'années de la période pendant laquelle on a enregistré **n** fois une averse de durée t et d'intensité I.

Coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement qui est le rapport du volume d'eau ruisselé par le volume d'eau tombée, est généralement assimilé au taux d'imperméabilisation du site qui est égale au rapport de la surface imperméabilisée par la surface totale.

$$C = A' / A$$

Avec :

A' : la surface imperméabilisée

A : la surface totale du bassin versant

Le coefficient de ruissellement dépend du type d'occupation du sol et de la typologie d'habitat, les valeurs unitaires retenues sont les suivantes :

TYOLOGIE D'HABITAT	COEFFICIENT RUISSellement CI
Petits immeubles + commerces	0.50
Complexe universitaire	0.40
Immeubles résidentiels	0.50
Habitat mixte (villas + immeubles)	0.45
Moyennes villas	0.35
Grandes villas	0.30
Habitat économique	0.70
Habitat moderne/mixte	0.65
Habitat traditionnel	0.80
Zone hôtelière	0.30
Zone industrielle	0.60
Bureaux	0.40
Terrain de sport/cimetière	0.20
Espaces verts + parcs	0.20
Voiries + parking	0.90

Coefficient de ruissellement selon l'occupation du sol

[La longueur hydraulique :](#)

Elle est définie comme étant la longueur du plus long cheminement hydraulique autrement dit, c'est la longueur parcourue par une goutte d'eau tombée au point le plus éloigné de l'exutoire du bassin versant considéré

La pente moyenne :

Soit un bassin versant dans le plus grand cheminement hydraulique L est constituée le tronçon successif de longueur l1,l2, l3...ln et de pente moyenne I1, I2, I3...ln .

La pente moyenne le long de ce cheminement ce calculée par la formule suivante :

$$I_p = \left(\frac{\sum L_i}{\sum \frac{L_i}{f_i}} \right)^2$$

Avec :

L_i : Allongement du bassin i.

I_i : Pentecorrespondante.

Allongement d'un bassin et coefficient correcteur:

L'allongement d'un bassin M définit comme le rapport de la longueur du plus cheminement hydraulique L sur le carré de la surface équivalente à la superficie du bassin considéré

$$M = L / \sqrt{A} \geq 0,8$$

On pourra, après avoir déterminé l'allongement M correspondant corriger le débit calculé en le multipliant par un coefficient d'influence m traduisant

quantitativement le fait que pour même surface A le débit varie à l'inverse de l'allongement M dudit bassin.

Assemblage des bassins:

La formule superficielle développée étant valable pour un bassin de caractéristiques physiques homogènes, son application a un groupement de sous bassins hétérogènes de paramètres individuels A_i , C_i , L_i et I_i assemblés en série ou en parallèle, nécessite l'emploi des formules d'équivalences afin de déterminer Q_{pe} (débit de pointe du bassin équivalent) selon le tableau suivant :

Types d'assemblages	A équivalente	C équivalent	I équivalente	M équivalent
Bassins en série	ΣA_j	$\Sigma C_j A_j / \Sigma A_j$	$(\Sigma L_j / \Sigma (L_j / \sqrt{I_j}))^2$	$\Sigma L_j / \sqrt{(\Sigma A_j)}$
Bassins en parallèle	ΣA_j	$\Sigma C_j A_j / \Sigma A_j$	$\Sigma I_j Q_{pj} / \Sigma Q_{pj}$	$L (Q_{pj \max}) / \sqrt{(\Sigma A_j)}$

Formules des assemblages des bassins versants dans le modèle de Caquot

ANNEXE 2

BV pro : Application de la méthode rationnelle					
Bassin					
Surface du BV (ha)		A =	0.7146		
Surface Active (ha)		A' =	749.0000		
Longueur du BV (m)		L =	313		
penete du BV (m/m) avant aménagement		i =	0.065		
penete du BV (m/m) après aménagement		i =	0.065		
Coefficient de ruissellement du terrain sans urbanisation		C' =	0.40		
Coefficient de ruissellement avant aménagement		C' =	0.25		
Coefficient de ruissellement après aménagement		C =	0.65		
Coefficients de Montana					
de 6 min à 1 h			de 1h à 6 h		
	a	b		a	b
T = 10 ans	5.743	-0.457	T = 10 ans	21.649	-0.748
T = 20 ans	6.281	-0.455	T = 20 ans	25.728	-0.752
Calcul de l'Intensité I pour la pluie de reference					
I=at ^b					
I 10 (mm/min) =	0.603		I 20 (mm/min) =	0.703	
I 10 (mm/h) =	36		I 20 (mm/h) =	42	
I 10 (m/h) =	0.036		I 20 (m/h) =	0.042	
Calcul de l'Intensité I pour la pluie de projet					
I=at ^b					
I 10 (mm/min) =	2.532		I 20 (mm/min) =	2.780	
I 10 (mm/h) =	152		I 20 (mm/h) =	167	
I 10 (m/h) =	0.152		I 20 (m/h) =	0.167	
Calcul du débit avant aménagement			Calcul du débit avant aménagement		
Q10=CIA I (m/h)			Q20=CIA I (m/h)		
Q10 (m3/h) =	65		Q20 (m3/h) =	75	
Q10 (m3/s) =	0.018		Q20 (m3/s) =	0.021	
Q10 (l/s) =	17.9		Q20 (l/s) =	20.9	
Calcul du débit de pointe avant aménagement			Calcul du débit de pointe avant aménagement		
Q10=CIA I (m/h)			Q20=CIA I (m/h)		
Q10 (m3/h) =	271		Q20 (m3/h) =	298	
Q10 (m3/s) =	0.075		Q20 (m3/s) =	0.083	
Q10 (l/s) =	75.4		Q20 (l/s) =	82.8	
2.6			2.6		
Calcul du débit de pointe après aménagement			Calcul du débit de pointe après aménagement		
Q10=CIA I (m/h)			Q20=CIA I (m/h)		
Q10 (m3/h) =	706		Q20 (m3/h) =	775	
Q10 (m3/s) =	0.1960		Q20 (m3/s) =	0.215	
Q10 (l/s) =	196.0		Q20 (l/s) =	215.2	
Calcul du débit de pointe sans urbanisation			Calcul du débit de pointe sans urbanisation		
Q10=CIA I (m/h)			Q20=CIA I (m/h)		
Q10 (m3/h) =	434		Q20 (m3/h) =	477	
Q10 (m3/s) =	0.1206		Q20 (m3/s) =	0.132	
Q10 (l/s) =	120.6		Q20 (l/s) =	132.4	

BV pro : Application de la méthode rationnelle

Bassin

Surface du BV (ha)	A =	0.7146
Surface imperméabilisée (ha)	A' =	749
Longueur du BV (m)	L =	313
penne du BV (m/m) avant aménagement	i =	0.065
penne du BV (m/m) après aménagement	i =	0.065
Coefficient de ruissellement du terrain sans urbanisation	C' =	0.40
Coefficient de ruissellement avant aménagement	C' =	0.25
Coefficient de ruissellement après aménagement	C =	0.65

Coefficients de Montana (données Météo France station de Fréjus)

de 6 min à 2 h			de 2 h à 24 h		
	a	b		a	b
T = 2 ans	4.791	-0.507	T = 2 ans	11.74	-0.72
T = 100 ans	7.266	-0.42	T = 100 ans	35.213	-0.759

durée de la pluie de référence (min)	120	temps de concentration du BV (min) pour la pluie de projet	6
--------------------------------------	-----	--	---

Calcul de l'Intensité I pour la pluie de référence

I=at ^b			
I 2 (mm/min) =	0.374	I100 (mm/min) =	0.930
I 2 (mm/h) =	22	I100 (mm/h) =	56
I 2 (m/h) =	0.022	I100 (m/h) =	0.056

Calcul de l'Intensité I pour la pluie de projet

I=at ^b			
I 2 (mm/min) =	1.932	I100 (mm/min) =	3.424
I 2 (mm/h) =	116	I100 (mm/h) =	205
I 2 (m/h) =	0.116	I100 (m/h) =	0.205

Calcul du débit biennal avant aménagement

Q2=CIA	I (m/h)
Q2 (m3/h) =	40
Q2 (m3/s) =	0.01113
Q2 (l/s) =	11.1

Calcul du débit centennal avant aménagement

Q100 (m3/h) =	100
Q100 (m3/s) =	0.028
Q100 (l/s) =	27.7

Calcul du débit de pointe biennal avant aménagement

Q2=CIA	I (m/h)
Q2 (m3/h) =	207
Q2 (m3/s) =	0.058
Q2 (l/s) =	57.5

2.6

Calcul du débit de pointe centennal avant aménagement

Q100 (m3/h) =	367
Q100 (m3/s) =	0.102
Q100 (l/s) =	101.9

2.6

Calcul du débit de pointe biennal après aménagement

Q2=C'IA	I (m/h)
Q2 (m3/h) =	538
Q2 (m3/s) =	0.1495
Q2 (l/s) =	149.5

Calcul du débit de pointe centennal après aménagement

Q100 (m3/h) =	954
Q100 (m3/s) =	0.265
Q100 (l/s) =	265.0

Calcul du débit de pointe biennal sans aménagement

Q2=C'IA	I (m/h)
Q2 (m3/h) =	331
Q2 (m3/s) =	0.0920
Q2 (l/s) =	92.0

Calcul du débit de pointe centennal sans aménagement

Q100 (m3/h) =	587
Q100 (m3/s) =	0.163
Q100 (l/s) =	163.1

Calcul du débit de pointe pour T500 ans avant aménagement

Q500=Q100+0.5*Q100	I (m/h)
Q500 (m3/h) =	550
Q500 (m3/s) =	0.1529
Q500 (l/s) =	152.9

Calcul du débit de pointe pour T500 ans après aménagement

Q500 (m3/h) =	1431
Q500 (m3/s) =	0.398
Q500 (l/s) =	397.5

ANNEXE 3

Méthode des pluies pour BV pro

1 Caractéristiques pluviométriques régionales

Période de retour choisie : rétention T100 en état aménagé

Courbe de Montana (courbe enveloppe des précipitations)

$I = ax(t^b)$ avec

I = intensité en mm/mn

t = durée de la pluie en mn

2 Caractéristiques du bassin versant collecté

Surface du bassin versant	0.7146	ha
Coefficient d'apport	0.37	
Surface active	0.2662	ha
Longueur du plus long talweg	313	m
Pente moyenne du bassin versant	6.55	%

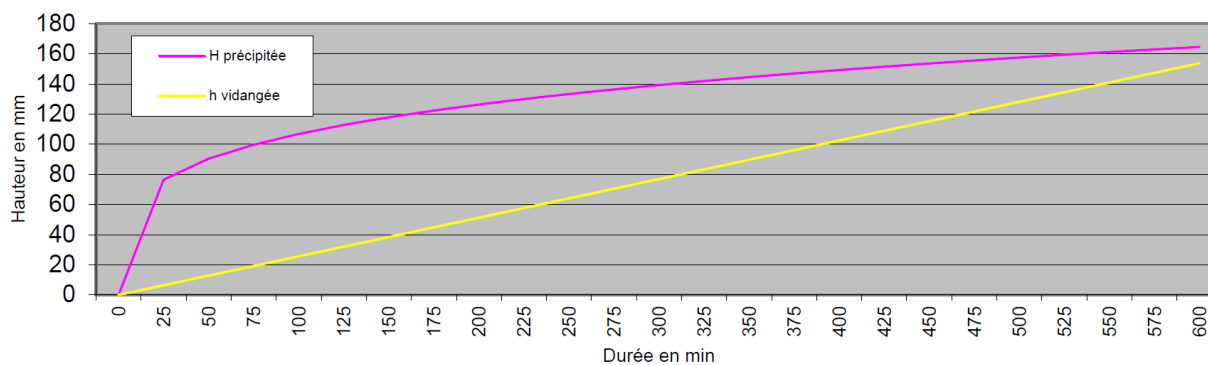
3 Caractéristiques du bassin de rétention

Débit de fuite calculé	0.011	m3/s
Débit de vidange constant (vanne de régulation ou pompage)	non	

Calcul du volume utile par la méthode des pluies T 100 ans

Formule de pluie utilisée $I = ax(t^b)$ avec $a = 35.213$ $b = -0.759$

Débit de fuite	0.011 m3/s	Hauteur de la pluie critique	112 mm
Durée de pluie critique choisie	120 mn	Volume total ruisselé	297 m3
Volume utile de la retenue	217 m3	Volume évacué pour t critique	80.13862 m3
Coefficient majorateur		Volume à stocker	217 m3
Constance du débit de fuite		Durée de vidange approximative	7.4 h



ANNEXE 4

Exemple de coefficients sur la doctrine de la MISEN 83 /DDTM

Coefficient de ruissellement Les coefficients de ruissellement servant au dimensionnement seront déterminés pour :

- L'occupation actuelle du sol
- L'occupation projetée en prenant en compte une pluie de retour biennal ainsi qu'une pluie exceptionnelle (événement historique connu ou d'occurrence centennale si supérieur)

Occupation du sol		Pluie annuelle-biennale Q1 - Q2	Pluie centennale à exceptionnelle (sols saturés en eau) Q100 – Qrare – Qexcep
Zones urbaines		0,80	0,90
Zones industrielles et commerciales		0,60 – 0,80	0,70 – 0,90
Toitures		0,90	1
Pavages, chaussée revêtue, piste		0,85	0,95
Sols perméables avec végétation	Pente		
	<2%	0,05	0,25
	2%< <7%	0,10	0,30
	>7%	0,15	0,40
Sols imperméables avec végétation	Pente		
	<2%	0,13	0,35
	2%< <7%	0,18	0,45
	>7%	0,25	0,55
Forêts		0,10	0,25
Résidentiel	lotissements	0,30 – 0,50	0,40 – 0,70
	collectifs	0,50 – 0,75	0,60 – 0,85
	habitat dispersé	0,25 – 0,40	0,40 – 0,65
Terrains de sport		0,10	0,30

ANNEXE 5

Extrait du règlement de gestion des eaux pluviales et du ruissellement

- **Caractérisation des surfaces perméables ou imperméables :**

Surface / Revêtement (Liste non exhaustive)		Considéré perméable Non collecté	Considéré imperméable Collecté, compensé
Espaces verts (Autres que sols naturels)	Gazon synthétique seul	X	
	Matériau alvéolaire PVC végétalisé	X	
	Dalles végétalisées avec hauteur de terre supérieure à 80 cm	X (1)	
	Dalles végétalisées avec hauteur de terre inférieure à 80 cm		X
Revêtements de sol (y compris voiries)	Graviers	X	
	Béton alvéolaire végétalisé	X (1)	
	Planchers en bois (ou autres) avec espacement des lames, caillebotis, sans supports	X	
	Planchers lames jointives		X
	Stabilisé en béton		X
	Stabilisé en graves	X (1) (2)	
	Béton, carrelage, dallage, pavés jointifs		X
	Pavés drainants	X (1) (2)	
	Matériaux drainants de perméabilité supérieure au sol naturel en place, avec mise en place de modalités de gestion des ruissellements	X (1) (2)	
Enrobés traditionnels		X	

(1) Dans la limite de 20% des surfaces aménagées du projet. Au-delà, dispositions à voir avec le service gestionnaire notamment en fonction des conditions de mise en œuvre (pentes, ...) et d'entretien (risques de colmatage, ...).

(2) Efficacité des revêtements perméables à attester par l'aménageur (certificats du fabricant, ...). Des tests seront réalisés lors des opérations de conformité.