

PROJET IMMOBILIER SANTOLINES A CAGNES-SUR-MER

Gestion des eaux pluviales du projet



LE PROJET

Client	SCCV CAGNES SANTOLINE - RA
Projet	Projet immobilier Santolines à Cagnes-sur-Mer
Intitulé du rapport	Gestion des eaux pluviales du projet

LES AUTEURS

	CEREG Ingénierie Alpes Côte d'Azur – 460 avenue de la Quiera – Voie E lot 49 06370 MOUANS-SARTOUX mobile : 06.63.16.74.51 - sophia-antipolis@cereg.com www.cereg.com
--	---

Réf. Cereg - 2021-CIACA-000250

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	23/12/2021	Guillaume DREYSSE	Sébastien PARCE	Version initiale
V2	06/04/2022	Guillaume DREYSSE	Sébastien PARCE	Modifications plan masse

Certification



Accréditation



TABLE DES MATIERES

A. ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE	5
A.I. CADRAGE POUR INSTRUCTION DU DOSSIER	6
A.I.1. Contexte local	6
A.I.2. Données du projet	6
A.I.3. Investigations et études fournies.....	7
A.II. ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE.....	8
B. CONTEXTE DE L'ÉTUDE	10
B.I. OBJET DE L'ÉTUDE.....	11
B.II. SITUATION ET PRÉSENTATION DU PROJET	12
B.II.1. Situation du terrain	12
B.II.2. Situation du terrain par rapport aux documents d'urbanisme.....	16
<i>B.II.2.1. Plan Local d'Urbanisme (PLU)</i>	<i>16</i>
<i>B.II.2.2. Risque inondation.....</i>	<i>17</i>
B.III. EMPLACEMENT DES OUVRAGES DE RÉTENTION	18
B.III.1. Toitures stockantes.....	18
B.III.2. Bassins de rétention.....	18
B.IV. IDENTIFICATION DU POINT DE REJET DES EAUX PLUVIALES DU PROJET.....	19
B.V. CONDITIONS D'ÉCOULEMENTS DES EAUX PLUVIALES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	20
C. DIMENSIONNEMENT ET ÉLÉMENTS DE CONCEPTION DES RÉTENTIONS	24
C.I. ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU PROJET	25
C.II. BASSINS D'APPORT AUX DISPOSITIFS DE RÉTENTION– CARACTÉRISTIQUES ET ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DES SURFACES CONNECTÉES	26
C.II.1. Coefficients de ruissellement.....	26
C.II.2. Typologie des surfaces	27
C.II.3. Répartition des surfaces vers les ouvrages de rétention	28
C.II.4. Surfaces actives.....	29
C.III. VOLUMES DE RÉTENTION ET DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES.....	30
C.III.1. Débits de fuite des ouvrages.....	30
<i>C.III.1.1. Bassins de rétention</i>	<i>30</i>
<i>C.III.1.2. Rétentions en toiture.....</i>	<i>30</i>
C.III.2. Volumes à stocker pour une pluie cinquantennale	31
<i>C.III.2.1. Bassin 1.....</i>	<i>31</i>
<i>C.III.2.2. Bassin 2.....</i>	<i>32</i>
<i>C.III.2.3. Rétentions en toiture.....</i>	<i>32</i>
C.III.3. Rejet régulé et surverse de sécurité	33
<i>C.III.3.1. Limitation du débit de rejet</i>	<i>33</i>

C.III.3.2.	<i>Surverses de sécurité des ouvrages</i>	33
C.III.4.	Exploitation des bassins de rétention	34

A. ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE



Ce document constitue la notice hydraulique présentant les modalités de gestion des eaux pluviales à mettre en place dans le cadre du projet immobilier porté par la SCCV CAGNES SANTOLINE - RA qui projette la création de quatre bâtiments de logements avec parkings souterrains sur la commune de Cagnes-sur-Mer. Cette étude vise à répondre aux attentes de la ville de Cagnes-sur-Mer et de la direction adjointe GEMAPI /eaux pluviales de la Métropole Nice Côte d’Azur.

A.I. CADRAGE POUR INSTRUCTION DU DOSSIER

A.I.1. Contexte local

Bassin versant	Le Malvan
PPR mouvement de terrain	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non concerné
Risque inondation	<input type="checkbox"/> PPRI <input checked="" type="checkbox"/> AZI <input type="checkbox"/> Non concerné

A.I.2. Données du projet

Surfaces imperméabilisées	3 915 m ²
Collecte de toutes les nouvelles minéralisations	<input checked="" type="checkbox"/> toutes les nouvelles imperméabilisations sont collectées <input type="checkbox"/> une partie (..... m ²) des nouvelles minéralisations n’est pas collectée mais compensée
Volume de rétention	366 m ³
Ratio de stockage	95 l/m ² imperméabilisé, 80 l/m ² de surface active
Pluie dimensionnante	T = 50 ans / durée maximale
Typologie du rejet principal / débit-ratio de rejet	<input type="checkbox"/> Infiltration à la parcelle <input checked="" type="checkbox"/> rejet dans un collecteur Public – Identification : Réseau EP public Ø500 puis Ø600 <input checked="" type="checkbox"/> une demande de raccordement sera obligatoirement déposée <input type="checkbox"/> rejet dans un collecteur privé Q rejet = 11,6 l/s / ratio = 25 l/s/ha de surface active = 14 l/s/ha de projet
Gestion des eaux de surverse	<input checked="" type="checkbox"/> sur l’assiette du projet en surface – infiltration des surverses des rétentions en toiture dans les espaces verts du projet <input checked="" type="checkbox"/> dans collecteur public : surverses de sécurité des bassins de rétention au réseau <input type="checkbox"/> dans collecteur privé

A.I.3. Investigations et études fournies

Etude de sols pour caractérisation des capacités d'infiltration	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non – Réalisé par le géotechnicien du projet
Etude de pollution des sols	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
Etude de la gestion des eaux pluviales à l'état actuel	<input checked="" type="checkbox"/> Oui – pas de BV amont identifié – voir document <input type="checkbox"/> Non
Etude de compensation des nouvelles minéralisations	<input checked="" type="checkbox"/> Oui – voir document <input type="checkbox"/> Non
Adaptation du projet au risque inondation	<input checked="" type="checkbox"/> Oui : le projet se situe en AZI, il pourrait nécessiter des mesures de protection rapprochée. L'étude présentée ici concerne la gestion des eaux pluviales du projet. Le MOA veillera dans les phases ultérieures de conception à préciser le risque inondation et les adaptations à mettre en œuvre si nécessaire pour limiter les incidences d'une inondation sur les terrains du projet <input type="checkbox"/> Non

A.II. ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

Les diverses solutions techniques proposées vont permettre de respecter les prescriptions définies dans le règlement d'assainissement métropolitain. Elles sont présentées dans ce document. La solution globale **préconisée**, compte tenu des contraintes liées au site et au programme développé, est la mise en place de toitures stockantes et de deux bassins de rétention enterrés avec rejet régulé dans le réseau EP public et surverses de sécurité : dans les espaces verts du projet pour les toitures et au réseau EP pour les bassins.

Solution technique	Rétentions en toitures et deux bassins de rétention enterrés avec rejet régulé dans le réseau EP public et surverses de sécurité dans les espaces verts du projet
Description de la solution	<i>Technique « alternative » : toitures stockantes et bassins de rétention combinés – Approche mixte</i>
Éléments de dimensionnement à respecter	<p><i>Les éléments de dimensionnement sont issus du « Règlement du service public de l'assainissement, de l'hydraulique et du pluvial » produit par la MNCA</i></p> <p><i>Pluie de projet trentennale à minima – Pour cette étude, pluie de projet cinquantennale</i></p> <p><i>Ratio de stockage minimum de 80 l/m² imperméabilisé – Pour cette étude, 96 l/m² imperméabilisé</i></p> <p><i>Ratio de rejet maximal : 30 l/s/ha de surface active</i></p>
Caractéristiques des ouvrages de rétention	<p><i>Rétentions en toiture :</i></p> <p><i>Volume total de 123 m³, rejets régulés par ajustage, total de 3,8 l/s (Qspécifique de 25 l/s/ha)</i></p> <p><i>Bassins de rétention enterrés :</i></p> <p><i>Volumes utiles de 110 m³ et 140 m³, rejets régulés par pompage : max. 3,4 l/s et 4,3 l/s (Qspécifique de 25 l/s/ha)</i></p>
Emplacement des bassins	<i>Bassins dans les parkings souterrains du R-1</i>
Contraintes techniques propres à la solution	<i>Stockage des précipitations de la pluie dimensionnante</i>
Avantages de la solution	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Gestion à la parcelle des écoulements à l'aide de divers dispositifs</i> - <i>Mixité des dispositifs afin de limiter la concentration des écoulements</i> - <i>Limitation du débit de projet</i>

Les détails du dimensionnement sont expliqués dans le document et doivent permettre d'apporter au maître d'ouvrage et au service instructeur l'ensemble des éléments nécessaires à la validation et la mise en œuvre de la solution technique.

Le schéma de synthèse ci-après rassemble les éléments utilisés pour le dimensionnement des ouvrages, ainsi que les modalités de rejet et de surverse de sécurité :

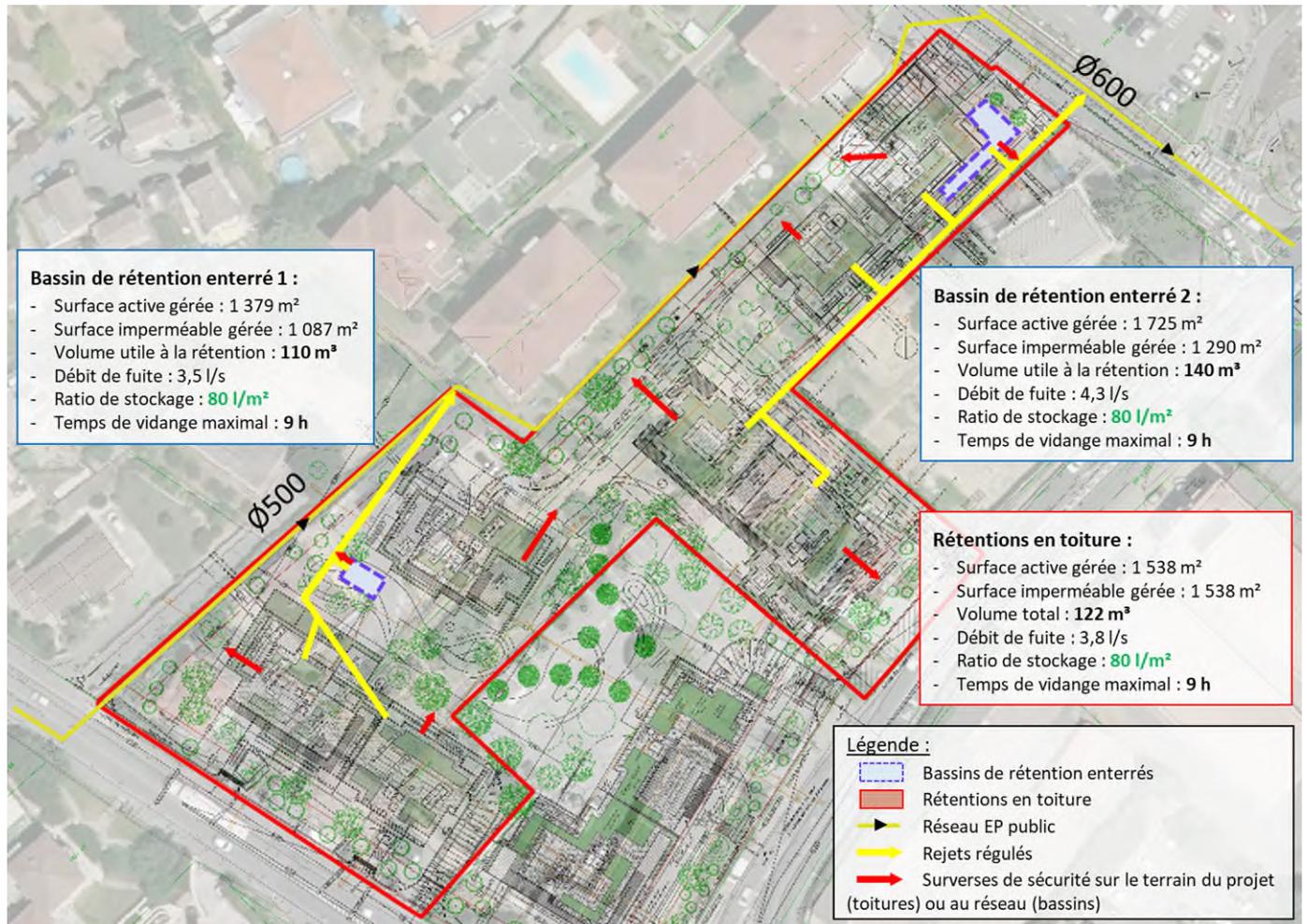


Figure 1 : Schéma de synthèse du projet

La solution proposée dans ce rapport permet de gérer à la parcelle une pluie de période de retour 50 ans tout en respectant les prescriptions du règlement d'assainissement de la Métropole Nice Côte d'Azur.

B. CONTEXTE DE L'ÉTUDE



B.I. OBJET DE L'ÉTUDE

Le projet immobilier porte sur la création d'un complexe de plusieurs bâtiments de logements. Il est situé sur la commune de Cagnes-sur-Mer, en bordure de l'avenue de la Santoline. La compétence « eaux pluviales » est portée sur le territoire cagnois par la direction adjointe GEMAPI /eaux pluviales de la Métropole Nice Côte d'Azur.

Sur la commune de Cagnes-sur-Mer, les projets nouveaux sont, depuis plusieurs années, soumis à une nécessité de compensation de l'imperméabilisation par la mise en œuvre d'ouvrages de gestion des eaux de pluie (rétentions enterrées avec rejet au réseau, techniques alternatives avec ou sans infiltration, ...). Les conditions de dimensionnement des ouvrages sont précisées à l'échelle de la métropole dans le « Règlement du service public d'assainissement, de l'hydraulique et du pluvial », datant de 2013.

Le présent rapport comprend l'ensemble des éléments de réponse concernant la gestion des eaux pluviales du projet.

CEREG réalise ici pour le compte de la SCCV CAGNES SANTOLINE - RA une étude qui comprend :

- les modalités de collecte de ces eaux : surfaces concernées et typologie des sols (en cohérence avec les prescriptions du règlement), description du bassin d'apport et hydrologie,
- les modalités de stockage : dimensionnement des ouvrages de rétention et éléments de conception et d'exploitation,
- les modalités de fonctionnement des surverses de sécurité et des rejets.

B.II. SITUATION ET PRÉSENTATION DU PROJET

B.II.1. Situation du terrain

Situation du terrain

Le terrain est situé dans le quartier du Malvan, zone urbaine moyennement dense à proximité de Polygone Riviera.



Figure 2 : Vue aérienne des parcelles du projet et extrait cadastral de Cagnes-sur-Mer

Les parcelles du projet sont cadastrées en section CI sous les numéros 34, 36, 40, 143, 289, 290, 301, 302, 303 et 304.

Les données relatives à l'occupation du sol sur les parcelles à l'état initial sont estimées comme suit :

- **5 460 m² de surfaces minéralisées (toitures, terrasses, voiries...),**
- **2 874 m² surfaces végétalisées (jardins pleine terre, terrain agricole ...)**

Localisation du projet

Géologie

- **Présentation du projet immobilier**

Le plan de masse initial est donné ci-dessous en deux parties :

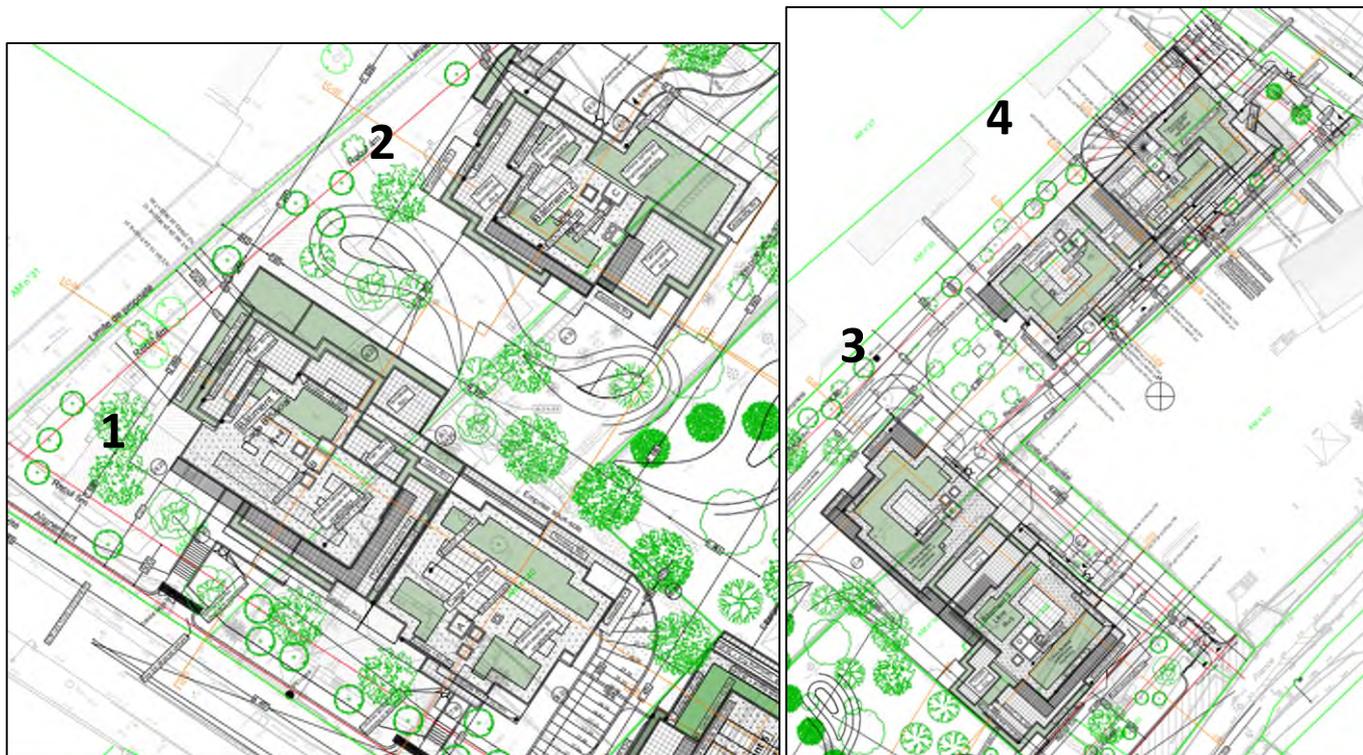


Figure 3 : Extraits du plan de masse du projet

Le projet est constitué de quatre bâtiments de 7 niveaux ou moins (R-2/R-1 à R+5/R+6). Les parkings sont au sous-sol ou au RDC.

Les données relatives à l'occupation du sol sur les parcelles à terme (projet réalisé) sont les suivantes :

La superficie totale des parcelles est de **8 335 m²**. L'emprise du **projet** se décompose de la manière suivante :

- **4 114 m²** de surfaces minéralisées (toitures principalement), dont 199 m² de voirie publique sur la Route de France et l'Avenue de La Colle dont les écoulements ne seront pas collectés (rétrocédés à la commune dans le cadre de l'alignement du PLU),
- **3 010 m²** de surfaces végétalisées (espaces verts, jardins terre ≥ 70 cm etc...),
- **1 211 m²** de surface végétalisées sur dalle (hauteur de terre inférieure à 70 cm)

B.II.2. Situation du terrain par rapport aux documents d'urbanisme

B.II.2.1. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Les parcelles du projet sont en zone UCd du Plan Local d'Urbanisme Métropolitain (PLUM) approuvé en octobre 2019. Dans cette zone, « La gestion des eaux pluviales et de ruissellement de la propriété devra être conforme aux prescriptions du Règlement d'Assainissement Métropolitain et du zonage d'assainissement pluvial en vigueur dans le secteur du projet ».

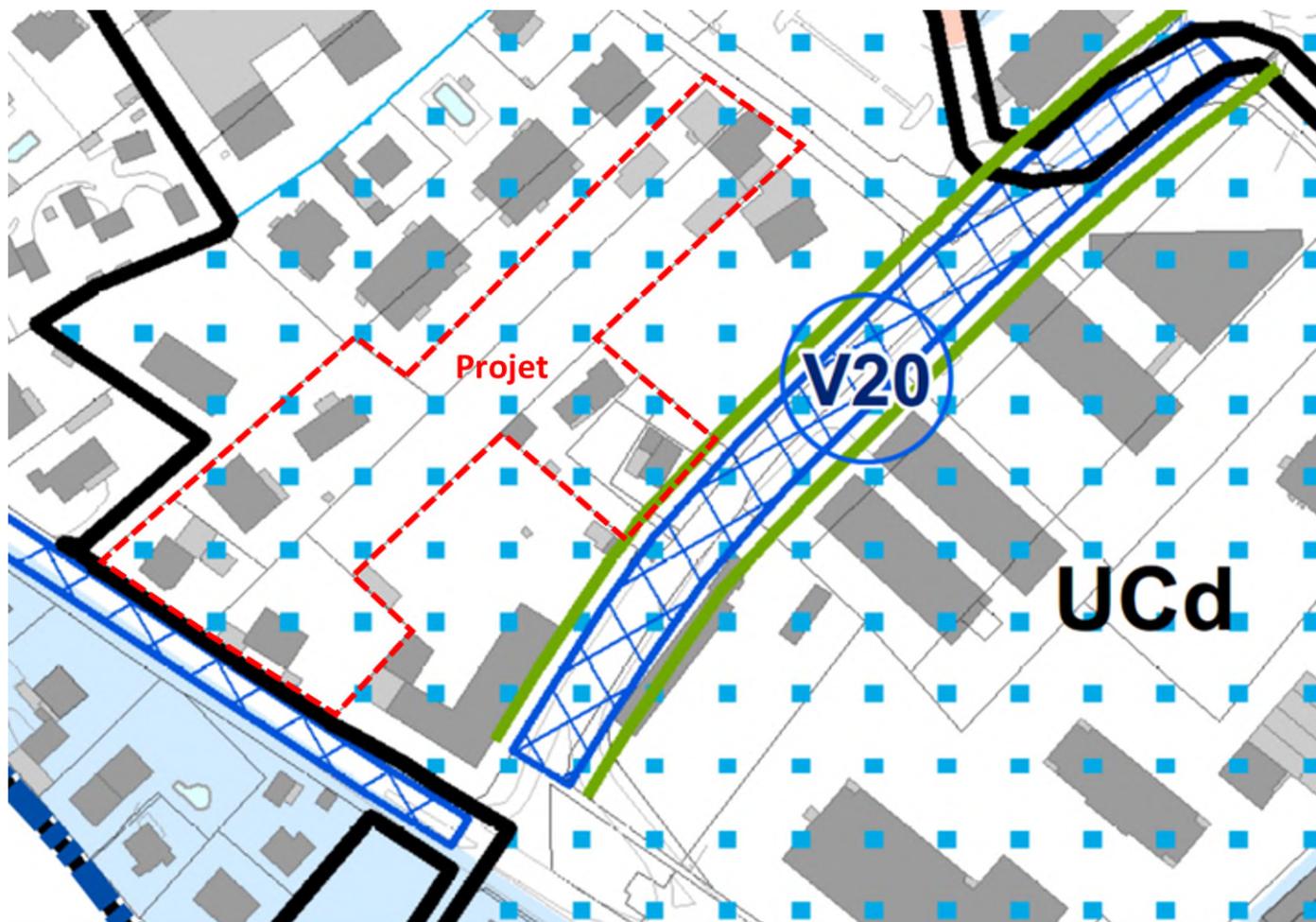


Figure 4 : Extrait du zonage – PLU Métropolitain

B.II.2.2. Risque inondation

Bien qu'à proximité du Malvan (environ 40 mètres), les parcelles du projet ne sont pas classées en zone à risque sur le PPRI en vigueur.

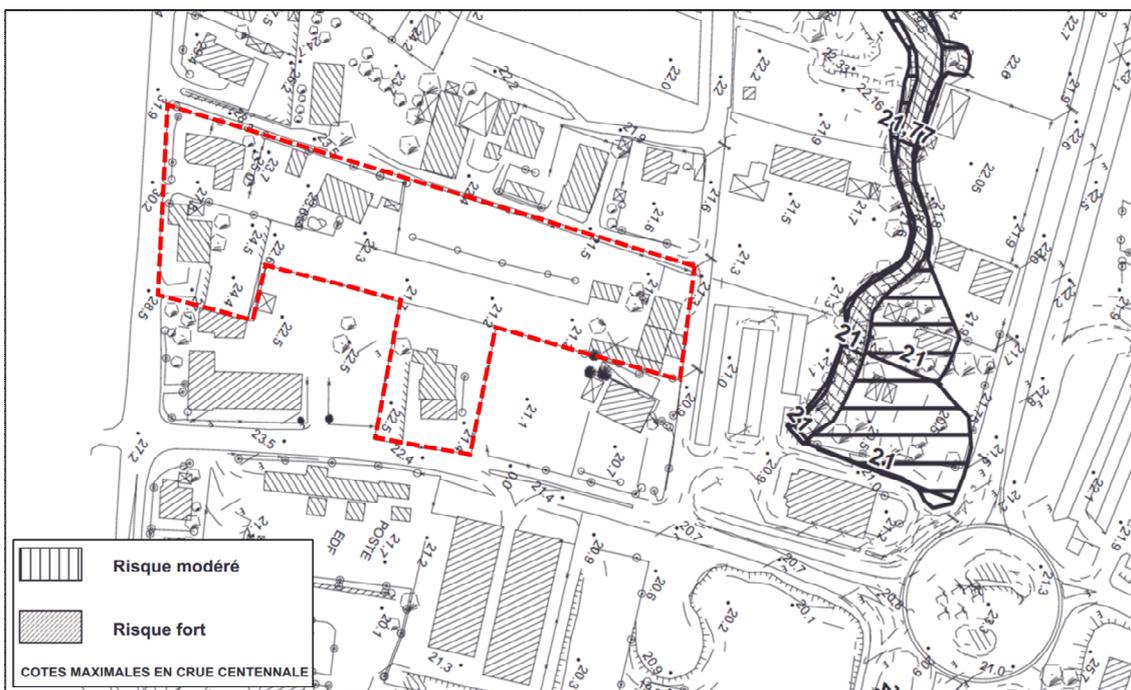


Figure 5 : Situation du projet sur le zonage du PPRI

Par ailleurs, les parcelles du projet sont partiellement classées sur l'Atlas des Zones Inondables (AZI), dans le lit majeur du Malvan:

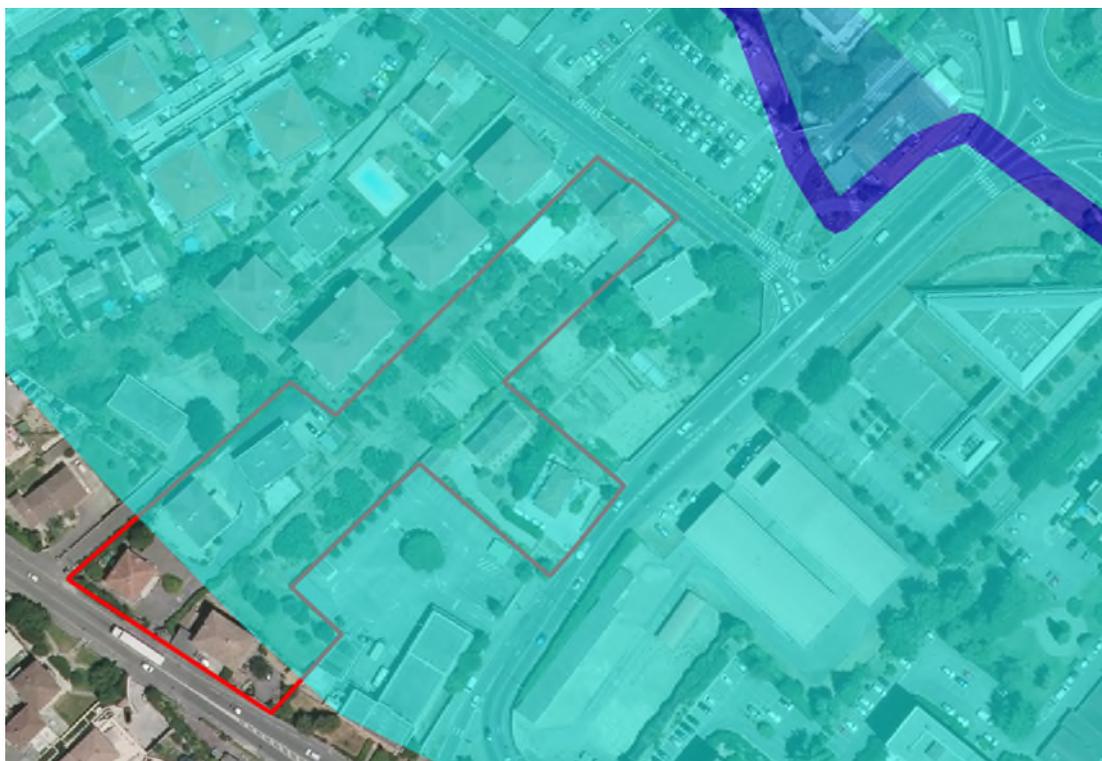


Figure 6 : Situation du projet sur l'AZI

Le terrain naturel du projet est au-dessus de la côte maximale de crue centennale du Malvan (21 mNGF).

A ce stade de l'étude, nous précisons qu'un risque inondation est identifié dans l'AZI. Le projet pourrait nécessiter des mesures de mitigation (protection rapprochée du bâti) qui pourraient être étudiées dans les phases ultérieures de conception.

B.III.EMPLACEMENT DES OUVRAGES DE RÉTENTION

B.III.1. Toitures stockantes

Une rétention est prévue sur chaque toiture du programme. Les volumes de rétention sont dimensionnés pour permettre un stockage des précipitations se faisant sur les toitures :

Toitures	Surface drainée (m ²)	V rétention (m ³)
Bât. 1	477	38
Bât. 2	213	17
Bât. 3	449	36
Bât. 4	400	32
TOTAL	1539	123

Tableau 1 : Surfaces des toitures et volume de rétention

Les modules de stockage sur les toitures permettront de respecter le ratio de 80 l/m² collectés voulu par la MNCA (voir plus bas).

B.III.2. Bassins de rétention

Deux bassins de rétention seront positionnés aux sous-sol. La figure ci-dessous illustre le principe des positionnements des deux bassins enterrés :



Figure 7 : Emplacement des bassins de rétention

Les emplacements des bassins permettent d’envisager une collecte gravitaire de la plupart des ruissellements du projet. De plus, les bassins sont proches du réseau public, ce qui facilite leur rejet et leurs surverses de sécurité(voir plus bas).

B.IV. IDENTIFICATION DU POINT DE REJET DES EAUX PLUVIALES DU PROJET

SUD VRD procédé au repérage des réseaux EP publics à proximité du projet :



Figure 8 : Repérage des réseaux EP publics à proximité du projet

Le réseau longe le projet par l'ouest. Il est en domaine privé sur une partie de son cheminement.

La partie suivante montre que le réseau est peu sollicité au regard de sa capacité. Ainsi, les rejets régulés des ouvrages des bâtiments 1 et 2 du projet pourront se faire dans le réseau public qui longe le projet. En revanche, les ouvrages des bâtiments 3 et 4 auront leurs rejets dans ce réseau de nouveau en domaine public sur l'avenue de la Santoline.

B.V. CONDITIONS D'ÉCOULEMENTS DES EAUX PLUVIALES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE

Notre visite sur le terrain du projet a permis de bien préciser les modalités d'écoulement actuelles sur le secteur :

- La colline située à l'ouest et la route de la Colle (BV1) ;
- Le terrain de projet (BV2),
- L'aval du projet en direction du Malvan (BV3).

D'après le règlement du PLU, établi par la métropole NCA, tout propriétaire doit prévoir la bonne gestion des eaux pluviales sur sa parcelle, privilégiant l'infiltration si les conditions nécessaires sont réunies et garantissant un débit limité de rejet vers l'exutoire.

Le rejet des eaux pluviales sur le projet pourra se faire dans le réseau d'eaux pluviales communal en bordure du projet.

La colline située à l'ouest et la route de la Colle (BV1)

L'utilisation du RGE Alti 1m fourni par l'IGN nous a permis de tracer les axes d'écoulement aux alentours du terrain de projet

La colline située à l'ouest présente une pente très marquée (environ 25%) vers la route de la Colle et le projet. Les réseaux de collecte se dirigent vers le nord-est en direction du Malvan, mais la pente générale de la route de la Colle est fortement orientée vers le sud-est et le rond-point situé un peu plus bas.

Les eaux produites par le bassin versant sont, en théorie, drainées par le réseau pluvial de la commune vers le nord-est. Sa capacité de transit (630 l/s au droit du franchissement de la voirie en direction du canal à ciel ouvert) est relativement similaire au débit centennal produit par ce bassin versant BV1 : 673 l/s.

Cependant, la visite de terrain montre une faible présence d'organes de collecte (grilles/avaloirs). La capacité d'une grille standard étant de l'ordre de 15-20 l/s, les deux grilles identifiées permettent d'injecter un débit de 40 l/s dans le réseau au maximum.

Ce dernier n'est donc que très peu contraint par les apports du BV1 au vu de sa capacité globale.

Les eaux excédentaires (environ 600 l/s pour une pluie centennale) sont dirigées vers le rondpoint au sud-est par le biais de la route de la Colle.

La cartographie ci-dessous présente la localisation du BV1 par rapport au terrain du projet, ainsi que les directions d'écoulement (en noir) aux alentours.

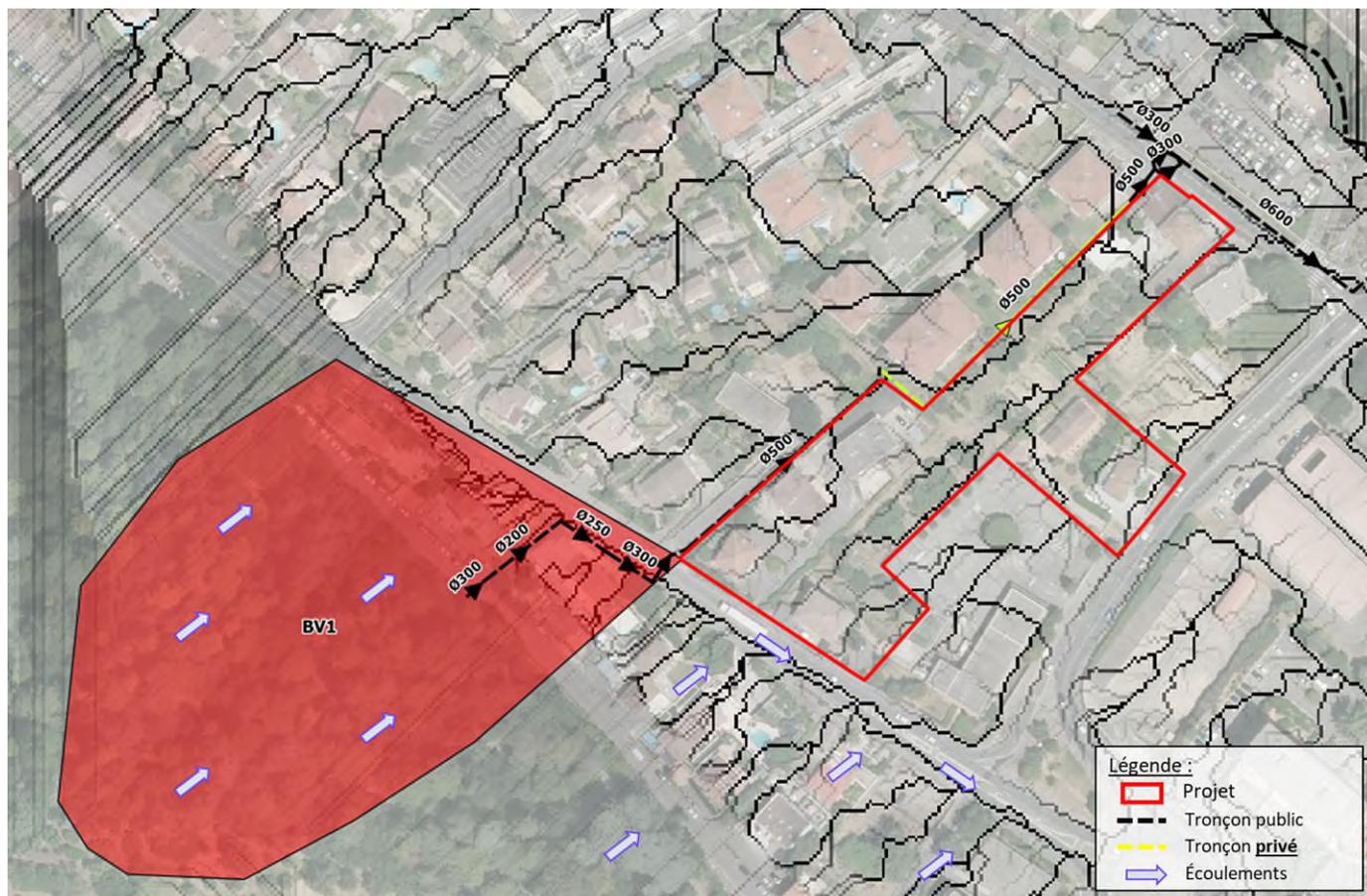


Figure 9 : Localisation du BV1 et sens des écoulements

Terrain du projet (BV2)

Le terrain du projet est en contrebas du chemin qui le dessert situé au nord-ouest. Les écoulements vont se diriger vers le canal à ciel ouvert H350 x L400 qui longe le chemin d'accès à la parcelle au nord.

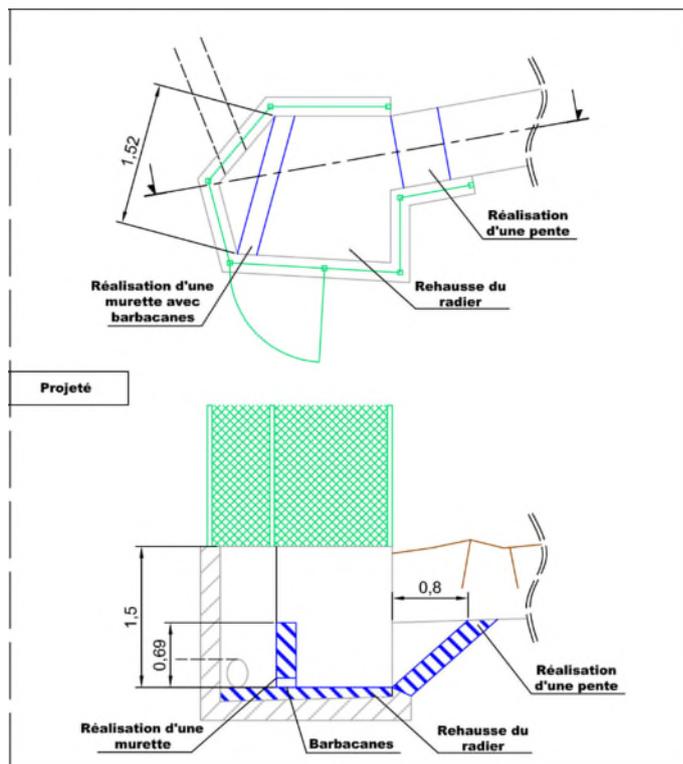
Les écoulements provenant du nord-ouest et se dirigeant vers la parcelle sont interceptés par le canal à ciel ouvert.

Il est important de noter la mise en place future de bassins de rétention enterrés venant tamponner une partie du débit hors du projet et limitant ainsi l'apport dans le canal (projet en cours)

Ce dernier se rejette in fine dans un réseau communal ou privatif Ø500 se dirigeant vers le Malvan. Deux points essentiels sont à noter :

- Avant de passer en Ø500, le canal transite par un ouvrage de dégrèvement/dessablement. Ce dernier, en sortie d'un canal à forte pente, doit gérer des vitesses importantes (environ 6 m/s) et son exploitation régulière est primordiale à la bonne évacuation des EP vers l'exutoire final ;

Cet ouvrage est présenté ci-après.



- Le réseau communal en Ø500 se dirigeant vers le Malvan présente une rupture de pente très importante en comparaison des réseaux amont. En effet, le Ø500 présente une pente de 0.7% contre plus de 10% pour le canal pluvial. Cet écart engendre une réduction brutale de la capacité de transit du tronçon, qui passe de **790 l/s à 300 l/s au maximum**.

La cartographie ci-dessous présente la localisation du BV2 par rapport au terrain du projet, ainsi que les écoulements (en noir) aux alentours.

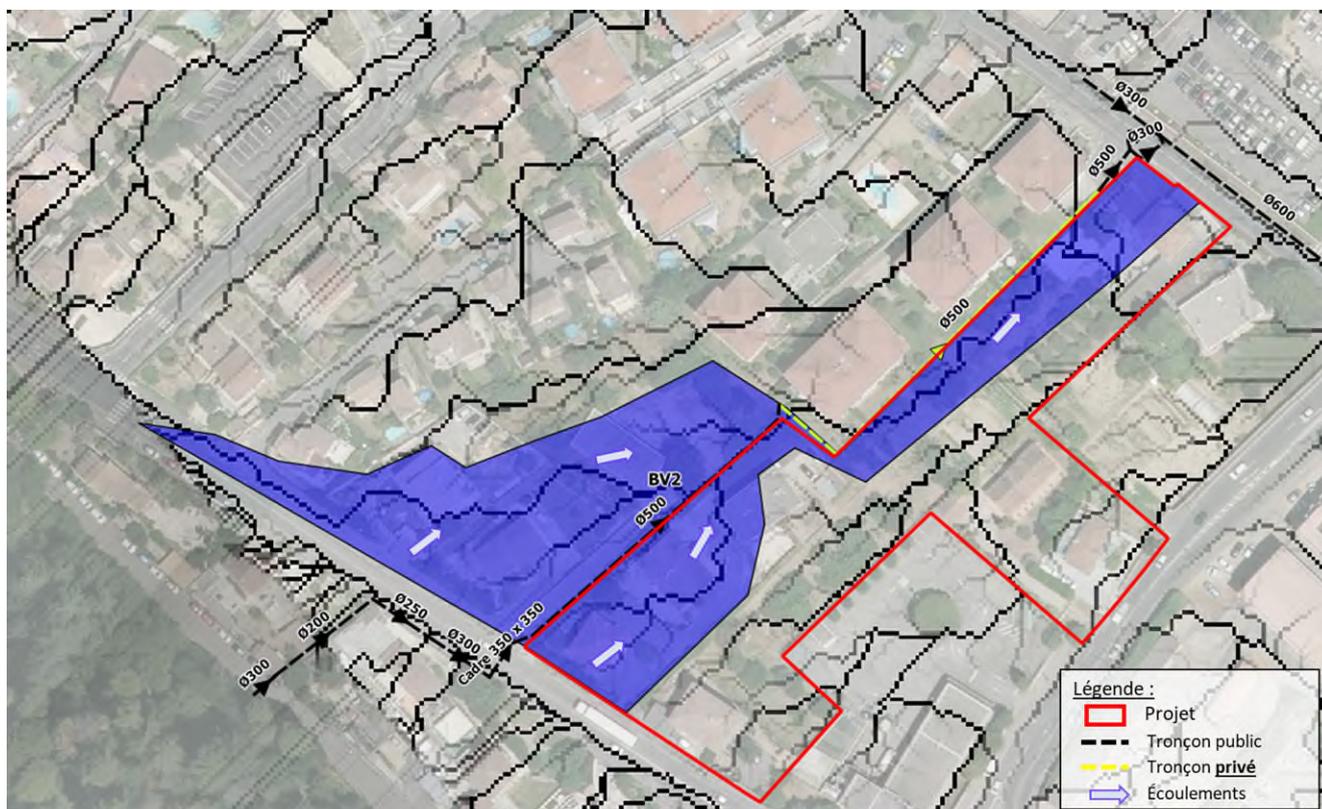


Figure 10 : Localisation du BV2 et sens des écoulements

Aval du projet en direction du Malvan (BV3)

Les eaux s’écoulant à l’aval du projet sont en majorité dirigées vers le sud-est et sont captées par le réseau communal Ø500. On peut noter la présence d’un bassin de rétention se rejetant dans le Ø500 au travers de 3xØ200 au radier du regard et 3xØ300 faisant office de surverse. Ce bassin collecte les quelques habitations présentes au nord-ouest du Ø500 communal. La cartographie ci-dessous présente la localisation du BV3 par rapport au terrain du projet, ainsi que les écoulements (en noir) aux alentours.

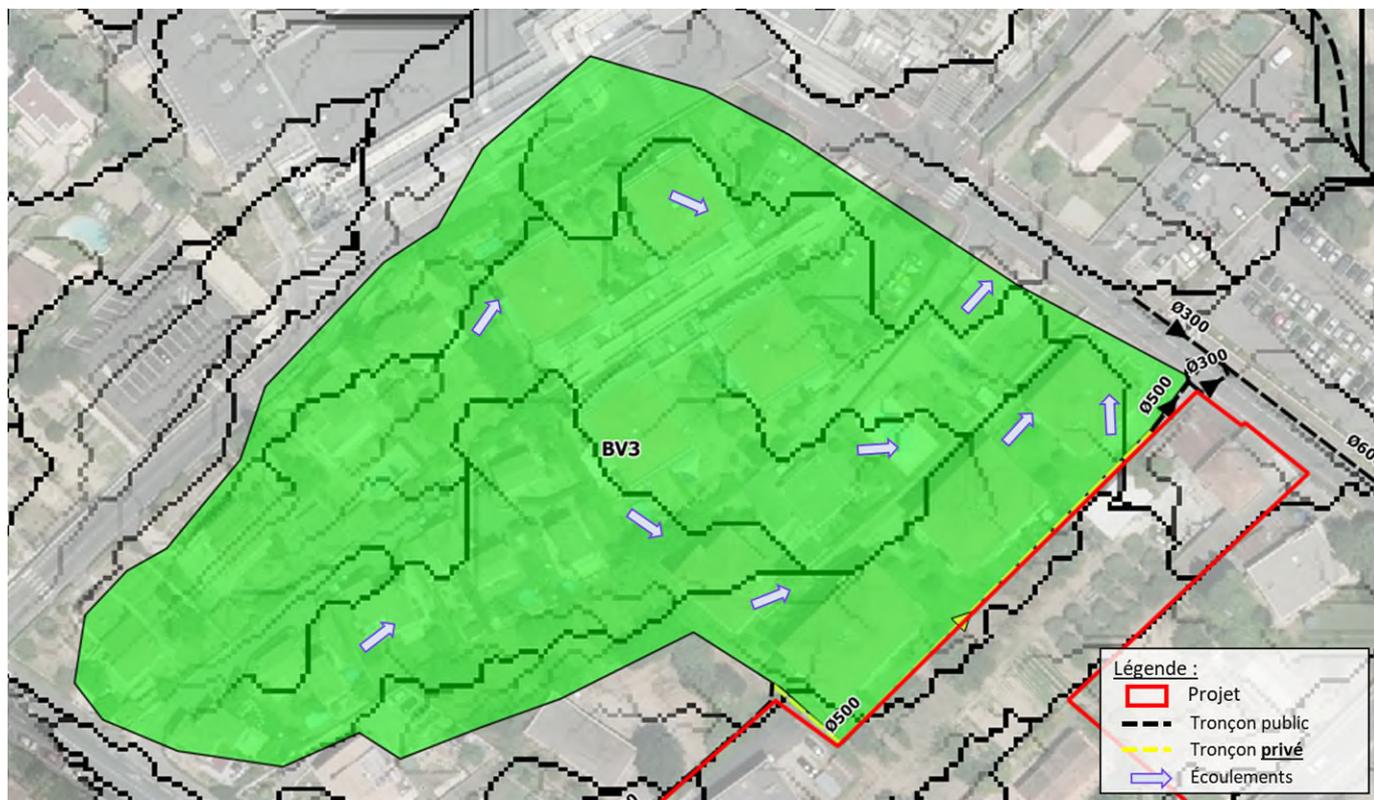


Figure 11 : Localisation du BV3 et sens des écoulements

En conclusion, les réseaux pluviaux sont relativement peu contraints du fait d’un manque important d’ouvrages de collecte en surface et de l’occupation des sols par de nouveaux programmes immobiliers qui ont (ou auront) des ouvrages de rétention des eaux pluviales.

En revanche, la rupture de pente au droit de la transition entre le canal H350 x L400 et le Ø500 peut être source de débordements au moment de la dissipation d’énergie et par manque d’exploitation.

La pente du canal à ciel ouvert qui longe le nord-ouest du début du projet devra être revue vis-à-vis du Ø500 aval, au travers de regards de chute.

Dans le cadre du projet, il sera impératif de désengraver l’ouvrage de transition entre le canal et le Ø500 afin d’assurer son bon fonctionnement.

C. DIMENSIONNEMENT ET ÉLÉMENTS DE CONCEPTION DES RÉTENTIONS



D'après le **Règlement du service public de l'assainissement, de l'hydraulique et du pluvial**, « La Métropole impose un débit limité de rejet des eaux pluviales vers tout exutoire public (réseaux canalisés, caniveau). Pour les projets d'une surface imperméabilisée (S.I.) égale ou supérieure à 300 m², le débit maximum rejeté à l'exutoire sera de 0,003 L/s/m² de surface imperméabilisée. Cette limitation concerne toute surface imperméabilisée nouvellement créée ou augmentée à l'occasion du projet ».

La Métropole Nice Côte d'Azur exige dans la mesure du possible :

- une gestion des eaux pluviales « à la parcelle » par infiltration et/ou rétention couplée d'une politique « zéro rejet »,
- une surverse des ouvrages de rétention/infiltration « préférentiellement par épandage diffus sur la parcelle ».

C.I. ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DU PROJET

Conformément au Règlement du service public de l'assainissement, de l'hydraulique et du pluvial de la Métropole, les ouvrages seront dimensionnés avec les éléments suivants :

- **La pluie de projet retenue pour le dimensionnement des ouvrages est à minima la pluie *cinquantennale* – $T = 50$ ans durée maximale, plus contraignante que la pluie trentennale imposée par le règlement,**
- **Le débit maximal de rejet inférieur ou égal à 30 l/s/ha de surface active,**
- **Les volumes de rétention doivent approcher les 80 l/m² imperméabilisé du projet,**
- **Gestion à la parcelle des écoulements avec la mise en place de dispositifs de rétention/infiltration répartis sur le projet,**
- **Les données météorologiques utilisées sont celles de Météo France, *Aéroport de Nice*, pour la période 1982-2016,**
- **La méthodologie d'évaluation des volumes des ouvrages retenue pour le projet est la *méthode des pluies* décrite dans l'Instruction Technique de 1977 reprise dans le memento technique de 2017, bien adaptée pour des débits de fuite constants.**

Les dispositifs à mettre en place permettront de gérer à minima une pluie *cinquantennale*.

C.II. BASSINS D'APPORT AUX DISPOSITIFS DE RÉTENTION– CARACTÉRISTIQUES ET ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DES SURFACES CONNECTÉES

Compte tenu de la concentration des écoulements issus des nouvelles minéralisations du programme, les ouvrages de rétention du projet vont jouer 2 rôles fondamentaux :

- stockage temporaire des eaux pluviales, le volume ruisselé et la pluie dimensionnante retenue étant plus importants que la capacité d'évacuation,
- rejet régulé à faible débit aux exutoires identifiés.

Pour déterminer l'apport des surfaces du projet pour les pluies cinquantennales, un coefficient de ruissellement pour chaque surface doit être défini.

C.II.1. Coefficients de ruissellement

Le règlement de la métropole ne détaille pas les coefficients de ruissellement à appliquer en fonction des différents types de surface. Nous retenons donc les coefficients suivants, valeurs classiques appliquées par le bureau d'études.

Les bassins d'apport du projet sont principalement constitués de toitures, voiries en enrobés ou bétons imperméables et jardins pleine terre. Le tableau ci-dessous établit la relation entre les types de surfaces et leurs coefficients de ruissellement. Les coefficients sont donnés pour la pluie de projet cinquantennale :

Type de surface	Coefficient de ruissellement
Surfaces imperméables strictes	1,00
Surfaces végétalisées	0,50
Surfaces végétalisées sur dalle	0,70
Hydromédia	0,60
Béton désactivé sur dalle	0,80

Tableau 2 : Coefficients de ruissellement retenus par type de surface – T= 50 ans

Les coefficients de ruissellement ainsi déterminés sont utilisés pour calculer la surface active des BV.

C.II.2. Typologie des surfaces

Les coefficients de ruissellement ont été fixés pour chaque type de surface rencontrée sur le projet. Les différentes surfaces sont estimées comme suit :



Figure 12 : Nature des surfaces -Projet réalisé

C.II.3. Répartition des surfaces vers les ouvrages de rétention

Les rétentions en toiture permettent de gérer les précipitations au droit de ces surfaces. Pour les autres, toutes les surfaces imperméables et semi perméables voient leurs ruissellements collectés vers les bassins de rétention enterrés. Enfin, les ruissellements sur les surfaces végétalisées pleine terre ne seront pas collectés et s’infiltreront naturellement dans le sol.

La figure ci-dessous présente la répartition des surfaces vers les ouvrages de rétention du projet :

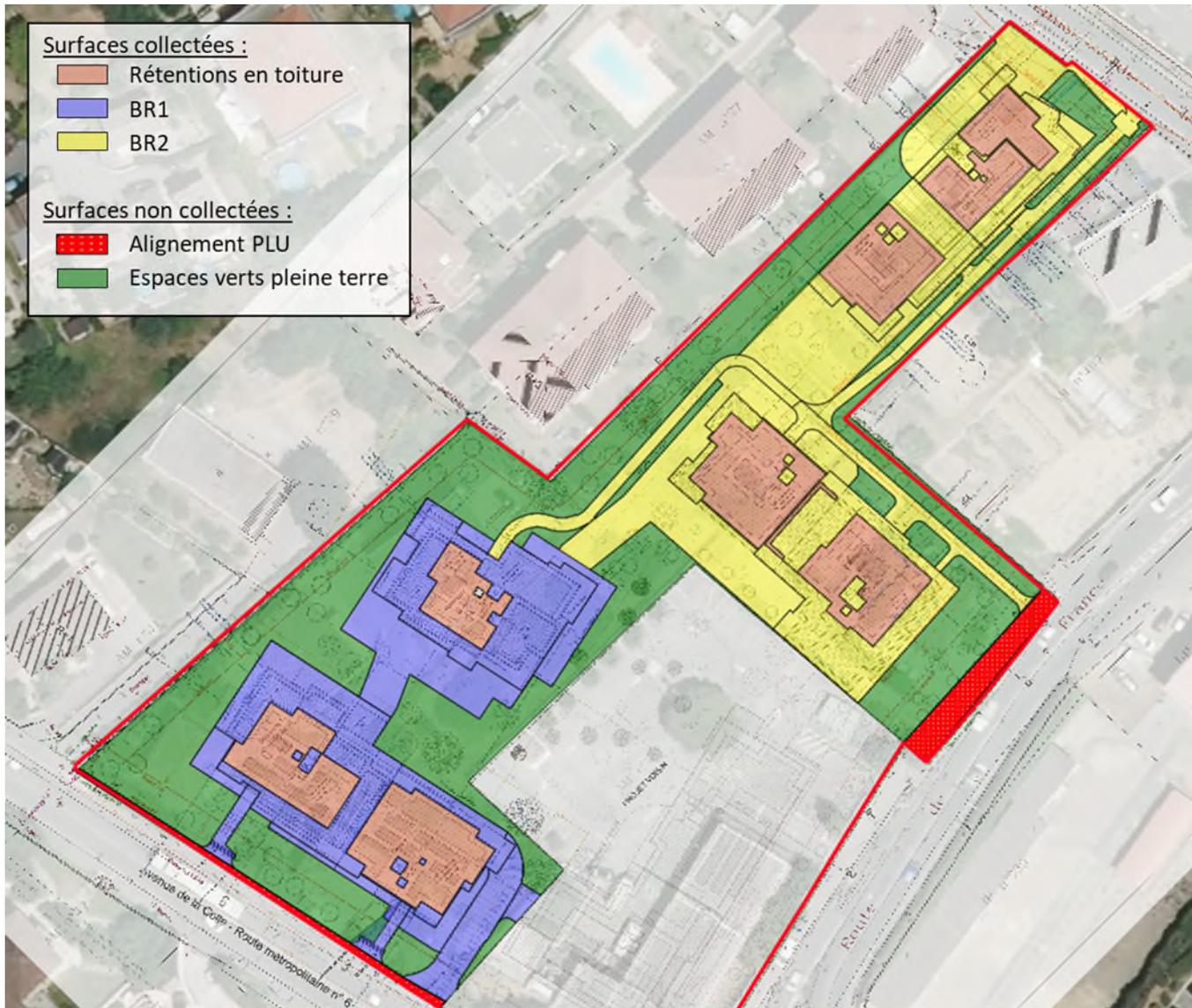


Figure 13 : Répartition des surfaces par ouvrage

Les modalités de collecte sont spécifiées sur le plan des VRD fourni par SudVRD.

C.II.4. Surfaces actives

Pour déterminer l'apport de chaque surface lors de la pluie cinquantennale, on introduit une notion de surface active. **Elle correspond à la surface produisant un volume d'écoulement équivalent aux BV du projet.**

$$\text{Surface active} = \text{Surface BV} * Cr \text{ (Pluie considérée, pente)}$$

Les surfaces actives **gérées et compensées** sont calculées comme suit :

Surfaces actives	Coefficient de ruissellement	Surface totale	BR 1	BR 2	Toitures	Descriptif
Imperméabilisées	1,00	3 915	1087	1290	1538	Terrasses, voiries, cheminements...
Dalles végétalisées	0,60	1 211	487	724	0	
Végétalisées pleine terre	0,00	3 010	1448	1562	0	<u>Non collecté</u> : infiltration des ruissellements
Alignement PLU	0,00	199	60	139	0	<u>Non collecté</u> : rétrocédé au domaine public
Surfaces du projet (m ²)		8 335	3 081	3 715	1 538	
Calcul surface active (m²)		4 641	1 379	1 725	1 538	

Tableau 3 : Calcul des surfaces actives– T=50 ans

Les ouvrages de rétention sont dimensionnés pour une surface active de 4 641 m².

C.III.VOLUMES DE RÉTENTION ET DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Comme évoqué dans le calcul des surfaces actives :

- Les volumes de rétention des ouvrages doivent permettre de gérer à minima une pluie cinquantennale de selon la méthode des pluies,
- Les débits de fuite régulés sont inférieurs ou égaux au ratio 30 l/s/ha de surface active.

C.III.1. Débits de fuite des ouvrages

C.III.1.1. Bassins de rétention

D'après le règlement d'assainissement de la MNCA, les débits de fuite des bassin doivent être inférieurs ou égaux à 30 l/s/ha de surface active, soit :

$$Q_{\text{fuite1}} \leq 4,1 \text{ l/s (1 379 m}^2 \text{ de surface active)}$$

$$Q_{\text{fuite2}} \leq 5,2 \text{ l/s (1 725 m}^2 \text{ de surface active)}$$

Nous retenons un ratio de 25 l/s/ha de surface active, soit 3,5 l/s pour le BR1 et 4,3 l/s pour le BR 2. Ces débits permettent d'assurer un volume de stockage compatible avec les attentes des services métropolitains, soit 80 l/m².

C.III.1.2. Rétentions en toiture

De la même manière, les **débits de fuite des toitures vers le réseau EP public** doivent être inférieurs ou égaux à 30 l/s/ha imperméabilisé. Le bureau d'études applique également un ratio de 25 l/s/ha :

Toitures	Débit maximal - ratio 30 l/s/ha	Débit de fuite retenu (l/s)
Bât. 1	1,4	1,2
Bât. 2	0,6	0,5
Bât. 3	1,3	1,1
Bât. 4	1,2	1,0
TOTAL	4,6	3,8

Tableau 4 : Débits de fuite des toitures stockantes

C.III.2. Volumes à stocker pour une pluie cinquantennale

C.III.2.1. Bassin 1

La méthode des pluies nous permet de préciser le **volume minimal de l'ouvrage** avec les hypothèses suivantes :

- La période de retour retenue pour le dimensionnement est **T = 50 ans, durée maximale,**
- **Le débit maximal de fuite du bassin Q_{fuite1} = 3,4 l/s,** décrit au paragraphe précédent,
- **La surface gérée par l'ouvrage est de 3 081 m² pour 1 379 m² de Surface Active.**

La méthode des pluies permettant de calculer le volume de stockage nécessaire consiste :

- A estimer la **lame d'eau précipitée** pour plusieurs durées pour la période de retour choisie de 6 minutes à 48 heures : en minutes, 6, 15, 30, 60, 120, 180, 240, 360, 480, 720, 1440 et 2880,
- A calculer la **lame d'eau évacuée** sur la même durée par l'ouvrage de rétention,
- Par **soustraction des lames précipitées et évacuées,** estimer le DELTA maximum entre les deux qui constitue la **hauteur d'eau à stocker.**

La hauteur d'eau maximale à stocker, appliquée à la Surface Active du projet, donne le volume à prendre en compte pour la période de retour retenue. Les données météorologiques de Météo France, station de l'aéroport de Nice, ont permis de réaliser le calcul de la hauteur d'eau à stocker. La figure ci-dessous présente les résultats :

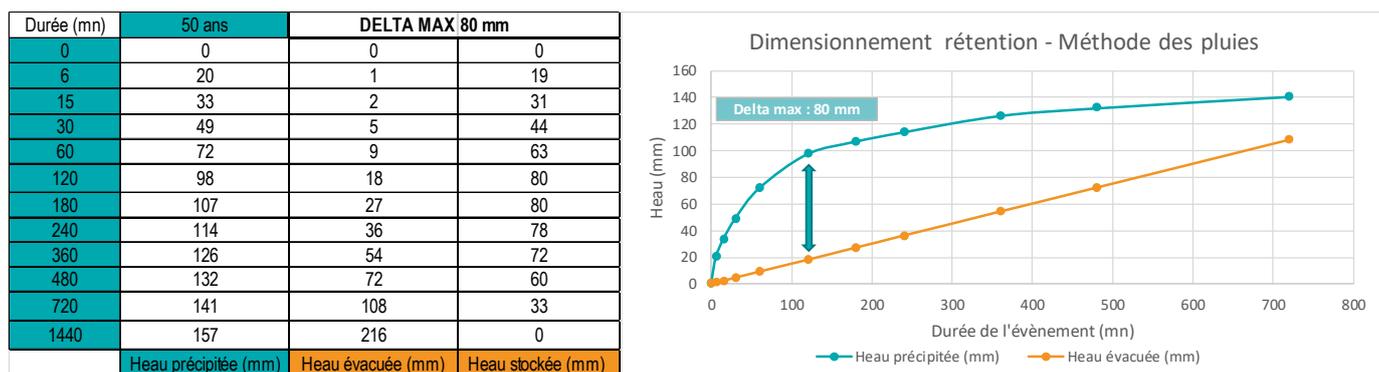


Figure 14 : Hauteur d'eau à stocker – Bassin 1

Le volume de rétention à prévoir est déduit directement de la hauteur d'eau à stocker :

$$V \text{ rétention (m}^3\text{)} = H \text{ stockage (m)} * S \text{ active (m}^2\text{)}$$

Le volume de rétention à prévoir pour un débit de fuite fixé à 3,5 l/s est de 110 m³.

C.III.2.2. Bassin 2

De la même manière que pour les rétentions en toiture, le débit de fuite du bassin 1 est validé par la méthode des pluies. Les hypothèses sont rappelées ci-dessous :

- La pluie dimensionnante dimensionnement est d’une période de retour **T = 50 ans** et d’une **durée maximale**,
- **Le débit de fuite du bassin 2** correspond au débit **Q fuite2 = 4, l/s**, décrit plus haut,
- **La surface totale** gérée par le bassin 2 est de **3 715 m²**, pour **1 742 m² de Surface Active**.

La figure ci-dessous présente les résultats :

Durée (mn)	50 ans	DELTA MAX 80 mm	
0	0	0	0
6	20	1	19
15	33	2	31
30	49	5	44
60	72	9	63
120	98	18	80
180	107	27	80
240	114	36	78
360	126	54	72
480	132	72	60
720	141	108	33
1440	157	216	0
	Heau précipitée (mm)	Heau évacuée (mm)	Heau stockée (mm)

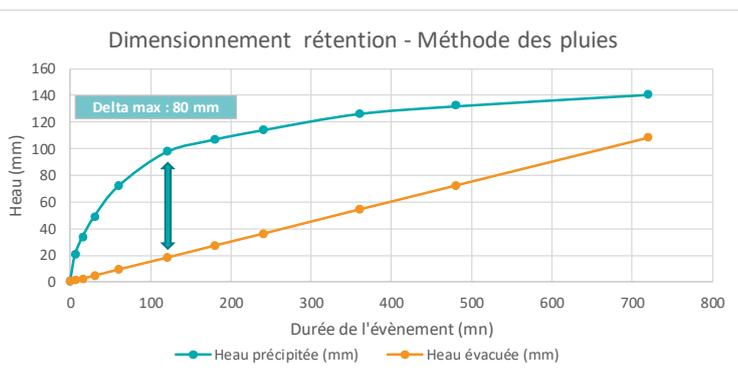


Figure 15 : Hauteur d'eau à stocker – Bassin 2

Le volume de rétention à prévoir est déduit directement de la hauteur d'eau à stocker :

$$V \text{ rétention (m}^3\text{)} = H \text{ stockage(m)} * S \text{ active (m}^2\text{)}$$

Le volume de rétention à prévoir pour un débit de fuite fixé à 4,3 l/s est de 137 m³, arrondi à 140 m³.

C.III.2.3. Rétentions en toiture

Enfin, les volumes des toitures stockantes sont aussi déterminés avec la méthode des pluies pour un débit de fuite total de **3,8 l/s** et une surface active globale de **1 538 m²** :

Durée (mn)	50 ans	DELTA MAX 80 mm	
0	0	0	0
6	20	1	19
15	33	2	31
30	49	5	44
60	72	9	63
120	98	18	80
180	107	27	80
240	114	36	78
360	126	54	72
480	132	72	60
720	141	108	33
1440	157	216	0
	Heau précipitée (mm)	Heau évacuée (mm)	Heau stockée (mm)

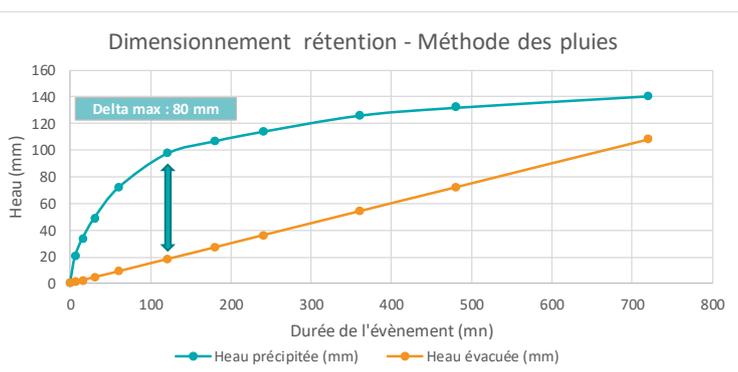


Figure 17 : Hauteur d'eau à stocker – Toitures

Le volume de rétention à prévoir pour un débit de fuite total de 3,8 l/s est de 122 m³.

C.III.3. Rejet régulé et surverse de sécurité

C.III.3.1. Limitation du débit de rejet

C.III.3.1.1. Bassins de rétention

Les bassins de rétentions sont enterrés. Leurs rejets seront donc réalisés et **régulés** par pompage (ces éléments seront précisés par le VRDiste de l'étude).

C.III.3.1.2. Rétentions en toiture

Les débits de rejet de chaque toiture ont été détaillés plus haut. Ils sont compris entre 0,5 et 1,2 l/s. Pour cette plage de débit, l'évacuation contrôlée de chaque toiture se fera par des dispositifs de rejet calibrés de type ogives avec filtre dimensionnées en phase de conception afin d'assurer le débit de sortie déterminé pour chaque toiture.

C.III.3.2. Surverses de sécurité des ouvrages

Dans le cas d'une pluie de période de retour supérieure à 50 ans, les ouvrages de rétention du projet se remplissent au maximum et doivent surverser. Dans le cas le plus défavorable, les ajutages des rétentions peuvent même être obstrués ou les pompes des bassins être hors service et provoquer une surverse importante. C'est pourquoi **les conduites de rejet doivent être dimensionnées en fonction du débit maximal d'entrée.**

Les surverses des bassins de rétention se feront directement au réseau pour des raisons de contraintes altimétriques. Les surverses des toitures se feront dans les espaces verts du projet. Des dépressions peuvent être envisagées pour faciliter l'infiltration des eaux de surverse des rétentions en toiture.

- **Débits de surverse**

Les débits maximum attendu en entrée des ouvrages de rétention sont estimés avec la méthode des pluies. Ils pourront être observés pour une durée de pluie intense très courte de 6 minutes, pour laquelle l'intensité attendue est **I =215 mm/h** (pluie centennale). Les débits sont donnés dans le tableau ci-dessous :

	Débit de surverse (l/s)
Toitures	28,6
	12,8
	27,0
	24,0
Bassins	82,4
	103,0
Total	278

Tableau 5 : Débits de surverse des ouvrages de rétention

- **Diamètre des conduites de surverse**

Les canalisations de surverse sont dimensionnées avec la méthode de **Manning-Strickler**. Le diamètre minimal de chaque canalisation est fixé à 300mm. Les résultats pour une **pen**te de 1% sont donnés ci-dessous :

	Ouvrages	Diamètre calculé (mm)	Diamètre retenu (mm)
Toitures	Bât.1	175	300
	Bât.2	110	300
	Bât.3	175	300
	Bât.4	160	300
Bassins	Bassin 1	260	300
	Bassin 2	290	300

Tableau 6 : Diamètres des conduites de rejet des ouvrages

Les canalisations de rejet régulé/surverse des ouvrages auront un diamètre de 300 mm.

- **Hauteur de surverse des bassins**

Un espacement entre la sous face de la dalle supérieure du bassin et côte de hauteur d’eau utile doit être prévu pour **éviter la mise en charge des bassins lorsqu’ils doivent surverser**.

Les hauteurs de surverse sont calculées par la loi d’orifice appliquée aux crêtes épaisses :

$$Q_{surverse} \text{ (bassin considéré)} = m L H_{surverse} \sqrt{2 g H_{surverse}}$$

Avec : **m** = 0,38 pour les crêtes épaisses,

L la longueur de crête fixée à 2 m,

g = 9,81m/s², la valeur de la pesanteur,

Hsurverse la hauteur de surverse au-dessus de la hauteur d’eau utile du bassin considéré.

Pour éviter leur mise en charge ; les bassins de rétention auront une hauteur de surverse minimale de 8 cm pour le bassin 1 et 10 cm pour le bassin 2 au-dessus de côte de hauteur d’eau utile, pour une longueur de surverse fixée à 2 m.

C.III.4. Exploitation des bassins de rétention

Les mesures à mettre en œuvre concernant l’exploitation des bassins de rétention sont les suivantes :

- mise en place d’un accès sécurisé pour la maintenance et l’entretien,
- une surveillance régulière des ouvrages, notamment après les épisodes pluvieux importants,
- mise en place d’une signalétique pour informer les usagers de la vocation des bassins.

Ces mesures sont les minimas requis pour l’exploitation de bassins de rétention enterrés.