PLQ Acacias I

Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux

Rapport – v01

Janvier 2022

sd ingénierie

Références du document

Nom fichier :	6859_SDGEE ACACIAS I - Rapport_27.01.2022.docx
Version :	v01 – Plan « B »
Date :	Janvier 2022
Bureau responsable	sd ingénierie genève sa
Auteur(s) :	Aude Delena - Guillaume Bordier (sdig)

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Situation générale du PLQ – image illustrative. 5
Figure 2 : Comparaison des bassins versants existants (PGEE) et projetés (PLQ). 9
Figure 3: Potentiel d'infiltration à gauche et cadastre des sites pollués à droite (source : SITG). 10
Figure 4 : Réseaux existants. 12
Figure 5 : Etat des collecteurs EU / EM, à gauche, et EP / EM, à droite. 13
Figure 6 : Taux de remplissage des collecteurs EU / EM, à gauche, et EP / EM, à droite. 13
Figure 7 : Collecteurs existants pouvant être conservés. 14
Figure 8 : Collecteur EP - Ligne d'eau T=10ans - Route Acacias selon PGEE. 15
Figure 9 : Collecteur EU - Ligne d'eau T=10ans - Route Acacias selon PGEE. 15
Figure 10 : Collecteur EP - Ligne d'eau T=10ans – Rue E. Marziano. 15
Figure 11 Exemple de localisation et d'emprise des réseaux en sous-sol issu du guide de conception et de coordination des travaux en sous-sol par SIG. 17
Figure 12 Réseaux thermiques projetés (tracé intentionnel). 18
Figure 13 : Extrait du concept énergétique (source : Atelier Bonnet Architectes, 24.01.2022). 21
Figure 14 : Exemples d'évacuation et de gestion des eaux en surface (source VSA). 22
Figure 15 : Exemples d'évacuation et de gestion des eaux en surface (source VSA). 22
Figure 16 : Principe de rétention et d'infiltration (source VSA). 23
Figure 17 : Principe de rétention et d'infiltration (source VSA). 24
Figure 18 Illustrations des fosses à arbre (source : charte des espaces publics, 07.12.2021) 27
Figure 19 – Coupe de principe fosses de Stockholm – Système de diffusion et évacuation par trop plein des volumes excédentaires. 27
Figure 20 Exemples de caniveaux (source OCEau). 28
Figure 21 Exemple d'une noue (source OCEau). 29
Figure 22 Carte de l'aléa ruissellement (admin.ch). 30
Figure 23 Phases de réalisation de la prise d'eau de l'Aire. 33

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Détermination des coefficients de ruissellement – Hypothèses de base. 7
Tableau 2 Comparaison des bassins versants existants (PGEE) et projetés (PLQ). 8
Tableau 3 Détermination des équivalents-habitants (EH). 8
Tableau 4 Dispositions relatives à la rétention et à la végétalisation des toitures 20
Tableau 5 Dimensionnement des cœurs d'ilots 25
Tableau 6 Exemple de gabarits de fosse et superficie pouvant y être raccordée. 26
Tableau 7 Diamètre des collecteurs projetés 29
Tableau 8 Dimensionnement des collecteurs d'eaux usées. 32
Tableau 9 Estimation des coûts. 35

TABLE DES MATIERES

1 INTRODUCTION 5
1.1 Contexte 5
1.2 Objectifs 6
1.3 Documents de base 6
1.4 Contenu du rapport 6
2 DONNEES DE BASE 7
2.1 Caractérisation des bassins versants 7
2.1.1 Bassins-versants et débits d'eaux pluviales 7
2.1.2 Bassins-versants et débits d'eaux usées 8
2.2 Milieu récepteur et contraintes de rejet. 10
2.2.1 Infiltration & sites pollués 10
2.2.2 Rejets dans les eaux superficielles 11
2.3 Réseaux d'assainissement existants 11
2.3.1 Description du réseau existant 11
2.3.2 Etat physique du réseau existant 12
2.3.3 Etat hydraulique existant du système d'évacuation 13
2.4 Réseaux d'assainissement projetés 16
2.4.1 Hypothèses de base pour le calage des réseaux d'assainissement 16
2.4.2 Implantation des réseaux 17
3 CONCEPT DE GESTION ET D'EVACUATION DES EAUX 19
3.1 Principes généraux 19
3.1.1 Végétalisation des toitures et rétention sur toiture 20
3.1.2 Transport des eaux en surface 21
3.1.3 Aménagement des espaces verts 23
3.1.4 Rejets dans la prise d'eau de l'Aire 24
3.2 Dimensionnement des dispositifs de rétention et infiltration des eaux 25
3.2.1 Rétention / infiltration en cœur d'îlots 25
3.2.2 Triptyque Eau-Sol-Arbres 26
3.3 Dimensionnement des dispositifs de transport des eaux pluviales 28
3.3.1 Dimensionnement des caniveaux et des noues 28
3.3.2 Dimensionnement des collecteurs 29
3.3.3 Ruissellement 30
3.4 Gestion des eaux usées 31
3.4.1 Calage géométrique des collecteurs 31
3.4.2 Dimensionnement des collecteurs 31
3.5 Etats intermédiaires 33
3.5.1 Collecteur primaire de la rue Boissonnas et réalisation de la prise d'eau de l'Aire 33
3.5.2 Phasage relatif à la construction des îlots 34

4 STATUT DES EQUIPEMENTS 34
4.1 Equipements de gestion des eaux pluviales 34
4.2 Equipement de gestion des eaux usées 34
5 ESTIMATION DES COUTS 35
6 SYNTHESE 36
7 LISTE DES ANNEXES ET PLANS 37
7.1 Annexes 37
7.2 Plans 37

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Le PLQ PAV Acacias 1 va fortement remanier le quartier initial avec la construction d'un nombre important de logements / activités et une valorisation des espaces publics. Un parc va être créé, le parc linéaire de Boissonnas situé sur la rue Boissonnas. Ce dernier intégrera la création de la prise d'eau de l'Aire, qui contribuera fortement à la qualité paysagère du secteur.

Ces aménagements vont fortement impacter l'évacuation des eaux existant à l'intérieur du périmètre du PLQ ainsi que les infrastructures publiques d'assainissement situées en dehors du secteur d'étude.

Dans ce contexte, la Direction Praille Acacias Vernets (DPAV) a mandaté le bureau sd ingénierie genève sa pour la réalisation du schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux du présent PLQ. Le présent rapport constitue une mise à jour du concept ayant pour indice « plan B ».

Le périmètre du PLQ PAV Acacias 1, voir Figure 1, représente une superficie totale de 15.70 hectares sur laquelle il s'agit, à terme, de réaliser :

- un parc ;
- une école ;
- des bâtiments destinés aux logements et à l'activité.

Le périmètre est situé entièrement sur le territoire de la Ville de Genève. On peut considérer la topographie du terrain relativement plate (entre 378 et 375 msm).



Figure 1 : Situation générale du PLQ – image illustrative.

1.2 Objectifs

Les objectifs de l'étude se résument comme suit :

- Définir les débits d'eaux pluviales et usées rejetés par le périmètre compte tenu de l'évolution des taux d'imperméabilisation et de la population ;
- Définir les contraintes de rejets pour garantir une capacité hydraulique suffisante des équipements dans le périmètre et en aval du périmètre d'étude jusqu'aux exutoires (Arve, Aire, Drize) ;
- Assurer une capacité hydraulique suffisante des équipements et plus particulièrement une capacité suffisante pour une pluie de temps de retour de T = 10 ans pour le système d'évacuation des eaux pluviales, afin d'éviter tout débordement et la mise en charge du système projeté ;
- Mettre en œuvre une mise en séparatif intégrale des constructions futures ;
- Définir le statut des réseaux (publics, privés) ;
- Estimer les coûts pour la réalisation des principaux équipements ;
- Estimer la taxe unique de raccordement.

1.3 Documents de base

La présente étude se base sur les documents suivants :

- Image illustrative - atelier bonnet architectes – Janvier 2022 ;
- Plan localisé de quartier - Plan d'équipement, des contraintes et des domanialités - LRS novembre 2021 ;
- Surface brute de plancher - atelier bonnet architectes – 17.12.2021 ;
- Plan de répercussion sur l'espace public - AMT atelier marion talagrand – Octobre 2021 ;
- Données PGEE transmises par la Ville de Genève (modèle hydrodynamique, rapports d'état PGEE) ;
- Etude du groupement CERA-GREN-HydroGéo Conseils sur la faisabilité de la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize - 31.05.2016 ;
- Rapport d'étude, Remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize, Etude d'avant-projet sur les tronçons Etoile et Boissonnas, groupement VERA-GREN-urbaplan - 01.07.2018
- Renaturation de l'Aire et de la Drize – Plan projet secteur Etoile-Arve – ADR – 20.10.2021 ;
- Plantation d'arbres rue Joseph-Girard, Carouge, dans une fosse intégrant la gestion des eaux de pluie, Rapport de mise en œuvre - apaar paysage et architecture - octobre 2021 ;
- Lois, normes et directives en vigueur.

1.4 Contenu du rapport

Le document est organisé en 4 principaux chapitres :

- Le chapitre 2 – données de base, définit les données de base relatives à l'évacuation des eaux pluviales (exutoire, contraintes de rejet, coefficients de ruissellement, …) et définit les nouvelles caractéristiques d'imperméabilisation de l'aménagement ;
- Le chapitre 3 – concept de gestion et d'évacuation des eaux présente les principes et le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux usées et pluviales.
- Le chapitre 4 – Statut des équipements
- Le chapitre 5 – Estimation des coûts

2 DONNEES DE BASE

2.1 Caractérisation des bassins versants

2.1.1 Bassins-versants et débits d'eaux pluviales

Le remaniement du bâti et des aménagements extérieurs ainsi que la mise en œuvre des principes de « l'Eau en Ville » apporteront d'importantes modifications au niveau de l'évacuation des eaux pluviales. A l'état actuel, les eaux de ruissellement générées sur le périmètre sont évacuées à trois exutoires : la galerie de l'Aire, l'Arve via le réseau de la rue Hans Wilsdorf et l'Arve via le réseau de la route des Acacias. A l'état futur, les eaux pluviales du périmètre seront évacuées à 5 exutoires : la galerie de l'Aire, la prise d'eau de l'Aire, l'Arve via le réseau de la route des Acacias, l'Arve via la rue Hans Wilsdorf, et l'Arve via la rue Boissonnas. La Figure 2 à la page 9 illustre ces principaux bassins-versants pour l'état existant (gauche) et l'état futur (droite).

Les changements notables sont :

- Une faible augmentation de la surface du BV Acacias ;
- Une très forte diminution de la surface du bassin versant Galerie de l'Aire ;
- 2.50 ha seront évacués au collecteur primaire Boissonnas réhabilité en eaux pluviales ;
- 8.11 ha seront évacués à la prise d'eau de l'Aire.

Les données relatives aux sous bassins-versants d'eaux pluviales sont jointes en annexe 1. Ces données détaillent les types de surface et leur superficie, le coefficient de ruissellement pour chaque sous-bassin et sa surface réduite. Les coefficients de ruissellement attribués pour chaque type de surface ont été fixés d'après les premières esquisses d'urbanisation du PLQ PAV Acacias 1 en accord avec les données utilisées pour le calcul de la taxe unique de raccordement (paramètres fixés par l'OCEau). Le tableau ci-dessous liste les coefficients de ruissellement attribués pour chaque type de surface.

Tableau 1 Détermination des coefficients de ruissellement – Hypothèses de base.

Type de surface	Coefficient de ruissellement Cr [-]
Espace vert pleine terre	0.15
Espace vert sur dalle (épaisseur > 50 cm)	0.20
Route, parking et chemin (asphalte ou béton)	0.90
Semi-perméable - pavés	0.80
Toit plat (revêtement imperméable)	0.90
Toit incliné	0.95
Toiture végétalisée (70%) + Toit plat (30%)	0.55

La surface raccordée au réseau, le coefficient de ruissellement moyen et la surface réduite sur l'ensemble du périmètre sont donnés au tableau ci-dessous pour l'état actuel et l'état projeté.

Tableau 2 Comparaison des bassins versants existants (PGEE) et projetés (PLQ).

Surface raccordée au réseau d'assainissement	**S** *[ha]*	**Cr [-]**	**Sred** *[hared]*
Bassin versant selon PGEE	**15.70**	**0.88**	**13.82**
Bassin versant état projeté	**7.65** *hors 8.05 ha directement raccordés dans la prise d'eau de l'Aire*	**0.76**	**5.81**

La surface réduite raccordée au réseau d'assainissement est amenée à diminuer fortement entre l'état existant et l'état projeté, soit 13.82 hared à l'état existant contre 5.81 hared à l'état projeté. Les débits d'eaux pluviales générés sur le périmètre du PLQ et amenés au réseau existant vont donc diminuer de manière considérable et permettre de soulager le réseau. Le concept du schéma directeur, détaillé au chapitre 3, accentuera également cette réduction des débits rejetés au réseau avec la mise en place de dispositifs d'infiltration, de rétention sur toiture…

2.1.2 Bassins-versants et débits d'eaux usées

Les bassins-versants d'eaux usées correspondent aux différents îlots ou bâtiments projetés. Les données relatives aux surfaces brutes de plancher pour les activités et les logements ont été transmises par l'atelier bonnet.

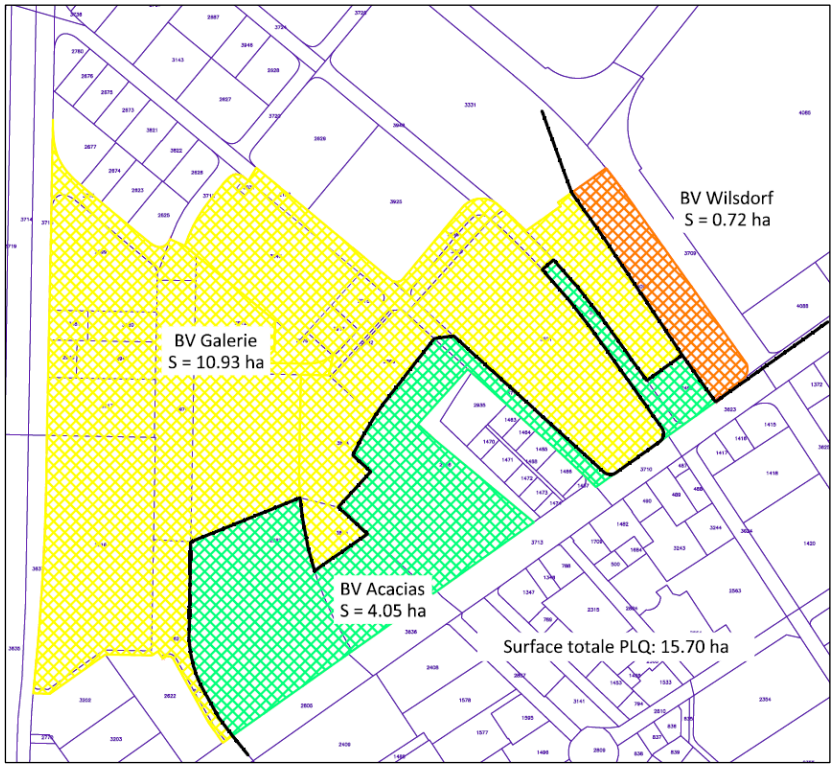
Les équivalents habitant (EH) appliqués sur le périmètre du PLQ ont été déterminés en fonction du type d'urbanisation, et sont répartis par bâtiments.

Les caractéristiques des sous bassins versants EU projetés ainsi qu'une estimation des débits max. à évacuer sont présentés en annexe 2. Au total, le PLQ va générer un débit max. d'eau usée d'environ 100 l/s réparti sur plusieurs points de raccordement. Le tableau ci-dessous présente la répartition globale des surfaces brutes de plancher et des EH sur l'ensemble du PLQ.

Tableau 3 Détermination des équivalents-habitants (EH).

Bâtiments	SBP logements *[m²]*	SBP activités *[m²]*	SBP total *[m²]*	SBP total *[%]*	EH Logement	EH Activité	EH Total	Débit à évacuer *[l/s]*
TOTAL	**223'200**	**98'345**	**321'545**	**100%**	**5'582**	**1'093**	**6'675**	**100**

Etat existant



Etat futur

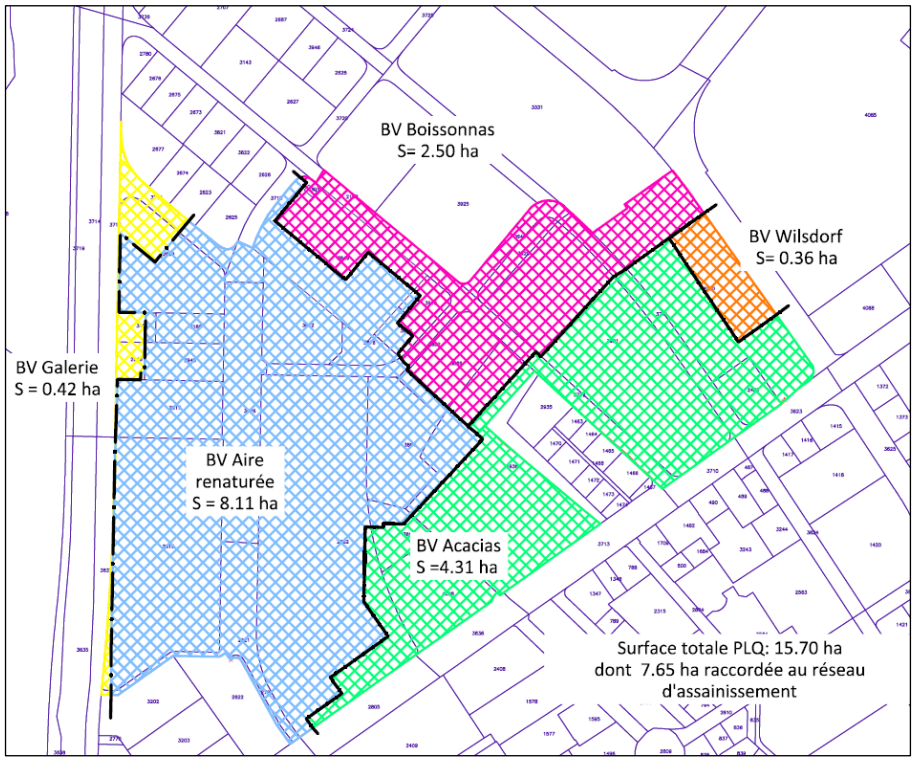


Figure 2 : Comparaison des bassins versants existants (PGEE) et projetés (PLQ).

2.2 Milieu récepteur et contraintes de rejet.

2.2.1 Infiltration & sites pollués

La carte relative au potentiel d'infiltration disponible sur le SITG met en évidence de nombreux sites sur lesquels l'infiltration n'est pas admise en raison de la présence de polluants dans les sols, voir Figure 3. Le potentiel d'infiltration sur les autres surfaces est à déterminer au cas par cas.

L'infiltration systématique préconisée par la LEaux comme mode d'évacuation prioritaire des eaux pluviales est donc difficile à mettre en place. Cependant, le remaniement des aménagements de surface ainsi que la démolition et reconstruction de nouveaux bâtiments nécessitera vraisemblablement la dépollution des sols concernés par ces projets. La carte relative au potentiel d'infiltration des sols sera donc probablement amenée à évoluer.

Le schéma directeur préconise l'infiltration comme mode d'évacuation prioritaire. Dès lors, il a été admis comme hypothèse de base que les secteurs nécessitant l'infiltration seront en premier lieu dépollué.

La nappe superficielle « Carouge – La Praille » est située approximativement à 2.0 – 2.5m sous le terrain naturel. La distance verticale dans le sous-sol en place, non saturé en eau, doit être d'au moins 1 mètre entre la base de l'installation et la nappe phréatique lors des hautes eaux pour éviter l'engorgement de l'installation.

Le dimensionnement d'une installation d'infiltration nécessite de connaitre la capacité d'infiltration du sol en place. Comme première estimation, les sondages réalisés dans le secteur montre un sol limons-sableux. Sa capacité est estimée à 0.5 l/min /m^2. Cette hypothèse est à affiner par des essais in-situ lors des études ultérieures.

Sur la base des éléments mentionnés ci-dessus, il a été décidé :

- Que l'infiltration diffuse est possible sous réserve de dépolluer les sols au préalable ;
- De faciliter l'infiltration diffuse dans les espaces verts ;
- De maximiser les apports d'eau aux fosses à arbres et espaces verts tout en prévoyant une surverse pour évacuer les eaux excédentaires soit au réseau, soit au milieu naturel.

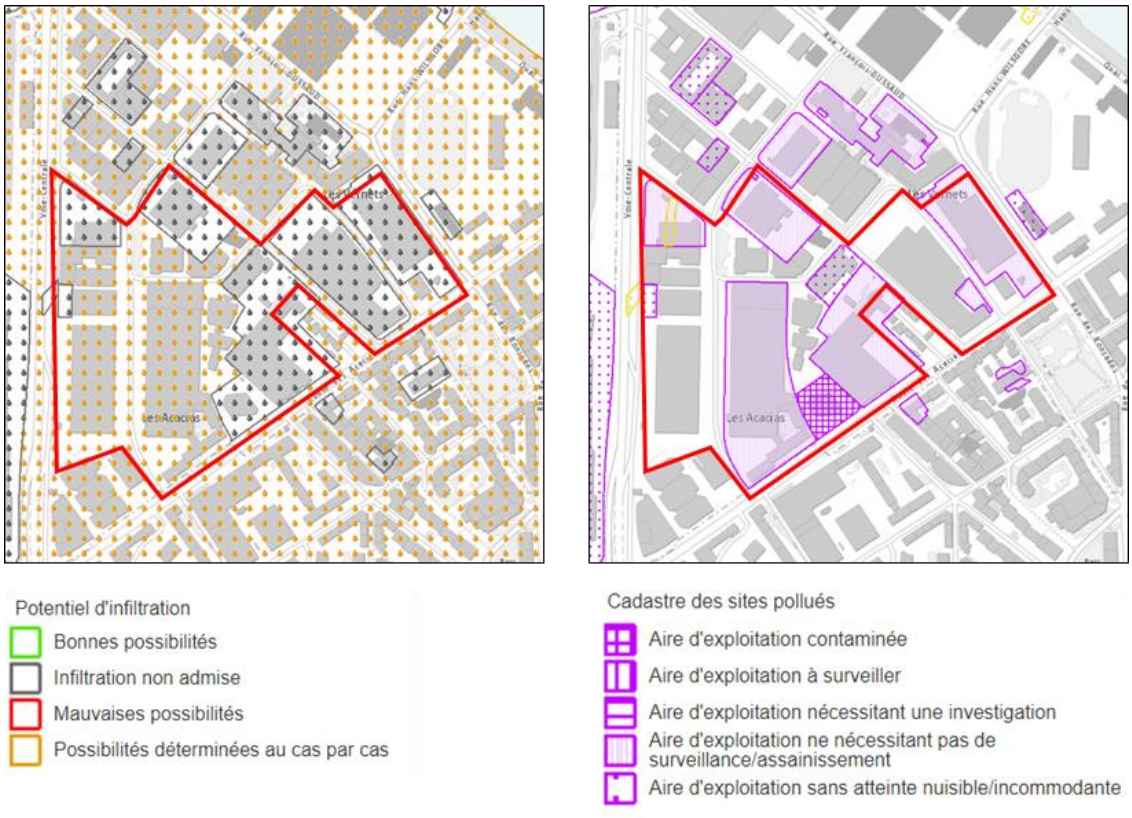


Figure 3: Potentiel d'infiltration à gauche et cadastre des sites pollués à droite (source : SITG).

2.2.2 Rejets dans les eaux superficielles

Les eaux du périmètre du PLQ sont évacuées soit :

- A l'Aire canalisée ;
- A la prise d'eau de l'Aire ;
- A l'Arve après reprise dans le système d'assainissement existant.

Concernant l'Arve et l'Aire canalisée, aucune contrainte de rejet qualitative et quantitative liée à la prise d'eau de l'Aire ne sont exigées. Aucun traitement des eaux pluviales n'est prévu.

Concernant la prise d'eau de l'Aire, les eaux qui y sont rejetées ne sont pas soumises à une contrainte qualitative. Cependant il a été admis en concertation avec l'OCEau que le passage de ces eaux par un dispositif naturel de filtration des eaux (bande ou espaces végétalisés, noues, …) permet de réduire significativement l'apport de pollution à la prise d'eau de l'Aire. Aucune contrainte quantitative n'est appliquée pour les rejets à la prise d'eau de l'Aire, cependant toutes les opportunités visant à diminuer les débits sont mises à profit à savoir :

- Le recours aux toitures végétalisées ;
- La rétention sur toiture (uniquement sur toiture avec installations photovoltaïque);
- La rétention/infiltration en cœurs d'îlots ;
- Le renvoi des eaux pluviales dans les fosses à arbres ou espaces verts des aménagements extérieurs.

2.3 Réseaux d'assainissement existants

Ce chapitre décrit le système d'assainissement des eaux existants et apporte un éclairage sur son état physique et hydraulique.

2.3.1 Description du réseau existant

Les réseaux existants sont illustrés à la Figure 4.

- **Eaux pluviales**

A l'état actuel, deux branches principales évacuent les eaux au milieu récepteur :

- le collecteur d'eaux pluviales sous la route des Acacias qui amène les eaux pluviales à l'Arve en transitant par le déversoir VG4 ;
- l'aire canalisée sous la voie centrale parallèle à la route des jeunes.

Seule une partie des réseaux sur le secteur du PLQ est en séparatif : toutes les branches en séparatif sont évacuées dans la galerie de l'Aire sous la route des Jeunes. Trois têtes de réseaux situées rue Adrien Wyss et Eugène Marziano convergent pour croiser la rue Boissonnas avant raccord à la galerie de l'Aire. Les réseaux les plus en amont sont en diamètre 400 et 600, et le réseau le plus à l'aval est en diamètre 1000. La pente sur l'ensemble du linéaire est faible avec une pente maximale à 1.2% et une pente minimale à 0.072%.

- **Eaux usées**

Les eaux usées sont évacuées sur deux branches principales : la branche de la route des Acacias et celle du collecteur primaire de la rue des Boissonnas. Les secteurs en système séparatif sont évacués intégralement au réseau primaire de la rue des Boissonnas depuis la rue Eugène Marziano et la rue Adrien Wyss.

- **Eaux mélangées**

L'ensemble des branches du périmètre du PLQ qui sont raccordées au réseau de la route des Acacias est en unitaire, les déversoirs VG48 et VG49 assurent un surverse au réseau d'eaux pluviales. La rue François Dussaud dispose également de collecteurs unitaires dont les eaux sont évacuées en direction de la rue Hans Wilsdorf.

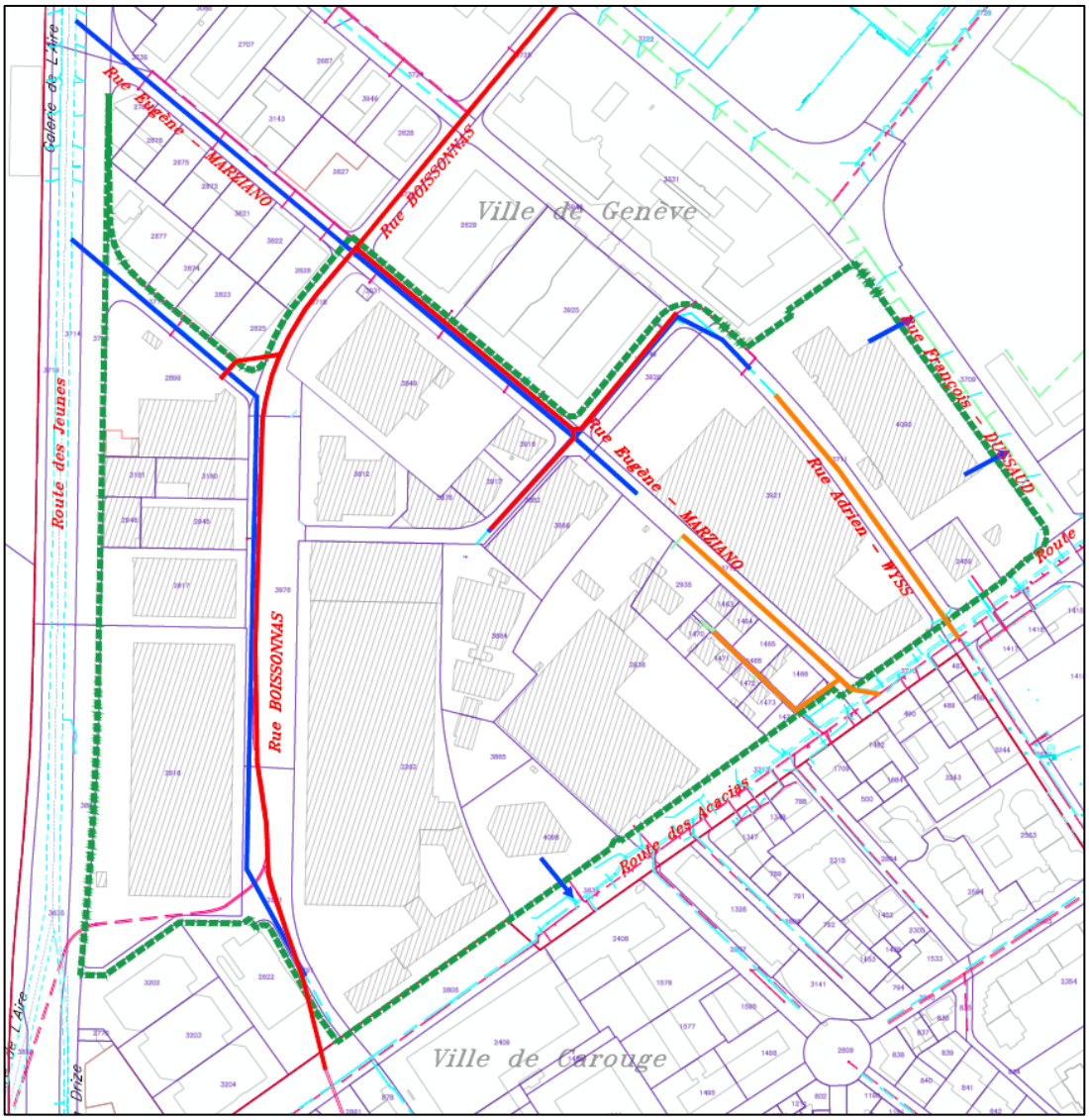


Figure 4 : Réseaux existants.

2.3.2 Etat physique du réseau existant

Les données relatives à l'état des collecteurs sur le secteur du PLQ nous ont été transmises par la Ville de Genève et sont illustrées à la Figure 5 pour les collecteurs EU, EP et EM. Cette figure indique le degré d'urgence relatif à l'état des collecteurs allant de 0 pour les plus urgents, soit les collecteurs les plus fortement dégradés, à 5 pour ceux ne nécessitant pas d'intervention.

Ces données montrent un ensemble de collecteurs majoritairement dégradés qui nécessitent en grande partie d'être remplacés, c'est le cas notamment pour les collecteurs EP et EM de la rue Eugène Marziano et de la rue Boissonnas. La majeure partie des collecteurs seront remplacés ou supprimés dans le cadre du PLQ.

Les collecteurs situés à la rue Viguet et Adrien Wyss sur le secteur des bâtiments de Rolex pourront être conservés en raison de leur bon état physique sous réserve d'une capacité hydraulique suffisante avec les futurs rejets du PLQ.

L'état physique des collecteurs de la route des Acacias n'a pas été précisé. En raison de la complexité des éventuels travaux sous la voie du tram, toute intervention sur la route des Acacias est à éviter : ces collecteurs seront maintenus.

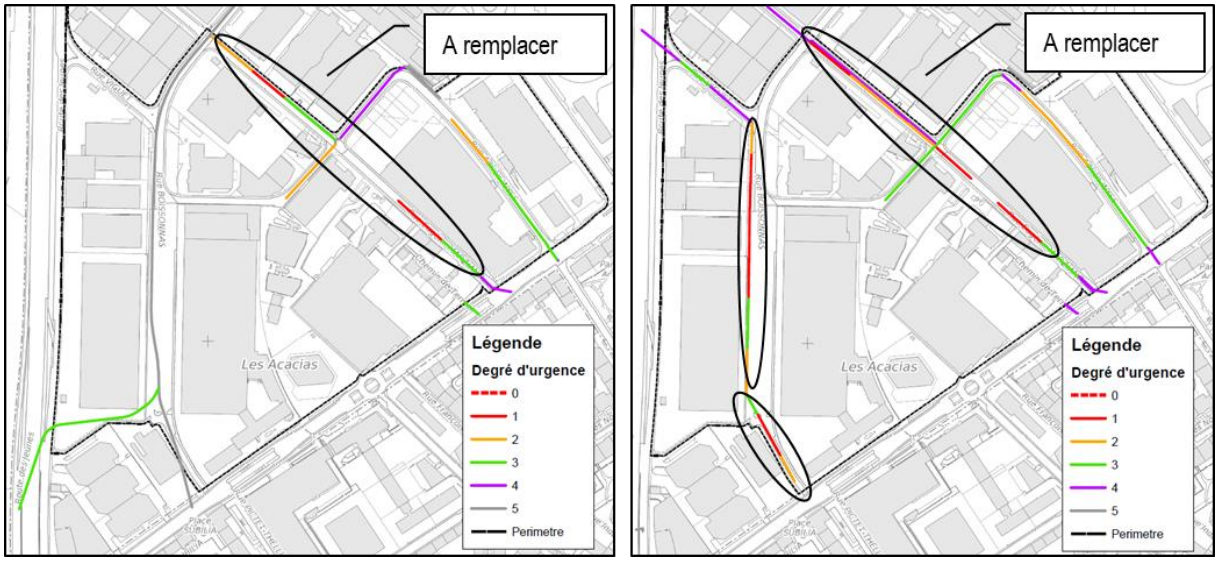


Figure 5 : Etat des collecteurs EU / EM, à gauche, et EP / EM, à droite.

2.3.3 Etat hydraulique existant du système d'évacuation

Le niveau de charge dans les collecteurs a été estimé lors de la réalisation du PGEE. Le taux de remplissage des collecteurs EU, EM et EP est illustré à la Figure 6 pour un évènement de temps de retour 10 ans, il s'agit des résultats de la modélisation réalisée dans le cadre du PGEE de la Ville de Genève.

A l'exception du collecteur primaire de la rue Boissonnas, l'ensemble des collecteurs d'eaux pluviales subissent une mise en charge ou un taux de remplissage proche de la mise en charge. Les collecteurs d'eaux usées de la route des Acacias sont également en charge en raison des apports provenant des branches unitaires.

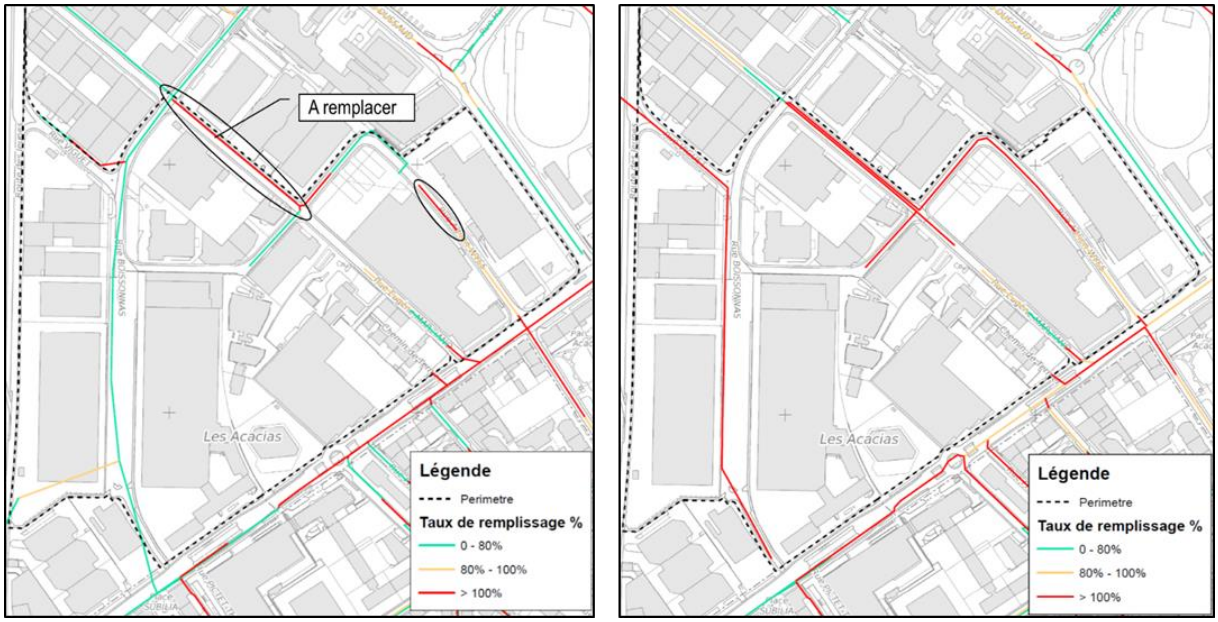


Figure 6 : Taux de remplissage des collecteurs EU / EM, à gauche, et EP / EM, à droite.

Les lignes d'eau simulées avec le modèle hydraulique du PGEE de la Ville de Genève sont données pour une pluie de temps de retour de 10 ans pour :

- Le collecteur d'eaux pluviales situé sous la route des Acacias, Figure 8;
- Le collecteur d'eaux usées de la route des Acacias, Figure 9 ;
- Le collecteur d'eaux pluviales situé sous la route Eugène Marziano, Figure 10;

Pour conclure, la quasi-totalité du réseau d'assainissement existant est en mauvais état et présente des problèmes de sous-capacité hydraulique. Quelques collecteurs, toutefois, pourraient être maintenues en raison leur état acceptable voir bon, de l'absence d'impact du PLQ sur ces collecteurs ainsi que de leur capacité hydraulique suffisante à l'état projeté. Ces collecteurs sont mis en évidence à la Figure 7 : il s'agit du collecteur EP DN700 rue Viguet (1), des collecteurs EU/EU Rue A. Wyss situé à côté du bâtiment Rolex (2) et des branchements sur la route des Acacias (3).

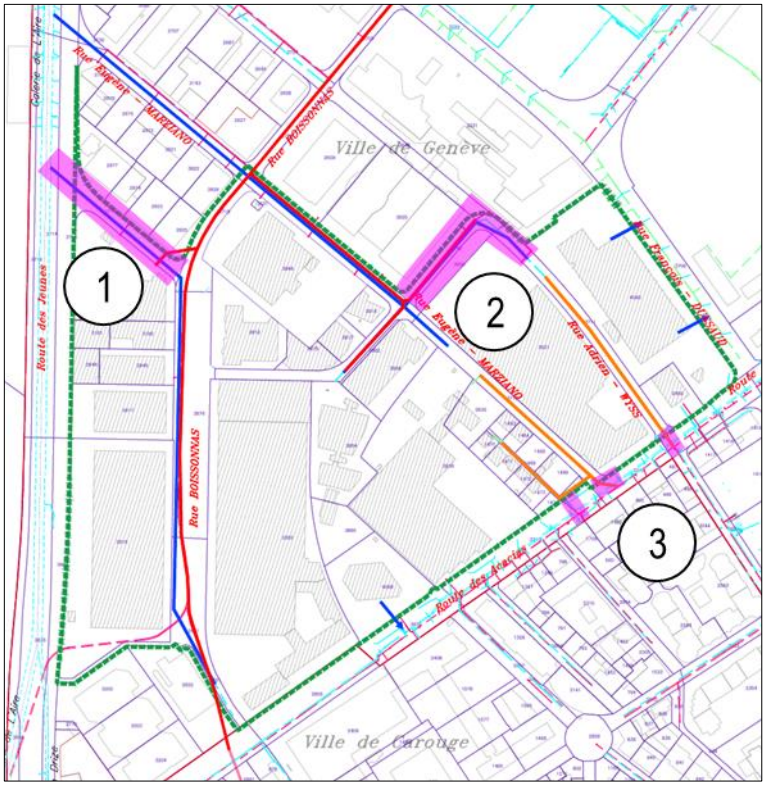


Figure 7 : Collecteurs existants pouvant être conservés.

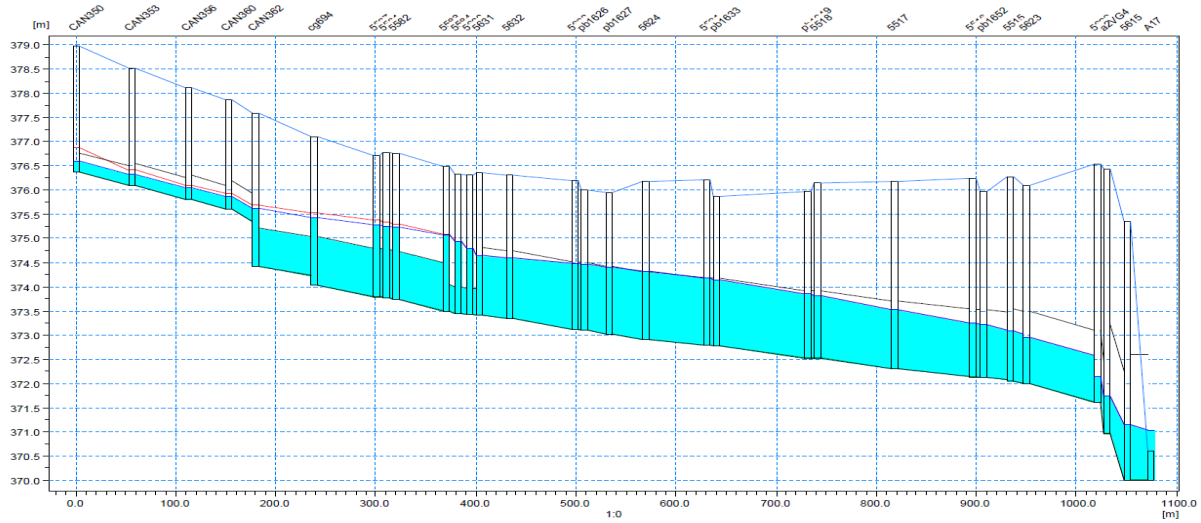


Figure 8 : Collecteur EP - Ligne d'eau T=10ans - Route Acacias selon PGEE.

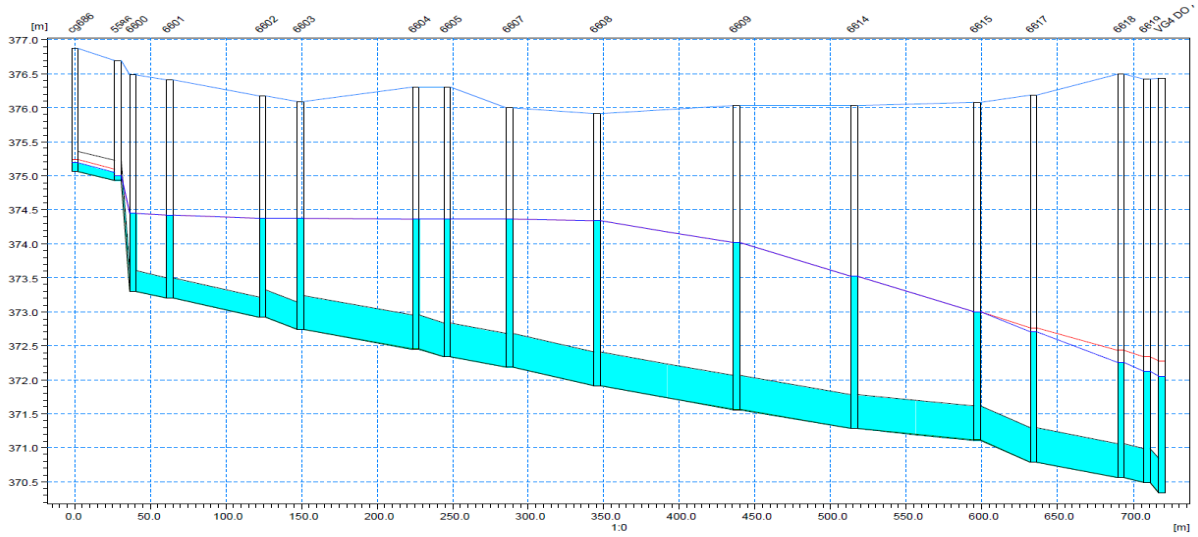


Figure 9 : Collecteur EU - Ligne d'eau T=10ans - Route Acacias selon PGEE.

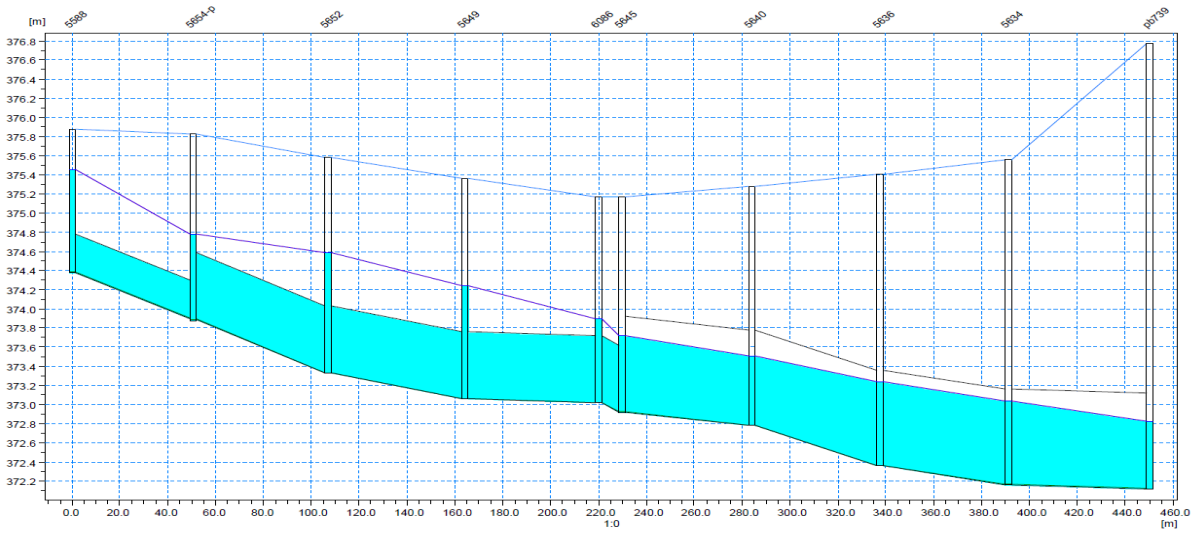


Figure 10 : Collecteur EP - Ligne d'eau T=10ans – Rue E. Marziano.

2.4 Réseaux d'assainissement projetés

2.4.1 Hypothèses de base pour le calage des réseaux d'assainissement

Les hypothèses de base prises en compte pour le calage des réseaux sont les suivantes :

- Prise en considération de la topographie générale du terrain ainsi que du projet d'urbanisation sur le périmètre du PLQ ;
- La pente minimale pour les collecteurs secondaires EP / EU est de 0.5% ;
- Le diamètre minimum retenu tiendra compte du règlement d'exécution de la loi sur les eaux (article 22, REaux-GE) qui prévoit un diamètre minimum de 250 mm pour les EU et de 300 mm les EP ;
- Lorsque cela est techniquement envisageable, le raccordement des bâtiments basés sur le premier niveau de sous-sol est prévu en gravitaire. Le deuxième niveau de sous-sol sera évacué par pompage (EU) ;
- Le sous-sol sera vraisemblablement dans la nappe phréatique. Il n'est pas prévu de drainage du sous-sol pour ne pas rabattre la nappe.
- Le raccordement des collecteurs privés se fait aux 2/3 des canalisations secondaires ;
- Les collecteurs secondaires sont dans la mesure du possibles situés sous chaussées ;
- En accord avec l'OCEau[1], Les raccordements EU privés peuvent se faire directement sur le collecteur primaire ;
- Selon l'étude de CERA sur la remise à ciel ouvert de l'Aire et de la Drize, 2 variantes de tracé du collecteur EU primaire ont été étudiées. La variante retenue dans le cadre de cette étude est le tracé de la variante 2 (décalage du collecteur EU en rive gauche) ;

Il est à noter que les éléments suivants ne sont pas étudiés et sont hors du cadre de ce mandat :

- L'étude sur la prise d'eau de l'Aire ;
- L'évacuation des eaux de la prise d'eau de l'Aire – situation provisoire ;
- L'étude de tracé du collecteur EU primaire ;
- La mise en séparatif du réseau unitaire Rue François-Dussaud ;
- L'aménagement de la route des Acacias et de la route des Jeunes.

[1] Séance OCEau / VdG du 15.11.2016

2.4.2 Implantation des réseaux

L'implantation des tubes et conduites est réglementée en fonction du réseau considéré. Selon les réglementations des SIG, les réseaux d'eaux potable, d'électricité, de gaz et de télécom sont posés sous trottoir tandis que les réseaux thermiques chaud et froid sont disposés sous chaussée, voir illustration ci-dessous. Dans la mesure du possible, les réseaux thermiques et d'assainissement sont disposés sous chaussée.

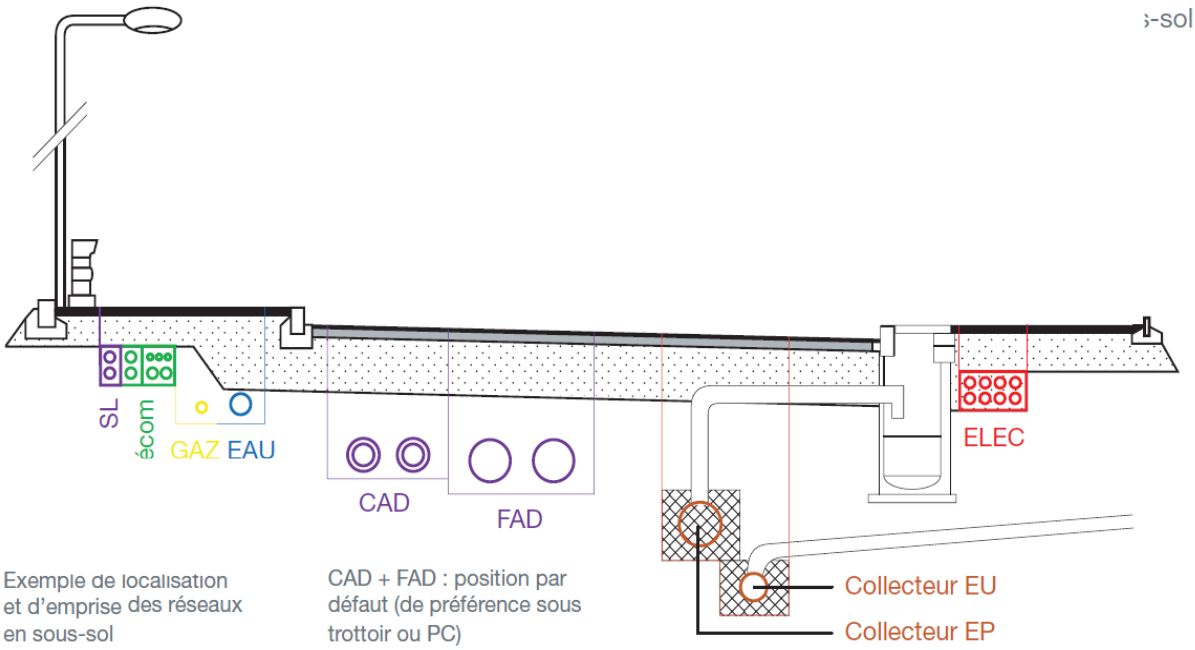


Figure 11 Exemple de localisation et d'emprise des réseaux en sous-sol issu du guide de conception et de coordination des travaux en sous-sol par SIG.

Les tracés intentionnels des réseaux SIG établis dans le cadre du PLQ Acacias ont été transmis en date du mois d'août 2021. Deux composantes du rapport transmis sont à considérer dans ce schéma directeur : les réseaux thermiques voir Figure 12 et le réseau d'assainissement primaire.

Une attention particulière doit être portée aux abords du pavillon Sicli où le positionnement des réseaux sous la chaussée devra assurer le passage de collecteurs d'assainissement de diamètre important en parallèle à la prise d'eau de l'Aire et du réseau thermique (DN 700 mm pour les eaux pluviales, ainsi que le collecteur EU primaire dévié DN1200 mm - à préciser par une étude ultérieure).

La mise en place du réseau thermique sur les rues Eugène Marziano, Adrien-Wyss et la route des Jeunes devra également tenir compte du concept d'évacuation des eaux détaillé dans le présent rapport qui précise la construction de nouveaux collecteurs.

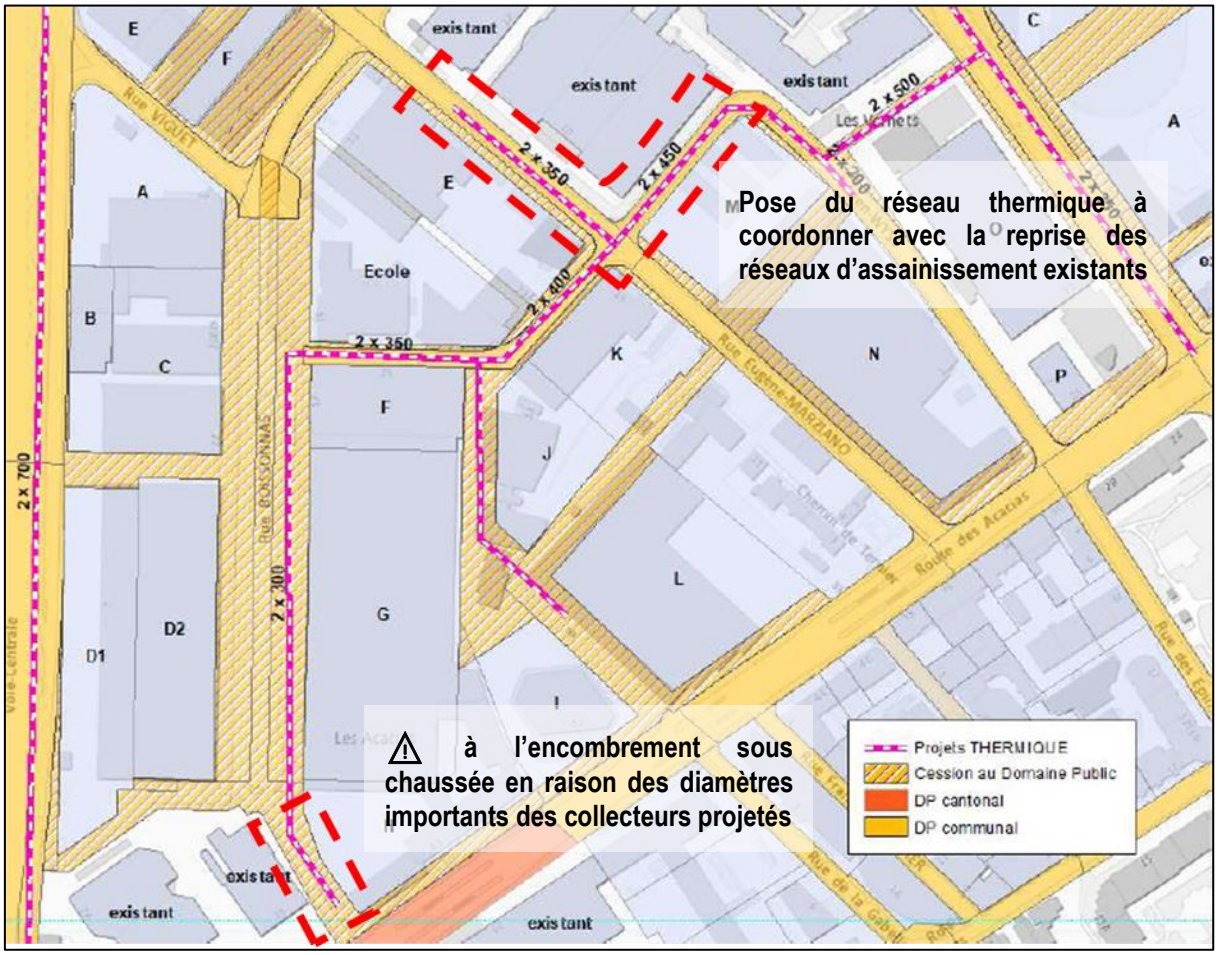


Figure 12 Réseaux thermiques projetés (tracé intentionnel).

3 CONCEPT DE GESTION ET D'EVACUATION DES EAUX

La réalisation du concept de gestion et d'évacuation des eaux du PLQ Acacias s'articule autour des préoccupations qui font l'objet des principes de l'« Eau en Ville », à savoir la valorisation des eaux de pluie via une circulation principalement en surface, une restitution des débits dans le sol avec absorption par la végétation ou infiltration de ces eaux.

Bien que **ce concept alternatif soit à privilégier**, un premier concept plus traditionnel a été réalisé afin d'étudier la faisabilité d'une gestion « tout au collecteurs » des eaux du PLQ. Ce concept traditionnel a fait l'objet d'un dimensionnement hydraulique sur Mike Urban et est donné au plan n° 0-001E. Il n'est cependant pas détaillé dans le présent rapport et doit être considéré comme une solution de repli en cas d'impossibilité de mise en œuvre des solutions de gestion alternative.

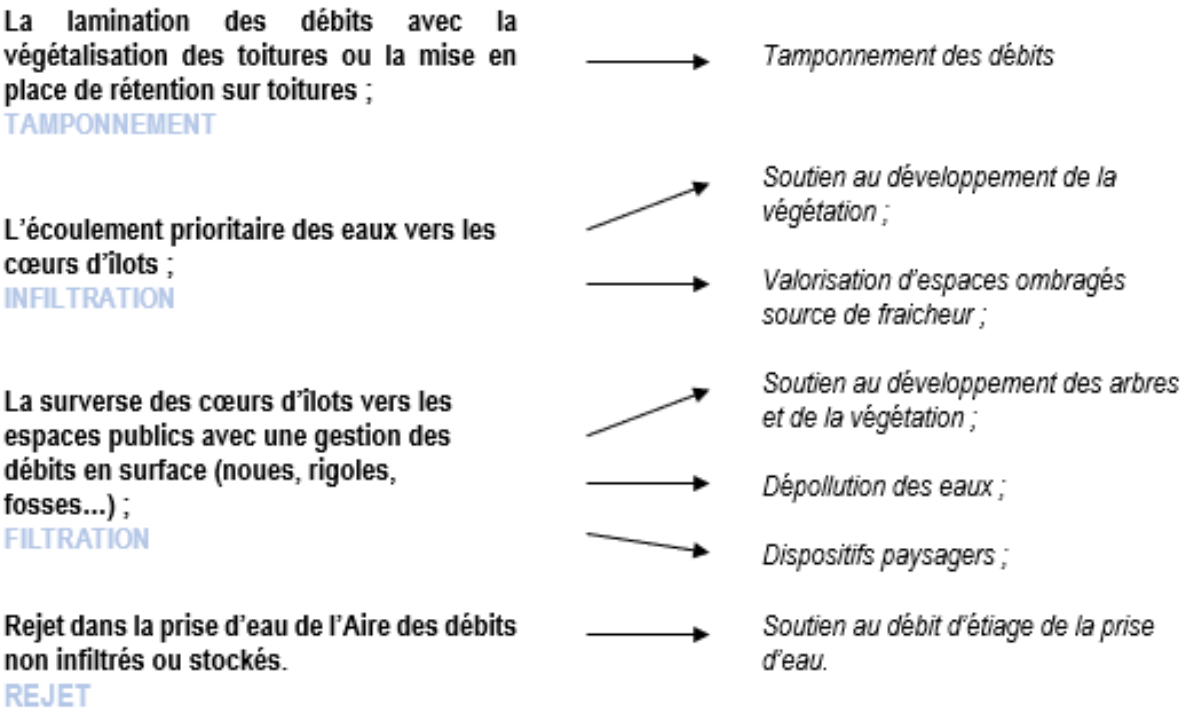
Le présent chapitre présente dans un premier temps les principes généraux qui soutiennent le concept d'évacuation des eaux. La rétention en cœur d'îlots et le triptyque Eau-Sol-Arbre sont ensuite abordés dans des sections spécifiques, enfin la gestion des états intermédiaires est également détaillée. L'évacuation des eaux usées fait également l'objet d'un paragraphe succinct.

3.1 Principes généraux

Les principes généraux du concept d'évacuation des eaux ont été fixés en accord avec la charte des espaces publics et les recommandations de l'eau en ville. Ainsi le concept est axé sur les principes suivants :

- Une gestion en surface des eaux de ruissellement générées par les toitures et les aménagements extérieurs : le recours systématique aux cheminements de surface pour évacuer les eaux aux espaces verts ou au milieu récepteur. La mise en place de collecteurs EP enterrés n'est prévue qu'en dernier recours ;
- Le recours systématique aux espaces verts pour la rétention et l'infiltration des eaux pluviales ;
- La maximisation des apports à la prise d'eau de l'Aire par alimentation de la nappe phréatique via l'infiltration (priorité 1) ou par la création d'exutoires (priorité 2).

Sur la base des principes énoncés, le fonctionnement hydraulique attendu du quartier prévoit :



Le principe d'évacuation des eaux est illustré sur trois plans annexés :

- Le principe d'évacuation des bâtiments (eaux pluviales), annexe 3
- Le principe d'évacuation des aménagements extérieurs (eaux pluviales), annexe 4
- Le principe d'évacuation des eaux usées, annexe 5

3.1.1 Végétalisation des toitures et rétention sur toiture

La capacité des espaces verts à tamponner les eaux de pluie est limitée, l'intégralité des débits ne pourront pas être gérés en l'absence d'une rétention sur toiture ou d'une végétalisation des toits. Le concept de gestion des eaux des toitures est coordonné avec le concept énergétique notamment concernant la surface dédiée aux panneaux solaires. Les dispositions relatives aux toitures sont détaillées dans le Tableau 4 en adéquation avec le concept énergétique illustré sur la Figure 13.

Tableau 4 Dispositions relatives à la rétention et à la végétalisation des toitures

Concept énergétique (*illustré à la* Figure 13)	**Rétention et végétalisation des toitures**
Toiture avec 0% de panneaux solaires (en vert)	• 70% de surface végétalisée • Pas de rétention
Toiture (tour) avec 0% de panneaux solaires (en bleu)	• Toiture plate • Pas de rétention • 0% de surface végétalisée
Toiture avec 65% de panneaux solaires (en rouge)	• 65% de revêtement en gravier • Avec rétention
Toiture avec 100% de panneaux solaires (en jaune)	• 100% de revêtement en gravier • Avec rétention

La rétention sur toiture et la végétalisation des toitures ont été prises en compte dans le dimensionnement des installations d'infiltration en cœur d'îlots.

Les toitures végétalisées, en vert, ne sont pas soumises à une contrainte de rétention : il est considéré que la végétalisation est suffisante pour tamponner adéquatement les débits. Rappelons qu'une végétalisation qualitative est obtenue avec une épaisseur de substrat de minimum 0.4m.

Les toitures équipées de panneaux solaires et disposant de revêtement en gravier seront conçues afin de stocker et de limiter l'écoulement des eaux pluviales.

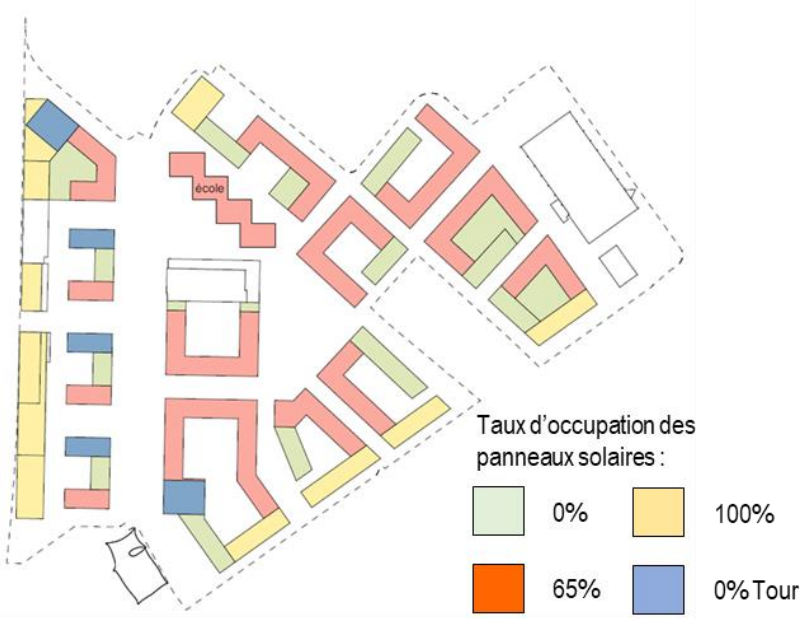


Figure 13 : Extrait du concept énergétique (source : Atelier Bonnet Architectes, 24.01.2022).

3.1.2 Transport des eaux en surface

Les systèmes de transport des eaux pluviales en surface sont soumis à deux contraintes :

- Une gestion rigoureuse de la topographie ;
- L'évacuation des eaux de toitures au niveau du sol.

Les détails constructifs de ces dispositifs sont à déterminer par le paysagiste en fonction des ambiances de chaque aménagement extérieur.

Le principe d'évacuation des eaux de toitures en surface a été retenu uniquement pour les bâtiments dont la hauteur est inférieure ou égale à R+7, soit des bâtiments de 7 étages pour lesquels une évacuation en façade est possible. Au-delà, l'évacuation des eaux de toitures se fait généralement au sein des bâtiments au moyens de gaines techniques qui amènent les eaux au niveau du sous-sol. Ces bâtiments doivent donc être raccordés dans un réseau de collecteurs ou directement dans la prise d'eau de l'Aire.

Ces aménagements doivent être compatibles avec la circulation des cycles et des PMR. Les autres réseaux projetés peuvent également interférer avec ces dispositifs : c'est le cas notamment au niveau de la traversée entre la rue Adrien Wyss et la rue François Dussaud où la pose du CAD est prévue. A cet endroit, la noue paysagère devra être étanche. La présence de parkings souterrains est également considérée notamment sur la place centrale : à ces endroits, l'infiltration n'est pas possible et l'évacuation des eaux devra se faire par des caniveaux ou noues paysagères.

Les exemples d'évacuation et de gestion des eaux en surface sont multiples. Les photos de la Figure 14 illustrent des caniveaux permettant de reprendre les eaux de toitures et les eaux de ruissellement des surface imperméables pour les amener aux espaces verts. La Figure 15 illustre la reprise des eaux drainées par une rigole dans une noue qui assure à la fois le transport et l'infiltration des eaux pluviales.



Figure 14 : Exemples d'évacuation et de gestion des eaux en surface (source VSA).



Figure 15 : Exemples d'évacuation et de gestion des eaux en surface (source VSA).

3.1.3 Aménagement des espaces verts

Les espaces verts peuvent être distingués en deux catégories :

- les fosses à arbres, détaillées au chapitre 3.2.2;
- les espaces en revêtement perméable, enherbés ou plantés, détaillés au chapitre 3.2.1.

Ces deux aménagements assurent la fonction de rétention et d'infiltration, ils permettent également le transit des volumes excédentaires jusqu'au milieu récepteur par l'intermédiaire des trop-pleins ou du drainage. Les eaux de toitures et les eaux des surfaces imperméables sont amenées sur ces espaces que ce soit par l'intermédiaire des rigoles, caniveaux, par le moyen de la topographie ou par le biais de gouttières affleurant la surface pour les eaux des toitures. La Figure 16 illustre l'arrivée des eaux de toitures au niveau du sol, directement dans un espace vert favorisant l'infiltration. Les îlots qui disposent d'une cour intérieure devront évacuer les eaux sur le même principe. Le terrassement de ces cours permettra d'assurer un certain volume de rétention tout en maintenant les usages notamment récréatifs de ces espaces. La Figure 17 illustre ce principe sur une place en gazon-gravier et dont la partie centrale en gravier fait office de volume de rétention à court terme.

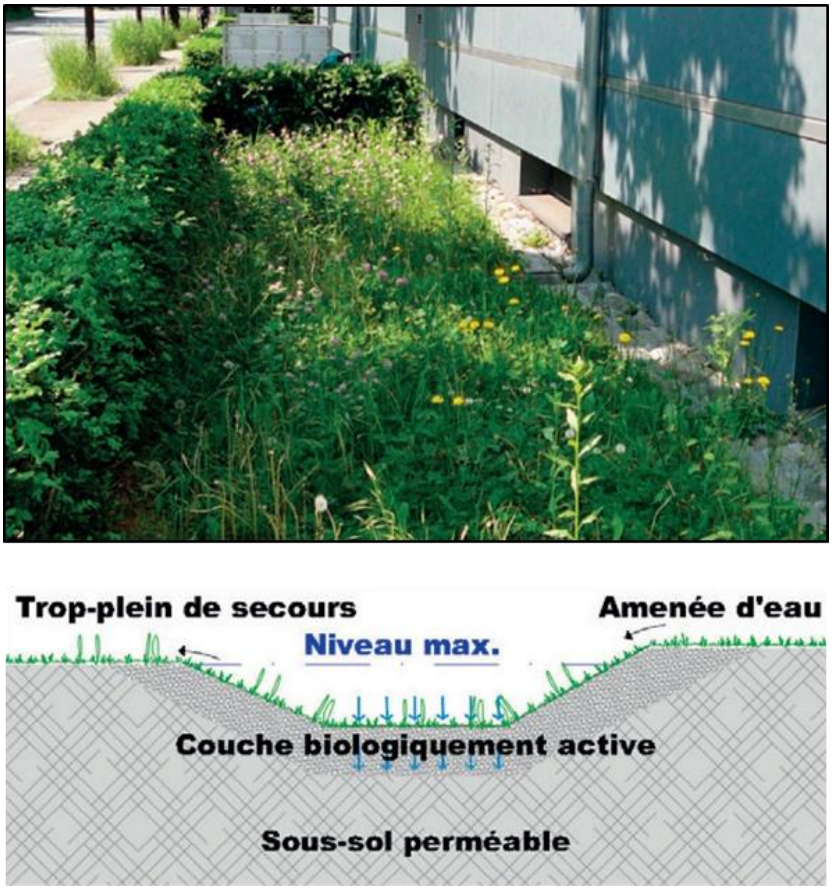


Figure 16 : Principe de rétention et d'infiltration (source VSA).

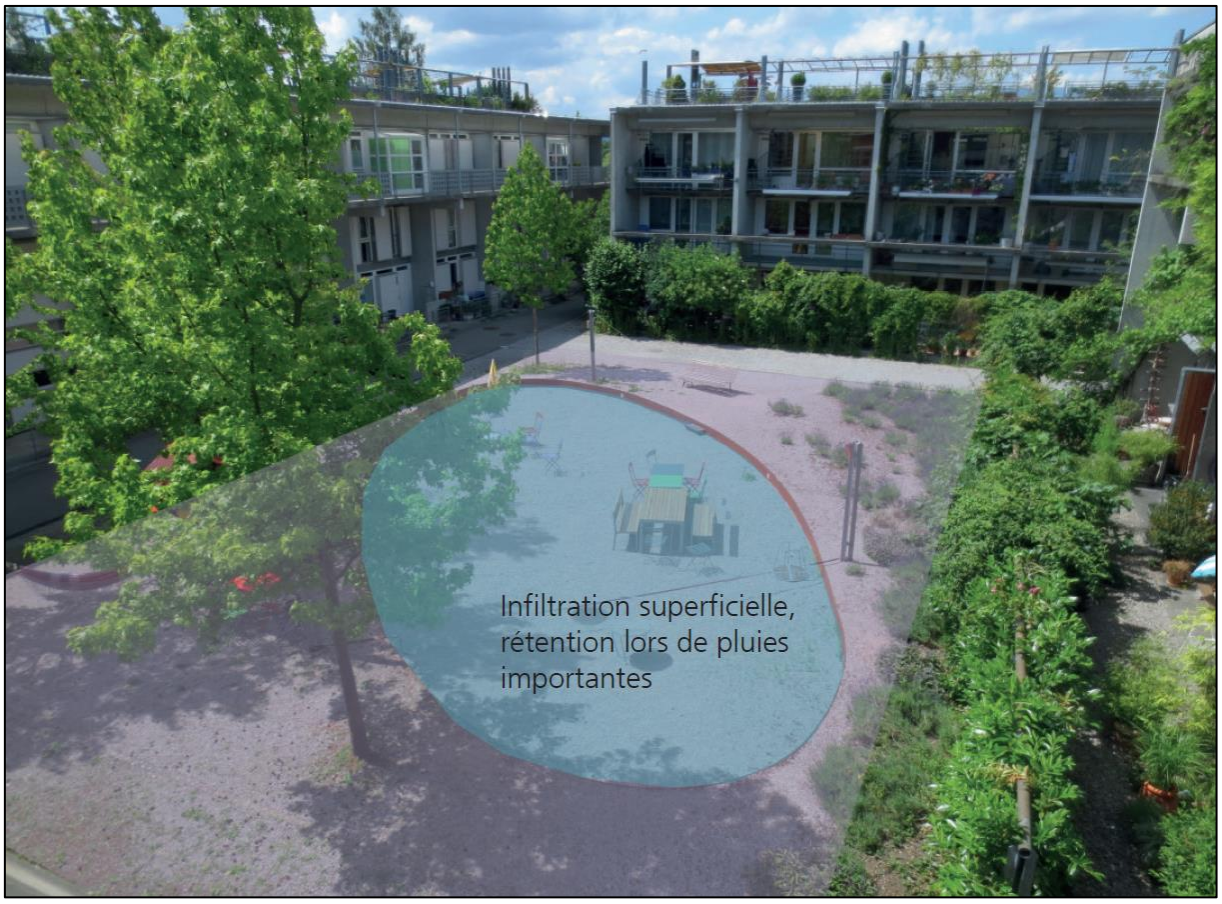


Figure 17 : Principe de rétention et d'infiltration (source VSA).

3.1.4 Rejets dans la prise d'eau de l'Aire

Le bassin versant évacué à la prise d'eau de l'Aire a été maximisé pour augmenter les débits de rejets à la prise d'eau en vue de soutenir le débit d'étiage. Ces débits sont gérés de différentes manières :

- L'infiltration en cœur d'îlot alimente la nappe avec les eaux issues des toitures.
  Si l'infiltration n'est localement pas possible, les eaux sont temporairement stockées au cœur d'îlot et resituées aux dispositifs d'évacuation conçus dans les espaces aménagements extérieurs avant rejet à la prise d'eau de l'Aire ;
- Dans le périmètre de ce bassin-versant, les eaux provenant des dispositifs d'évacuation conçus dans les espaces aménagements extérieurs (rigoles, noues, fosses continues ou de Stockholm) et des cœurs d'îlots sont évacués à la prise d'eau de l'Aire ;
- Une partie des toitures et des aménagements extérieurs est évacuée directement à la prise d'eau de l'Aire.

La contrainte géométrique liée à la profondeur des exutoires dépendante du fond de la prise d'eau de l'Aire, est celle ayant limité l'expansion du bassin-versant évacué à la prise d'eau. Les points de rejet au niveau de la prise d'eau de l'Aire doivent faire l'objet d'une intégration paysagère avec, entre-autre, un positionnement des exutoires de collecteurs au niveau des ponts.

.

3.2 Dimensionnement des dispositifs de rétention et infiltration des eaux

3.2.1 Rétention / infiltration en cœur d'îlots

Le PLQ prévoit un certain nombre d'îlots dont 6 disposent d'une cours intérieure capable de réceptionner les eaux des toitures et de les infiltrer. Les espaces verts qui longent les bâtiments de la future école sont également mis à profit pour recueillir les eaux de toiture. Le plan en annexe 3 détaille le principe d'évacuation des bâtiments. Le concept considère que les toitures dont les eaux sont gérées en cœur d'îlot sont évacuées dans la mesure du possible d'un même côté. Cette disposition peut présenter des difficultés dans la conception des bâtiments dont les eaux de toitures sont usuellement évacuées de part et d'autre du bâtiment. Les eaux qui ne pourraient pas être évacuées aux cœurs d'îlots pourront être gérées par les dispositifs publics d'évacuation des eaux des aménagements extérieurs.

La capacité d'infiltration des cœurs d'îlots a été estimée sur la base de la valeur la plus défavorable donnée par la norme « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » de la VSA, elle est de **0.5 l/min/m²**. Ces cœurs d'îlots sont également aménagés pour assurer une rétention des eaux de ruissellement. Les potentiels de rétention des espaces verts en cœur d'îlots ont été déterminés géométriquement selon la base d'une dépression en pointe de diamant d'une profondeur maximale de **30cm** permettant ainsi de maintenir les usages prévus sur ces espaces verts, soit notamment des jeux pour enfants.

Les débits et volumes de pluies considérés pour l'étude du fonctionnement des cœurs d'îlots sont estimés sur la base d'un évènement pluvieux de longue durée et de faible intensité. En effet, ces événements, qui surviennent plutôt en hiver, sont ceux qui produise le plus de volume d'eau (cas le plus défavorable dans notre cas). La pluie de dimensionnement retenue est une pluie de temps de retour de **10 ans** et d'une durée de **60 minutes** comme le préconise la norme VSS 40 361. L'intensité de cette pluie est de **32.2 mm/h** (courbes IDF 2009 de la directive relative aux pluies de Genevoises). Ces débits et volumes sont données au Tableau 5 et en annexe 6.Tableau 5 Dimensionnement des cœurs d'ilots

Dans ces conditions, les volumes ruisselés sur les ilots peuvent être stockés ou infiltrés par les cœurs d'îlots.

Les résultats donnés au tableau ci-dessous sont obtenus sous l'hypothèse d'une rétention en toiture **de 30 l/s/ha**, pour les toitures équipées d'un revêtement en gravier. Il est à noter que cette contrainte pourra être adaptée en fonction des dimensions effectives des cœurs d'ilots et des aménagements prévus lors de l'élaboration des projets ainsi que de la volonté d'alimenter plus ou moins la prise d'eau de l'Aire.

Tableau 5 Dimensionnement des cœurs d'ilots

	Débit d'infiltration[2] [l/s]	Volume de rétention disponible[3] [m³]	Volume de pluie (avec contrainte à 30 l/s/ha) [m³]	Volume surversé pour une pluie T 10 ans – 60 min [m³]
G	10	116	24	0
G	19	214	36	0
I	3	41	38	0
L	5	60	41	0
K	5	62	45	0
M	5	55	53	0
Ecole	6	66	31	0
E	10	142	61	0

[2] Basé sur la capacité d'infiltration du sol et de la surface effective d'infiltration

[3] Calculé géométriquement par un modèle 3D

3.2.2 Triptyque Eau-Sol-Arbres

Le plan des aménagements extérieurs prévoit un linéaire important de plantations qui constitue une opportunité d'associer la végétation, le sol et l'eau. Les eaux de pluies issues des trop-pleins des cœurs d'îlots et des aménagements extérieurs transiteront au maximum par ces fosses d'arbres jusqu'à l'exutoire : la prise d'eau de l'Aire ou le système d'évacuation existant.

Les fosses peuvent prendre des formes différentes et être adaptées aux usages des espaces publics, voir Figure 18. Le passage de l'eau en surface, par le sol, est à envisager prioritairement. Une fosse continue impliquant à la fois des arbres et une couverture minérale est également possible, à l'instar de la fosse de Stockholm, pour laquelle l'entrée de l'eau dans le système se fait latéralement via un regard de diffusion qui permet également l'évacuation au réseau des eaux excédentaires lors de saturation de la fosse, voir Figure 19. En l'absence de chambres de diffusion un système doit tout de même être prévu pour acheminer les eaux dans la zone de stockage et éviter le ruissellement par dépassement de la capacité d'infiltration de la couche superficielle.

La capacité de stockage des fosses à arbre est déterminée en fonction du volume de la fosse et du coefficient de porosité moyen permettant de déterminer le volume de vide disponible dans la fosse. Il est admis que le coefficient de porosité moyen est de 30% et l'épaisseur de la fosse est de 80 à 100 cm, hors couche superficielle de terre végétale. Le tableau ci-dessous propose deux gabarits pour les fosses et détaille la superficie qui peut être prise en charge pour une pluie de temps de retour de 10 ans et de durée de 60 minutes.

Tableau 6 Exemple de gabarits de fosse et superficie pouvant y être raccordée.

	Fosse A	**Fosse B**
Largeur *[m]*	2	1
Longueur *[m]*	100	100
Superficie *[m^2]*	200	100
Profondeur *[cm]*	80	80
Volume de vide *[%]*	30	30
Débit d'infiltration *[l/s]*	1.7	0.83
Volume de stockage *[m^3]*	48	24
Superficie raccordée (Cr 0.8) pour 100 m de fosse *[m^2/ml]*	2'000	1000
Superficie raccordée (Cr 0.8) m^2 par mètre linéaire de fosse *[m^2/ml]*	20	10

Pour une profondeur de 80 cm et un coefficient de ruissellement moyen de 0.8 [-] de la surface à raccorder, un facteur 10 entre la superficie de la fosse et la superficie raccordable est à prendre en considération.



Figure 18 Illustrations des fosses à arbre (source : charte des espaces publics, 07.12.2021)

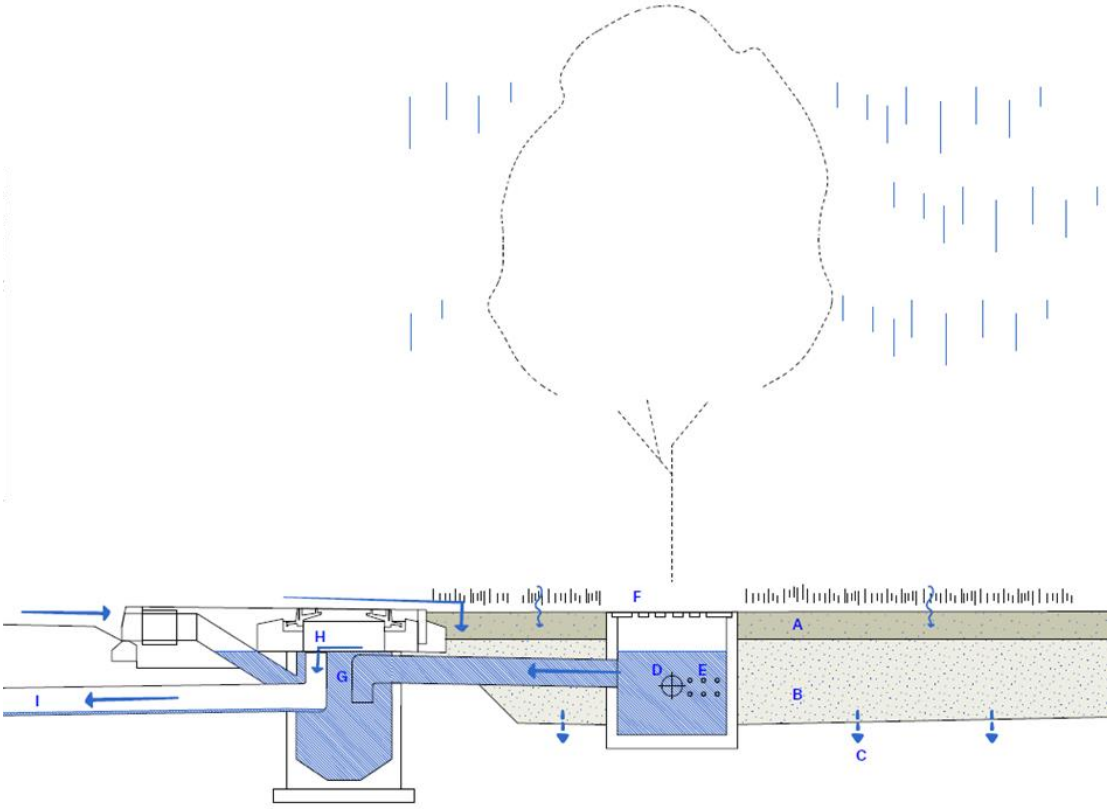


Figure 19 – Coupe de principe fosses de Stockholm – Système de diffusion et évacuation par trop plein des volumes excédentaires.

3.3 Dimensionnement des dispositifs de transport des eaux pluviales

Ce chapitre traite du dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux à savoir des systèmes permettant l'acheminement des eaux vers en exutoire sans rétention ou infiltration. Les systèmes concernés sont les caniveaux et les collecteurs.

L'annexe 7 présente les débits générés par les bassins versants qui disposent d'un système d'évacuation des eaux type caniveau ou collecteur pour un temps de retour 1 an et 10 ans. Les débits ont été calculés selon la méthode rationnelle sur la base des courbes IDF 2009.

3.3.1 Dimensionnement des caniveaux et des noues

Les bâtiments A, B, C et D disposent d'un parking souterrain qui limite les possibilités d'infiltration. Ces bâtiments sont donc évacués par l'intermédiaire de caniveaux et de noues jusqu'à la prise d'eau de l'Aire.

Selon l'annexe 7, les bassins versants concernés sont les BV01, BV02 et BV03. Le débit de temps de retour 1 an (Q1) est d'environ 45 l/s pour chaque bassin versant. Le débit Q10 est d'environ 70 l/s pour chaque bassin-versant.

Des caniveaux dont la capacité est suffisante pour prendre en charge les eaux provenant des toitures et des aménagements extérieurs doivent être conçus pour assurer l'évacuation des eaux pluviales pour une pluie de temps de retour de 10 ans. La Figure 20 – A donne un exemple d'un profil rectangulaire dont la largeur est de 35 cm et la profondeur est de 20 cm : ce dispositif permet d'évacuer un débit de 100 l/s pour une pente de 0.5%. Les caniveaux usuellement rencontrés ont une capacité moindre, voir Figure 20- B.

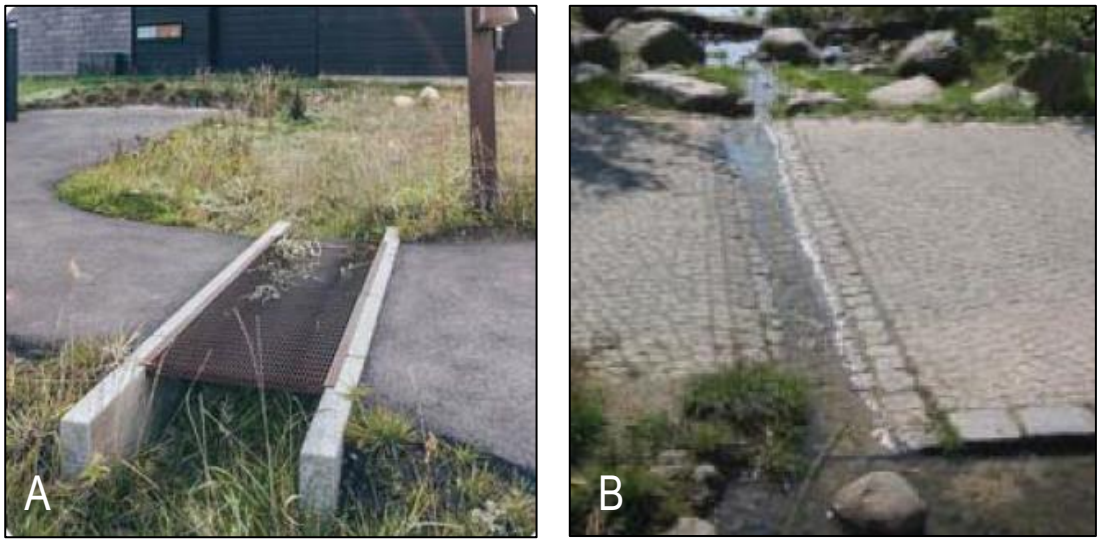


Figure 20 Exemples de caniveaux (source OCEau).

Le dimensionnement des noues sur un profil rectangulaire, voir Figure 21 ou trapézoïdal devra prendre en considération le meilleur rapport largeur/profondeur selon les spécificités de leur localisation et des conditions de débit. A titre d'exemple, une noue de 30 cm de fond présentant un talus de 1/3 présente une capacité de 280 l/s pour une hauteur d'eau de 30cm et une pente de 0.5%.



Figure 21 Exemple d'une noue (source OCEau).

3.3.2 Dimensionnement des collecteurs

L'étude de la faisabilité d'une évacuation des eaux « tout au collecteur » a été réalisée dans le « Plan A ». Les collecteurs ont fait l'objet d'un dimensionnement approfondi par simulation hydrodynamique avec le logiciel Mike Urban lors de l'étude du schéma directeur « plan A ». Cette mise à jour du schéma directeur fait intervenir la méthode rationnelle pour dimensionner les collecteurs et autres dispositifs de gestion des eaux.

Les bassins versants dont les eaux pluviales sont évacuées avec un réseau de collecteurs sont les BV04, BV05 et BV06. Ces bassins versants sont mis en évidence sur l'annexe 7. Les hypothèses retenues pour dimensionner ces collecteurs sont :

- Aucune infiltration dans le sol n'est considérée ;
- La pente des collecteurs est fixée à 0.5%.

Ces hypothèses sont défavorables et placent le dimensionnement du côté de la sécurité.

Le BV05 reprend également les eaux de secteurs hors PLQ, à savoir celles du bâtiment Rolex. Selon les données du PGEE disponibles sur le SITG, le débit Q10 généré par le secteur Rolex est estimé à 282 l/s.

Les diamètres sont donnés au tableau ci-dessous.

Tableau 7 Diamètre des collecteurs projetés

	Pente des collecteurs *%*	**Débit Q10** *l/s*	**Diamètre** *mm*
BV04	0.5	321	DN600
BV05	0.5	260 (PLQ) + 282 (Rolex) = 542	DN700
BV06	0.5	191	DN500

3.3.3 Ruissellement

Le schéma directeur d'évacuation des eaux présente un système dimensionné pour évacuer les eaux pluviales d'un évènement de temps de retour de 10 ans. Les évènements de plus grande ampleur (T = 30ans, T=100ans, …) sont susceptibles de surcharger le système qui ne parviendra que difficilement à drainer les eaux de ruissellement. Une carte de l'aléa des ruissellements sommaire a été dressée par la confédération en collaboration avec les cantons pour un évènement ayant une périodicité supérieure à 100 ans, voir Figure 22 : elle constitue une base de planification pour les services d'aménagement du territoire, les services des dangers naturels et les services d'intervention.

L'aléa ruissellement doit être pris en compte dans les futures constructions et aménagements des espaces publics afin que les mesures nécessaires soient mises en place pour permettre d'assurer la protection des personnes et des biens. La gestion de l'aléa des ruissellements nécessitera donc une étude spécifique sur l'ensemble du futur quartier.



Figure 22 Carte de l'aléa ruissellement (admin.ch).

3.4 Gestion des eaux usées

Le raccordement au réseau d'évacuation des eaux usées est une obligation légale. Cependant, il existe des alternatives innovantes au traitement centralisé des eaux usées à l'instar des installations mises en place pour l'immeuble Soubeyran à Genève. Ces alternatives ne sont pas abordées dans le présent rapport, ces initiatives individuelles participent à la préservation de la ressource en eau potable et valorisation les déchets produits et sont donc à promouvoir.

3.4.1 Calage géométrique des collecteurs

Le calage géométrique des collecteurs a été effectué sur la base des contraintes suivantes :

- La topographie, donnée à partir du terrain naturel existant
- Les points de raccordement aval au niveau des réseaux existants
- Les éventuels croisements
- La présence de parking souterrains

La topographie du terrain ne permet pas de maintenir une pente optimale sur l'ensemble des collecteurs. La pente minimale des collecteurs sur l'ensemble du PLQ est de 0.5%. Une première estimation des pentes est également indiquée au Tableau 8.

Le réseau projeté d'eaux usées et d'eaux pluviales totalise 5 points de raccord sur le réseau existant de la route des Acacias. Dans la mesure du possible et en raison de la complexité des travaux induite par la présente du tram, l'utilisation des raccords existants doit être privilégiée, avec leur réhabilitation si nécessaire. La mise en œuvre de nouveaux raccords devra être coordonnée avec le réaménagement de la route des Acacias.

3.4.2 Dimensionnement des collecteurs

La norme SIA 190-2017 stipule que le diamètre minimum des collecteurs d'eaux polluées est de 250 mm. Avec la pente minimale projetée à 0.5%, la capacité d'un collecteur de 250 mm pour le taux de remplissage de 85% recommandé par la norme est de 55 l/s soit environ 3'650 EH[4].

Les débits ont été estimés pour chaque point de rejet au réseau existant, ou futur dans le cas du réseau primaire. Ces données sont présentées au tableau suivant. Les points de rejet sont également indiqués sur l'annexe 5 relative au réseau d'eaux usées projeté. Les débits des bâtiments de Rolex sont basés sur les données du PGEE (SITG), les débits de rejets de l'école sont inconnus. Pour assurer la bonne évacuation de ces débits, un diamètre au moins égal à l'existant est maintenu.

Sur la base des pentes, des diamètres et des débits données au Tableau 8, la capacité d'autocurage des collecteurs a été vérifiée et reportée ledit tableau. Elle est assurée pour des vitesses d'écoulement supérieures ou égales à 0.7 m/s pour des collecteurs dont le diamètre est inférieur à 400 mm. Seule la branche qui évacue une partie des eaux des îlots K et N ne respecte pas les conditions d'autocurage avec une vitesse estimée à 0.57 m/s. Un curage plus fréquent du tronçon pourra éventuellement être mis en place si les retours d'exploitation l'exigent.

[4] EH = Equivalent-Habitant = Unité conventionnelle de mesure de la pollution moyenne rejetée par habitant et par jour

Tableau 8 Dimensionnement des collecteurs d'eaux usées.

Point de rejet	Exutoire	Bâtiments évacués		Débit	Diamètre min.	Pente	Autocurage
		Nom de l'aire	Part	*l/s*	*mm*	*%*	
1	Route des Acacias	G	100%	21.6	250	0.5	OK
		H	100%				
		I	25%				
2	Route des Acacias	I	75%	4.7	250	1	OK
3	Route des Acacias	L	100%	6.8	250	1	OK
4	Route des Acacias	K	25%	4.7	250	0.5	NON
		N	25%				
5	Route des Acacias	M	25%	11.0	250	0.5	OK
		N	75%				
6	Primaire rue Boissonnas	M	75%	> 33.4	250	0.5	OK
		K	75%				
		F	100%				
		Ecole	100%				
		E	100%				
		(Rolex)	*100%*				
7	Primaire rue Boissonnas	A	100%	31	250	0.5	OK
		B	100%				
		C	100%				
		D	100%				

3.5 Etats intermédiaires

Le concept d'évacuation des eaux doit anticiper les différentes étapes de réalisation des travaux sur le périmètre et des travaux connexes afin d'assurer à tout moment la faisabilité de l'évacuation des eaux usées et pluviales.

3.5.1 Collecteur primaire de la rue Boissonnas et réalisation de la prise d'eau de l'Aire

La réalisation de la prise d'eau de l'Aire est prévue en trois phases. Le rapport d'avant-projet réalisé par le groupement CERA-GREN- urbaplan en 2018 prévoit la réalisation de la prise d'eau de l'Aire sur le PLQ PAV Acacias 1 pour une échéance en 2020/2025 et la réalisation du tronçon aval jusqu'à l'Arve pour une échéance après 2030. Ces travaux impactent directement le collecteur primaire qui sera déplacé en rive gauche de la prise d'eau de l'Aire. La figure ci-contre extraite du rapport d'avant-projet susmentionné illustre les phases de réalisation.

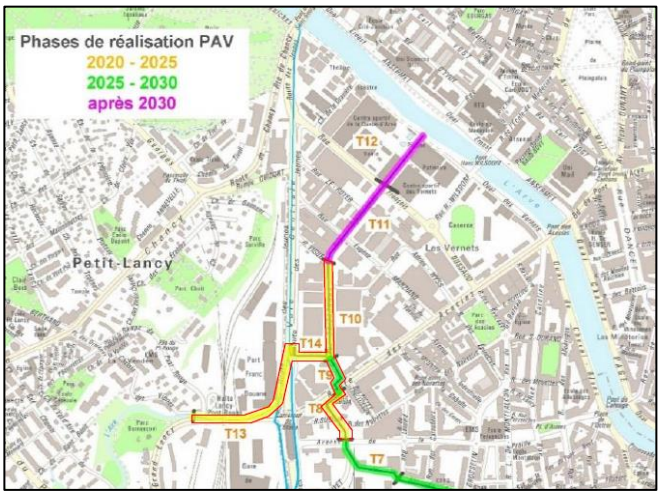


Figure 23 Phases de réalisation de la prise d'eau de l'Aire.

Le collecteur primaire actuel fera l'objet d'une reconstruction en rive gauche de la prise d'eau de l'Aire. Le collecteur primaire actuel sera donc désaffecté. Le réseau d'eaux usées de la rue Eugène Marziano devra être raccordé au nouveau collecteur primaire, reconstruit en rive gauche de la prise d'eau de l'Aire. Ce raccordement est un point délicat qui nécessitera un calage précis. Un recouvrement suffisant du futur collecteur d'eaux usées lors de la traversée de la prise d'eau devra être assurée ainsi qu'une altitude de raccord suffisante pour éviter un éventuel refoulement des eaux usées du collecteurs primaire dans le réseau de la rue Eugène Marziano.

Le PLQ prévoit que les rues Eugène Marziano et Adrien Wyss soient circulables. Pour cette raison, l'hypothèse retenue est que les eaux pluviales générées sur ces chaussées ne seront pas évacuées directement à la prise d'eau de l'Aire. Cette disposition pourra évoluer ultérieurement, en impliquant notamment l'éventuelle mise en place de dispositifs de dépollution des eaux. Tel qu'il a été établi, le concept d'évacuation des eaux pluviales prévoit que le bassin-versant « Boissonnas » soit évacué par un tronçon du collecteur primaire réaffecté en eaux pluviales. Cette disposition nécessite les ajustements suivants :

- Suppression du collecteur primaire jusqu'à la chambre 5644 environ (tronçon désaffecté du collecteur primaire par la prise d'eau de l'Aire) ;
- Construction d'un nouvel exutoire à l'Arve ;
- Réhabilitation du tronçon depuis la chambre 5644 environ jusqu'au nouvel exutoire à l'Arve ;
  La réaffectation du collecteur primaire nécessitera sa réhabilitation en raison d'un défaut de carbonatation constaté sur tout son tracé. La réhabilitation par un système de coques PRV permettra la remise en état du collecteur.

A l'état intermédiaire, avant la réalisation des travaux mentionnés ci-dessus, les collecteurs existants de la rue Eugène Marziano devront être maintenus pour assurer l'acheminement des débits d'eaux pluviales à l'Aire canalisée et les débits d'eaux usées au collecteur primaire existant.

3.5.2 Phasage relatif à la construction des îlots

Le schéma directeur d'évacuation des eaux doit permettre l'évacuation des eaux de chaque îlot indépendamment des autres pour assurer la continuité des écoulements lors des phases de travaux ou l'éventuelle nécessité de reconstruire des collecteurs qui seraient nouvellement posés.

Cette situation s'illustre au niveau des bâtiments G : les fosses disposées sur le chemin qui scinde les deux îlots est mis à disposition pour gérer le trop plein du cœur de l'îlot G - nord et les eaux de ruissellement dudit chemin. Les dispositifs d'évacuation du chemin ne sont pas utilisés pour évacuer d'autres surfaces et ne sont donc pas nécessaire pour assurer l'évacuation des autres secteurs du PLQ. La réalisation de ces îlots G n'est donc pas soumise à un phasage particulier, le bon fonctionnement de l'évacuation des eaux du reste du périmètre du PLQ étant assuré par d'autres voies. Plus précisément, les eaux de la place centrale ne seront pas évacuées à travers l'aire de localisation G : une évacuation entre l'école et le bâtiment F est prévue.

4 STATUT DES EQUIPEMENTS

Le présent chapitre détaille le statut des équipements de gestion des eaux pluviales et usées illustré en annexe 8.

4.1 Equipements de gestion des eaux pluviales

Pour la définition du statut des équipements de gestion des eaux pluviales, les réglés suivantes s'appliques :

- Le statut des ouvrages en cœurs d'îlots qui assurent la rétention et l'infiltration des eaux des toitures est privé ;
- Le statut des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales (noues, fosses à arbres ou fosses de Stockholm, …) est public lorsque les dispositifs sont situés sur domaine public et récupèrent les eaux issues des ilots ;
- Le statut de ces dispositifs est privé lorsque les seules eaux des aménagements extérieurs du domaine public communal y sont connectées ;
- De la même manière, les collecteurs d'eaux pluviales qui reprennent les eaux des aménagements extérieurs et des ilots sont publics et les canalisations qui évacuent les eaux des seuls aménagements extérieurs du domaine public communal sont privées.

Il n'y a pas d'équipements collectifs privés.

4.2 Equipement de gestion des eaux usées

Le statut des collecteurs d'eaux usées est illustré en annexe 8. Le statut des dispositifs d'évacuation des eaux usées est public lorsqu'ils sont situés sur domaine public et récupèrent les eaux issues de plusieurs ilots.

5 ESTIMATION DES COUTS

L'estimation des coûts est synthétisée au Tableau 9 et en annexe 9. Cette estimation intègre la mise en œuvre des équipements publics, à savoir :

- Les noues ;
- Les caniveaux ;
- Les fosses de Stockholm, hors plantation des arbres ;
- Les collecteurs d'eaux usées et d'eaux pluviales.

Elle intègre également :

- La suppression des collecteurs concernés ;
- La réhabilitation du collecteur primaire en vue de sa réaffectation en eaux usées ;
- La construction du nouvel exutoire à l'Arve.

Les aménagements privés et systèmes d'évacuation des eaux privés, tels que les cœurs d'îlots, les collecteurs ou drainages, ainsi que certaines noues, ne sont pas intégrées dans l'estimation des coûts. La taxe unique de raccordement (TUR) a été estimée à 3'327'900.00 CHF HT pour la part EU (hors SBP existantes) et 1'124'934.12 CHF HT pour la part EP soit 4'809'060.90 CHF TTC, voir annexe 10.

Tableau 9 Estimation des coûts.

Réseau – Secteur	**Contenu**	**Diamètre** *mm*	**Profondeur moyenne** *m*	**Linéaire** *ml*	**Coût HT** *CHF*
Démolition de l'existant	EP // EU	250 à 700	3.20	564	41'400
Collecteurs publics projetés	EP // EU	250 à 800	2.30	1'954	2'779'508
Noues	EP	-	-	205	59'800
Caniveaux	EP	-	-	365	166'750
Fosses continues	EP	-	-	1'235	1'539'850
Réhabilitation collecteur	EP	1500 à 1800	4.00	365	1'679'000
Construction du nouvel exutoire à l'Arve	EP	1000	-	58	254'066
				TOTAL	6'520'374

6 SYNTHESE

Le schéma directeur d'évacuation des eaux du PLQ Acacias 1 intègre les dispositions recommandées par la directive « Eau en Ville » avec une maximisation du recours aux systèmes de rétention et d'infiltration des eaux pluviales. Les éléments abordés par ce schéma directeur sont :

- Le dimensionnement des collecteurs d'évacuation des eaux usées et pluviales
- Le dimensionnement des caniveaux et noues pour l'évacuation des eaux pluviales en surface
- L'étude du fonctionnement de la rétention/infiltration en cœur d'îlot
- L'établissement des contraintes de rejet pour les toitures avec rétention, fixées à 30 l/s/ha pour une pluie de temps de retour de 10 ans

La mise en place de ces modes de gestion est soumise à la dépollution préalable des sols sur le secteur du PLQ. Une gestion fine de la topographie et une attention particulière dans la gestion des trop pleins des cœurs d'îlots des fosses de Stockholm sont nécessaires pour assurer la bonne évacuation des eaux lorsque les dispositifs sont saturés. La mise en œuvre de ce concept de gestion des eaux pluviales devra faire l'objet d'études approfondies pour assurer le caractère sécuritaire de ce mode de gestion.

La mise en œuvre des dispositions prévues dans ce schéma directeur implique la nécessité pour l'ensemble des bâtiments de disposer d'un réseau d'évacuation des eaux en séparatif.

7 LISTE DES ANNEXES ET PLANS

7.1 Annexes

Annexe 1 : Caractéristiques des bassins versants.

Annexe 2 : Surfaces brutes de plancher et débits d'eaux usées.

Annexe 3 : Principe d'évacuation des bâtiments (eaux pluviales).

Annexe 4 : Principe d'évacuation des aménagements extérieurs (eaux pluviales).

Annexe 5 : Principe d'évacuation des eaux usées.

Annexe 6 : Volumes et débits max admissibles dans les cœurs d'îlots.

Annexe 7 : Débits générés par les bassins versants d'eaux pluviales, diamètre des collecteurs EP.

Annexe 8 : Statut des équipements

Annexe 9 : Estimation des coûts

Annexe 10 : Calcul de la Taxe Unique de Raccordement.

7.2 Plans

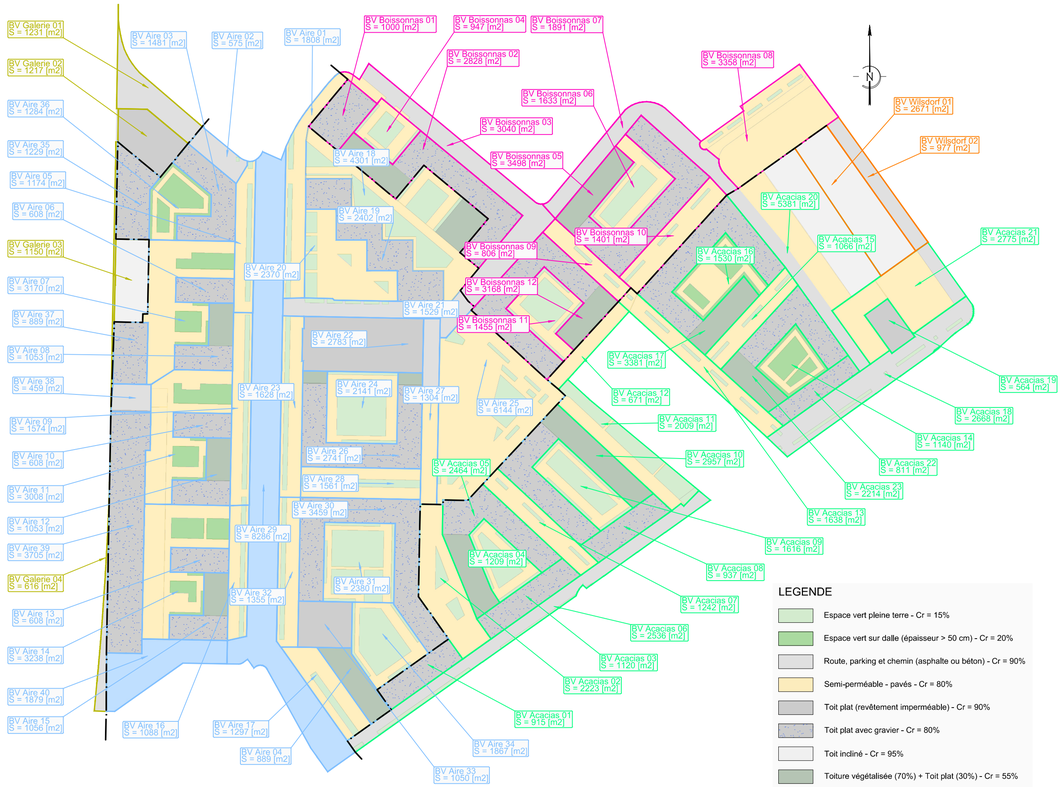
Plan n° 0-001, Situation du réseau d'assainissement projeté – Etat final, 2022.01.26

Annexe 1

Caractéristiques des bassins-versants.

PLQ ACACIAS I
Caractéristiques des bassins versants

sd ingénierie



N° BV en [m²]	Espace vert pleine terre	Espace vert sur dalle	Route, parking et chemin	Pavés	Toit plat	Toit plat avec gravier	Toiture végétalisée (70% de la surface)	Toit incliné	Superficie	Cr [-]	Surface réduite
BV Acacias 01						915			915	0.80	732
BV Acacias 02	209			2014					2223	0.74	1'643
BV Acacias 03						1120			1120	0.80	896
BV Acacias 04	637			572					1209	0.46	553
BV Acacias 05						1587	877		2464	0.71	1'752
BV Acacias 06	269		2267						2536	0.82	2'081
BV Acacias 07	88			1154					1242	0.75	936
BV Acacias 08						937			937	0.80	750
BV Acacias 09	906			710					1616	0.44	704
BV Acacias 10						1614	1343		2957	0.69	2'030
BV Acacias 11	1093			916					2009	0.45	897
BV Acacias 12				671					671	0.80	537
BV Acacias 13	139			1499					1638	0.74	1'220
BV Acacias 14		748		392					1140	0.41	463
BV Acacias 15	98			968					1066	0.74	789
BV Acacias 16		710		820					1530	0.52	798
BV Acacias 17						2515	866		3381	0.74	2'488
BV Acacias 18	214		2454						2668	0.84	2'241
BV Acacias 19					564				564	0.90	508
BV Acacias 20			1225	1704				2452	5381	0.89	4'795
BV Acacias 21			396	2379					2775	0.81	2'260
BV Acacias 22					811				811	0.90	730
BV Acacias 23						1517	697		2214	0.72	1'597
							TOTAL BV ACACIAS		**43'067**	**0.73**	**31'398**

N° BV en [m2]	Espace vert pleine terre	Espace vert sur dalle	Route, parking et chemin	Pavés	Toit plat	Toit plat avec gravier	Toiture végétalisée (70%)	Toit incliné	Superficie	Cr [-]	Surface réduite
BV Boissonnas 01						1000			1000	0.80	800
BV Boissonnas 02						2044	784		2828	0.73	2'066
BV Boissonnas 03			2834	206					3040	0.89	2'715
BV Boissonnas 04	444			503					947	0.50	469
BV Boissonnas 05						2517	981		3498	0.73	2'553
BV Boissonnas 06	804			829					1633	0.48	784
BV Boissonnas 07			1891						1891	0.90	1'702
BV Boissonnas 08	111			3247					3358	0.78	2'614
BV Boissonnas 09	62			744					806	0.75	605
BV Boissonnas 10	107			1294					1401	0.75	1'051
BV Boissonnas 11	848			607					1455	0.42	613
BV Boissonnas 12						2478	690		3168	0.75	2'362
							TOTAL BV BOISSONNAS		**25'025**	**0.73**	**18'334**

N° BV en [m2]	Espace vert pleine terre	Espace vert sur dalle	Route, parking et chemin	Pavés	Toit plat	Toit plat avec gravier	Toiture végétalisée (70%)	Toit incliné	Superficie	Cr [-]	Surface réduite
BV Wilsdorf 01								2671	2671	0.95	2'537
BV Wilsdorf 02			977						977	0.90	879
							TOTAL BV WILSDORF		**3'648**	**0.94**	**3'417**

N° BV en [m2]	Espace vert pleine terre	Espace vert sur dalle	Route, parking et chemin	Pavés	Toit plat	Toit plat avec gravier	Toiture végétalisée (70%)	Toit incliné	Superficie	Cr [-]	Surface réduite
BV Aire 01	292			1516					1808	0.70	1'257
BV Aire 02	6		569						575	0.89	513
BV Aire 03						1481			1481	0.80	1'185
BV Aire 04							889		889	0.55	489
BV Aire 05	248			1174					1422	0.69	976
BV Aire 06						608			608	0.80	486
BV Aire 07		670		2500					3170	0.67	2'134
BV Aire 08						605	448		1053	0.69	730
BV Aire 09	341			1233					1574	0.66	1'038
BV Aire 10						608			608	0.80	486
BV Aire 11		765		2243					3008	0.65	1'947
BV Aire 12						605	448		1053	0.69	730
BV Aire 13						608			608	0.80	486
BV Aire 14		729		2509					3238	0.66	2'153
BV Aire 15						608	448		1056	0.69	733
BV Aire 16	274			814					1088	0.64	692
BV Aire 17	205			1092					1297	0.70	904
BV Aire 18	1626			2072			603		4301	0.52	2'233
BV Aire 19						2402			2402	0.80	1'922
BV Aire 20	466			1904					2370	0.67	1'593
BV Aire 21	102		1427						1529	0.85	1'300
BV Aire 22					2783				2783	0.90	2'505
BV Aire 23	340			1288					1628	0.66	1'081
BV Aire 24	1327			814					2141	0.40	850
BV Aire 25	901			5243					6144	0.70	4'330
BV Aire 26						2485	256		2741	0.78	2'129
BV Aire 27			514	790					1304	0.84	1'095
BV Aire 28	491			1070					1561	0.60	930
BV Aire 29	8201								8201	0.15	1'230
BV Aire 30						3459			3459	0.80	2'767
BV Aire 31	1630			750					2380	0.35	845
BV Aire 32	277			1078					1355	0.67	904
BV Aire 33					1050				1050	0.90	945
BV Aire 34	1144			723					1867	0.40	750
BV Aire 35						1229			1229	0.80	983
BV Aire 36		827		457					1284	0.41	531
BV Aire 37						899			899	0.80	719
BV Aire 38			459						459	0.90	413
BV Aire 39						3705			3705	0.80	2'964
BV Aire 40	1879								1879	0.15	282
							TOTAL BV AIRE		**81'207**	**0.62**	**50'241**

N° BV en [m2]	Espace vert pleine terre	Espace vert sur dalle	Route, parking et chemin	Pavés	Toit plat	Toit plat avec gravier	Toiture végétalisée (70%)	Toit incliné	Superficie	Cr [-]	Surface réduite
BV Galerie 01			1231						1231	0.90	1'108
BV Galerie 02					1217				1217	0.90	1'095
BV Galerie 03					1150				1150	0.90	1'035
BV Galerie 04			616						616	0.90	554
							TOTAL BV GALERIE		**4'214**	**0.90**	**3'793**

GB 18/01/2022 1:2000

Annexe 2

Surfaces brutes de plancher et débits d'eaux usées.

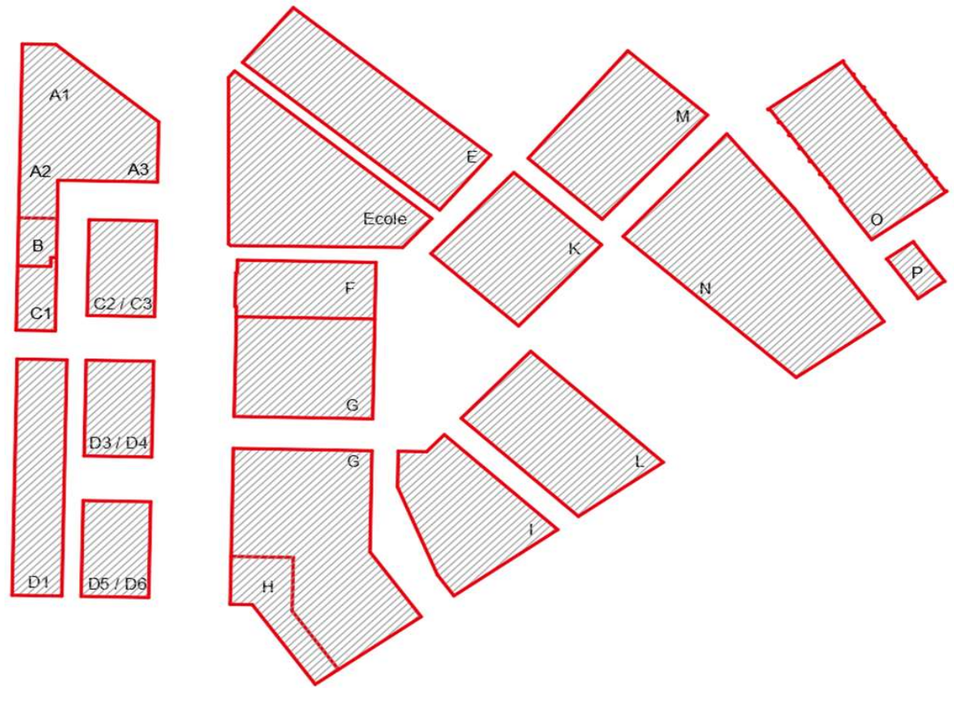
Débits d'eaux usées

Base:

- SURFACES BRUTES DE PLANCHER PAR AIRE DE LOCALISATION, Etude B4 - place triangulaire, 2021.06.22)

- 1 habitant [hab] =	1	[Eh]			
- 1 emploi [emp] =	1/3	[Eh]			
- 1 m2 de logement =	0.0250	[hab]	=0.0250 [Eh]	0.0250	[Eh]
- 1 m2 d'activité =	0.0333	[emp]	=0.0111 [Eh]	0.0111	[Eh]
- 1'000 [Eh] =	15	[l/s]			
- 1 [Eh] =	0.0150	[l/s]			

SBP total [m2]	321'545
SBP logements [m2]	223'200
SBP activités [m2]	98'345



Aire de localisation des constructions	Existant SBP logements [m2]	Existant SBP activités [m2]	Nouvelle SBP logements [m2]	Nouvelle SBP activités [m2]	SBP total [m2]	SBP total [%]	Eh Logement	Eh Activité	Eh Total	Débit à évacuer [l/s]
A	-	-	23'400	23'700	47'100	14.65%	585	263	848	12.7
B	-	8'909	-	-	8'909	2.77%	-	99	99	1.5
C	-	-	12'700	7'100	19'800	6.16%	318	79	397	6.0
D	-	-	25'000	8'700	33'700	10.48%	625	97	722	10.8
E	-	-	21'400	-	21'400	6.66%	535	-	535	8.0
F	-	10'541	-	-	10'541	3.28%	-	117	117	1.8
G	-	-	36'000	4'400	40'400	12.56%	900	49	949	14.2
H	-	-	11'000	10'000	21'000	6.53%	275	111	386	5.8
I			16'000	2'000	18'000	5.60%	400	22	422	6.3
K	-	-	15'200	900	16'100	5.01%	380	10	390	5.9
L	-	-	17'500	1'600	19'100	5.94%	438	18	456	6.8
M	-	-	13'900	2'500	16'400	5.10%	348	28	376	5.6
N	-	-	31'100	6'600	37'700	11.72%	778	73	851	12.8
O	-	7'363	-	200	7'563	2.35%	-	84	84	1.3
P	-	3'832	-	-	3'832	1.19%	-	43	43	0.6
TOTAL	**0**	**30'645**	**223'200**	**67'700**	**321'545**	**100%**	**5'582**	**1'093**	**6'675**	**100**

Annexe 3

Principe d’évacuation des bâtiments (eaux pluviales).

PLQ ACACIAS I
Principe d'évacuation des bâtiments (eaux pluviales)

sd ingénierie



LEGENDE

Principe d'évacuation n°1 :
- La hauteur du bâtiment est inférieur ou égale à R+7
- Les eaux sont tamponnées via une toiture végétalisée ou rétention sur toiture puis sont évacuées par des chenaux situés en façade
- Les eaux ruissellent en direction de l'îlot central puis sont infiltrées

Principe d'évacuation n°2 :
- La hauteur du bâtiment est inférieur ou égale à R+7
- Les eaux sont tamponnées via une toiture végétalisée ou rétention sur toiture puis sont évacuées par des chenaux situés en façade
- Les eaux ruissellent en direction des aménagements extérieurs

Principe d'évacuation n°3 :
- La hauteur du bâtiment est supérieur à R+7 ou bâtiments existants
- Les eaux des toitures sont évacuées par des galeries techniques situées à l'intérieur des bâtiments
- Les eaux sont évacuées dans des collecteurs sous les aménagements extérieurs ou directement dans le cours d'eau

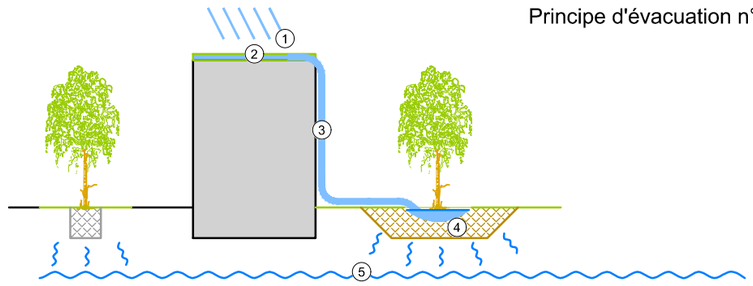
Rivière — Bassin de rétention / infiltration

Evacuation en surface — Evacuation au réseau

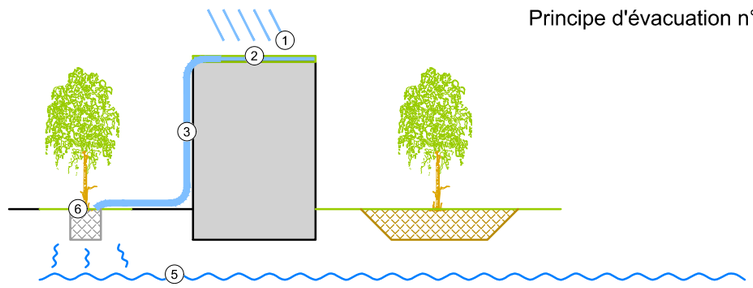
LEGENDE

① Pluie
② Toiture végétalisée ou rétention sur toiture
③ Descente en facade
④ Rétention / infiltration dans Îlot central
⑤ Nappe phréatique
⑥ Infiltration dans fosse à arbre ou ruissellement
⑦ Toiture non-végétalisée
⑧ Evacuation à l'interieur du bâtiment
⑨ Collecteurs

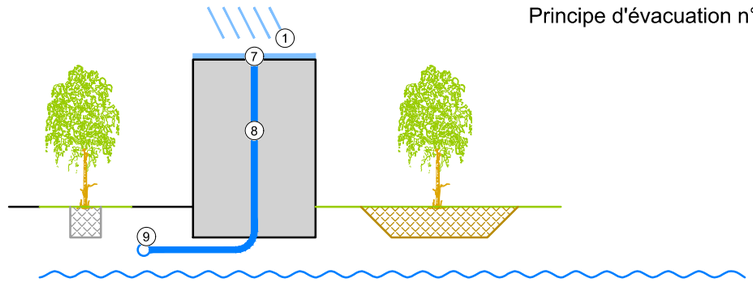
Principe d'évacuation n°1



Principe d'évacuation n°2



Principe d'évacuation n°3



GB 18/01/2022 1:2000

Annexe 4

Principe d’évacuation des aménagements extérieurs (eaux pluviales).

SDGEE PLQ ACACIAS I

Principe d'évacuation des aménagements extérieurs (eaux pluviales)

sd ingénierie

Prise d'eau de l'Aire
Etat intermédiaire et futur: voir rapport

Déviation du collecteur EP sous la route des Acacias.
A réaliser dans le cadre de la prise d'eau de l'Aire (étude connexe)

LEGENDE

- Aménagements extérieurs raccordés sur collecteur
- Aménagements extérieurs raccordés sur un système d'évacuation alternatif
- Bassin de rétention / infiltration
- Canal / rigole
- Fossé / Noue plantée
- Tranchée de rétention / infiltration (par exemple "fosse de Stockholm")
- Collecteur EP
- Branchement EP
- Direction des écoulements
- Trop-plein des îlots centraux en cas d'incapacité d'infiltration

GB 18/01/2022 1:2000

Annexe 5

Principe d’évacuation des eaux usées.

SDGEE PLQ ACACIAS I

Principe d'évacuation des eaux usées

sd ingénierie

Exu.1

Exu.2

Exu.3

Exu.4

Exu.5

Exu.6

Exu.7

Déviation du collecteur primaire EU.
A réaliser dans le cadre de la prise d'eau de l'Aire (étude connexe)

LEGENDE

- Collecteur EU
- Branchement EU
- Direction des écoulements
- n° Exutoire EU

GB 18/01/2022 1:2000

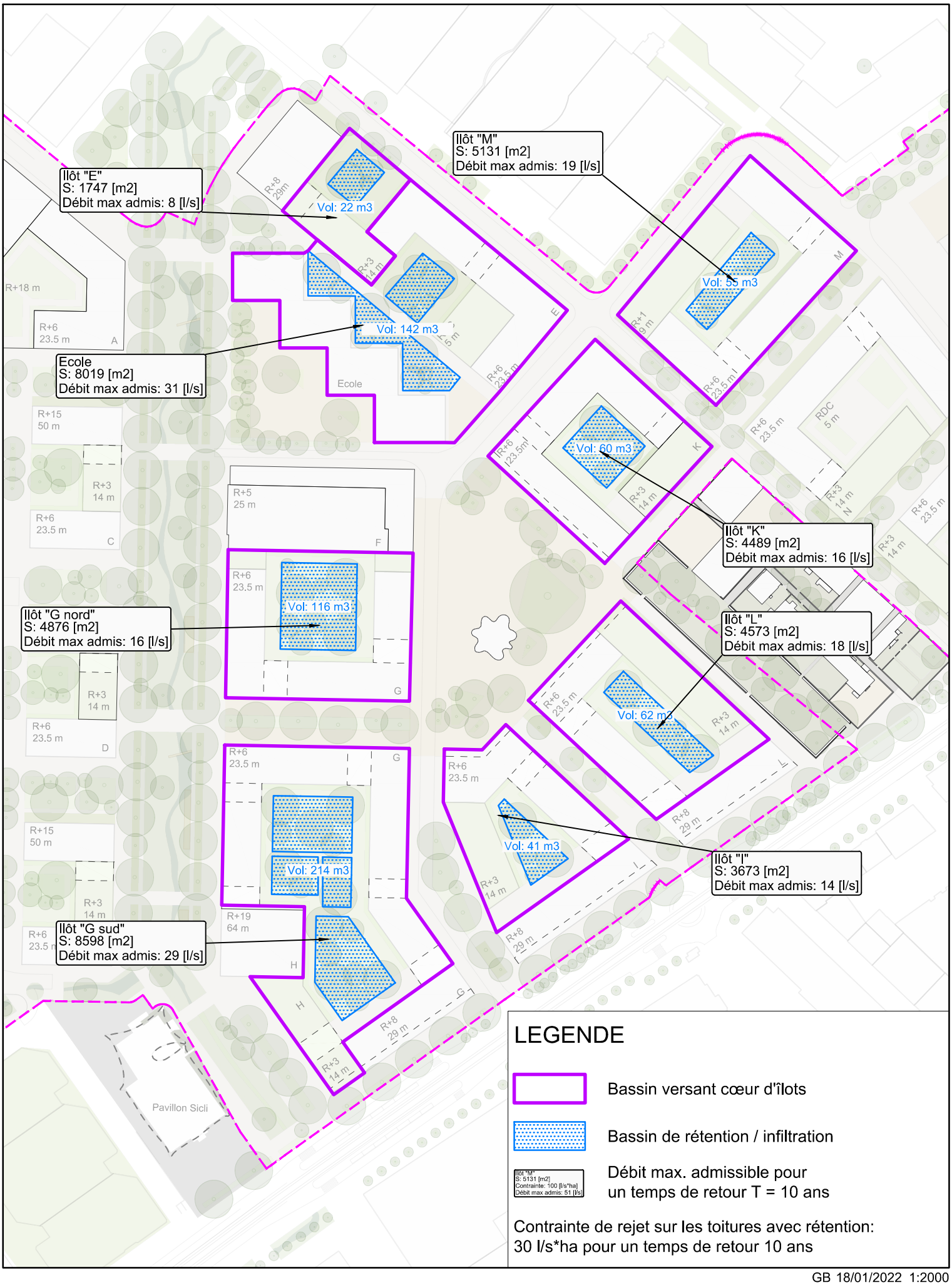
Annexe 6

Volumes et débits max. admissibles dans les cœurs d'îlots.

SDGEE PLQ ACACIAS I

Volumes et débits max admissibles dans les cœurs d'îlots

sd ingénierie



LEGENDE

- Bassin versant cœur d'îlots
- Bassin de rétention / infiltration
- Débit max. admissible pour un temps de retour T = 10 ans

Contrainte de rejet sur les toitures avec rétention:
30 l/s*ha pour un temps de retour 10 ans

GB 18/01/2022 1:2000

Annexe 7

Débits générés par les bassins-versants d'eaux pluviales, diamètre des collecteurs EP.

SDGEE PLQ ACACIAS I
Débits générés par les bassins versants

sd ingénierie

Débits générés pour l'évacuation des eaux par caniveaux & noues paysagères

Débits générés pour l'évacuation des eaux par canalisations

BV03
S = 6061 [m2]
Cr = 65 [%]
Sréd. = 3940 [m2réd]
Q1 avec ret = 48 [l/s]
Q10 avec ret = 80 [l/s]

BV02
S = 4927 [m2]
Cr = 72 [%]
Sréd. = 3547 [m2réd]
Q1 avec ret = 42 [l/s]
Q10 avec ret = 71 [l/s]

BV01
S = 5482 [m2]
Cr = 72 [%]
Sréd. = 3947 [m2réd]
Q1 avec ret = 38 [l/s]
Q10 avec ret = 65 [l/s]

BV05
S = 10461 [m2]
Cr = 83 [%]
Sréd. = 8682 [m2réd]
Q10 = 260 + 282 (Rolex) [l/s]

BV06
S = 7321 [m2]
Cr = 87 [%]
Sréd. = 6369 [m2réd]
Q10 = 191 [l/s]

BV04
S = 13981 [m2]
Cr = 77 [%]
Sréd. = 10766 [m2réd]
Q10 = 321 [l/s]

DN700
DN400
DN315
DN600
DN500

Rolex
Ecole
Pavillon Sicli

LEGENDE

Bassin versant cœur d'îlots

Collecteur EP

BV06
S = 5477 [m2]
Cr = 89 [%]
Sréd. = 4874 [m2réd]
Q1 = 87 [l/s]
Q10 = 146 [l/s]

Caractéristiques des bassins versants et débits Q1/ Q10 avec ou sans rétention sur toiture

GB 18/01/2022 1:2000

Annexe 8

Statut des équipements.

SDGEE PLQ ACACIAS I
Statut des équipements

sd ingénierie

LEGENDE

Statut des équipements :

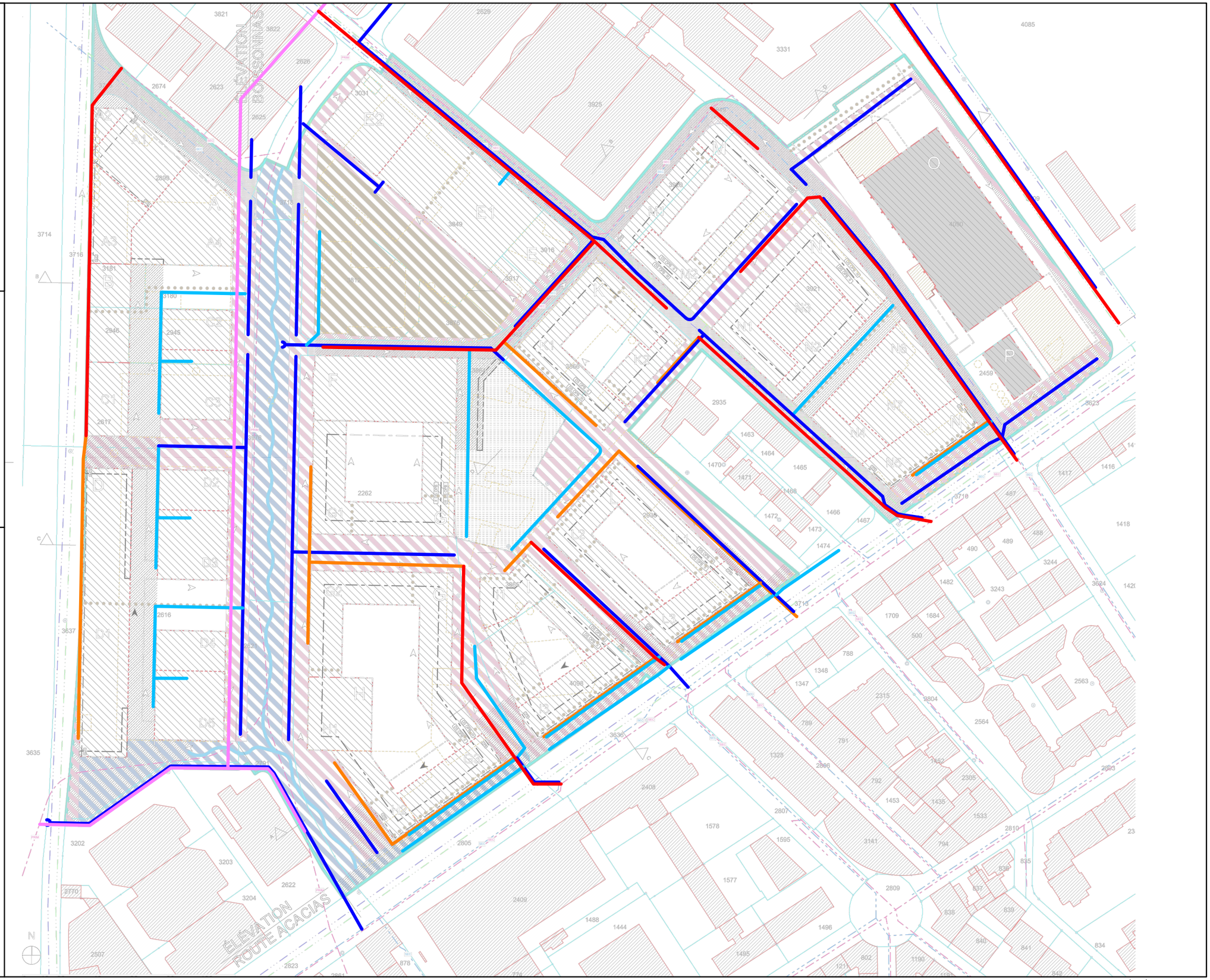
- Privé EP / EU
- Collectif privé EP / EU
- Public communal EP / EU
- Public cantonal EU
- Statut non déterminé

FONCIER

- Domaine public communal
- Servitude de passage public à pied et/ou à vélo
- Servitude à usage public
- Cession gratuite au domaine public cantonal
- Cession gratuite au domaine public communal
- Cession gratuite pour un équipement public
- Désaffectation du domaine public communal

Remarques:
La situation des réseaux est approximatives. La position de ceux-ci sera coordonné avec les aménagements extérieurs à un stade ultérieur du projet. Les réseaux seront localisés de manière à permettre l'arborisation des rues.

Base: plan d'équipement du PLQ, 30.11.2021



GB 18/01/2022 1:2000

Annexe 9

Estimation des coûts.

CALCUL DE LA VALEUR ECONOMIQUE DE REMPLACEMENT DES COLLECTEURS

RECAPITULATIF	CHF HT	CHF TTC
Coûts des travaux	5'669'891	6'106'472
Honoraires d'ingénieurs	850'484	915'971
Coût total des travaux	**6'520'374**	**7'022'443**

PARAMETRES A INTRODUIRE PAR L'UTILISATEUR (1 ligne par tronçon de collecteur)

PARAMETRES CALCULES (NE PAS MODIFIER)

DONNEES GEOMETRIQUES DU TRONCON							PARAMETRES DE CALCUL			VALEUR ECONOMIQUE DE REMPLACEMENT DES COLLECTEURS						
Chambre amont	Chambre aval	Longueur du tronçon	Profondeur amont	Profondeur aval	Diamètre canalisation	Profondeur moyenne	Type de milieu	Densité des raccords privés	Type de configuration des collecteurs	Remarque	Coûts des travaux HT	Coût des travaux TTC	Honoraires d'ingénieurs HT	Honoraires d'ingénieurs TTC	Coût total des travaux HT	Coût total des travaux TTC
[identifiant]	[identifiant]	[m]	[m]	[m]	m	[m]	[1, 2 ou 3]	[0, 1, 2 ou 3]	[1, 2]	ERREUR DE SAISIE	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF
EU-J1	EU-J1	207.00	2.30	2.45	0.25	2.38	1	2	1	-	228'069	245'631	34'210	36'845	262'280	**282'475**
EU-AC1	EU-AC1	147.00	1.25	3.20	0.25	2.23	1	2	1	-	157'588	169'723	23'638	25'458	181'227	**195'181**
EU-AC2	EU-AC2	99.00	1.50	3.30	0.25	2.40	1	2	1	-	111'830	120'441	16'774	18'066	128'604	**138'507**
EU-AC4	EU-AC4	165.00	1.45	2.30	0.25	1.88	1	2	1	-	161'869	174'333	24'280	26'150	186'149	**200'482**
EU-AC5	EU-AC5	242.00	1.30	2.20	0.25	1.75	1	2	1	-	228'043	245'602	34'206	36'840	262'250	**282'443**
EU-BOISS1	EU-BOISS1	175.00	2.30	3.00	0.25	2.65	1	2	1	-	205'539	221'366	30'831	33'205	236'370	**254'571**
EU-BOISS2	EU-BOISS2	251.00	2.30	3.80	0.25	3.05	1	2	1	-	318'124	342'619	47'719	51'393	365'842	**394'012**
EP-AIRE1	EP-AIRE1	122.00	1.50	1.50	0.60	1.50	1	2	1	-	176'583	190'180	26'488	28'527	203'071	**218'707**
EP-BOISS1	EP-BOISS1	65.00	1.80	2.20	0.40	2.00	1	2	1	-	88'345	95'148	13'252	14'272	101'597	**109'420**
EP-BOISS2	EP-BOISS2	32.50	1.40	3.80	0.30	2.60	1	2	1	-	43'355	46'693	6'503	7'004	49'858	**53'697**
EP-BOISS3	EP-BOISS3	166.00	2.20	3.80	0.70	3.00	1	2	1	-	370'045	398'538	55'507	59'781	425'552	**458'319**
EP-AC5	EP-AC5	177.70	1.30	2.20	0.50	1.75	1	2	2	-	197'857	213'092	29'679	31'964	227'536	**245'056**
EP-AC3	EP-AC3	32.70	1.80	3.00	0.40	2.40	1	2	2	-	41'169	44'340	6'175	6'651	47'345	**50'990**
EP-AC2	EP-AC2	28.00	1.50	2.20	0.40	1.85	1	2	2	-	31'891	34'347	4'784	5'152	36'675	**39'499**
EP-AC1	EP-AC1	44.40	3.00	2.20	0.40	2.60	1	2	2	-	56'656	61'018	8'498	9'153	65'154	**70'171**
P14 - 5682	EP14_2	57.90	4.49	4.49	1.00	4.49	1	2	1	-	220'927	237'938	33'139	35'691	254'066	**273'629**
Démolition de collecteurs		564.00									36'000	38'772	5'400	5'816	41'400	**44'588**
Réhabilitation collecteur primaire		365.00									1'460'000	1'572'420	219'000	235'863	1'679'000	**1'808'283**
NOUES	*publiques*	205.00									52'000	56'004	7'800	8'401	59'800	**64'405**
FOSSES	*publiques*	1'235.00									1'339'000	1'442'103	200'850	216'315	1'539'850	**1'658'418**
CANIVEAUX	*publics*	365.00									145'000	156'165	21'750	23'425	166'750	**179'590**

Annexe 10

Calcul de la Taxe Unique de Raccordement.

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
DIRECTION GENERALE DE L'EAU
Service de la planification de l'eau
Secteur coordination et préavis

CALCUL DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

COMPOSANTE EAUX PLUVIALES

Contrainte de rejet : **Réseau**

Ouvrage hors toiture : **Rétention à ciel ouvert**

Abattement :

Nature de la contrainte :	Faible	[-]
Taux d'abattement pour ouvrage hors toiture :	50	%

Calcul de la taxe :

Caractérisation des surfaces	Surface brute [m²]	Cr [%]	Surface réduite [m²]	Abattement [%] Toiture	Abattement [%] Hors toiture	Surface réduite déterminante [m²]	Montant [F HT]
Toiture							
Végétalisée* avec stockage	-	-	-	95	0	-	-
Standard avec stockage	37'546	80	30'037	70		9'011.04	225'276.00
Végétalisée* sans stockage	6'531	40	2'612	50	50	653.10	16'327.50
Standard sans stockage	15'497	92	14'203	0		7'101.73	177'543.15
Accès, places et chemins	67'359	83	55'573	-	50	27'786.60	694'665.00
Aménagements extérieur et divers							
Hors espaces verts	4'449	20	890	0	50	444.90	11'122.50
Espaces verts	25'779	15	3'867	0		0	0
Total	157'161	68	107'183			44'997.37	#########

** Epaisseur > 10 cm*

Composante eaux pluviales en F HT **#########**

COMPOSANTE EAUX USEES

Eaux usées raccordées au réseau public ? **Oui**

Affectation	Assiette de la taxe	Unité	Tarif	Montant [F HT]
Logement	**223'200**	m² de SBP	14 F / m²	#########
Activités administratives	**67'700**	m² de SBP	3 F / m²	203'100.00
Autres activités	**-**	Unités de raccordement	70 F / UR	-
Activités avec production d'eaux usées industrielles	**-**	Débit de pointe m³ /h	4200 F / m³ /h	-

Composante eaux usées en F HT **#########**

RECAPITULATIF DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

Composante eaux usées :	3'327'900.00	F HT
Composante eaux pluviales :	1'124'934.15	F HT
Total :	**4'452'834.15**	**F HT**
TVA (8 %)	356'226.75	F
Total :	**4'809'060.90**	**TTC**

DOCUMENTS A FOURNIR

1 Le présent formulaire imprimé, daté et signé (2 pages) : onglets "Composante EP - Saisie" & "EP et EU - Saisie"
2 Plan des revêtements projetés pour la (les) toiture(s) et les aménagements extérieurs avec descriptif des surfaces et coefficients de ruissellement y relatifs.
3 Plan(s) de la (des) toiture(s) avec les détails du(des) dispositif(s) de gestion des eaux associé.
4 Plans de l' (des) ouvrage(s) de gestion des eaux pluviales avec le détail du (des) dispositif(s) de régulation des débits (régulateur, surverse,..).
5 Plan shématique des unités de raccordement
6 Le formulaire du nombre d'UR selon la directive SSIGE W3 (édition 1.01.2013),imprimé, daté et signé (1 page) : onglet "UR"

Date : …… Signature : ……

Pour l'impression, sélectionner "Imprimer le classeur entier"