

COMMUNE DE BARDONNEX
PLQ N°30081 "LA MURE"

SCHÉMA DIRECTEUR DE GESTION ET D'ÉVACUATION DES EAUX
VERSION 2.1

Genève, le 22.06.2021
GE1796.100

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	6
1.1 Mandat	6
1.2 Travaux effectués	6
2. DONNÉES DE BASE	7
2.1 Situation générale du périmètre	7
2.2 Définition du périmètre d'étude et état actuel de l'urbanisation	7
2.3 Description des équipements existants du système d'assainissement	7
2.3.1 État existant	7
2.3.1.1 Eaux pluviales	7
2.3.1.2 Eaux usées	8
2.3.1.3 État futur projeté (sans PLQ)	8
2.4 Exigences relatives au débit rejeté	9
2.4.1 Contraintes liées au cours d'eau récepteur	9
2.4.2 Contraintes liées à l'hydraulique du réseau	9
2.5 État futur d'urbanisation	10
2.6 Débits générés à l'état futur et volumes de rétention	12
2.7 Aptitude à l'infiltration	13
3. SCHÉMA DIRECTEUR DE GESTION DES EAUX	14
3.1 Principes généraux	14
3.1.1 Objectifs	14
3.1.2 Contraintes	14
3.2 Eaux pluviales	15
3.2.1 Principes généraux	15
3.2.2 Ouvrages de rétention et restitution au réseau secondaire	15
3.2.2.1 Rétention en toiture	15
3.2.2.2 Rétention hors-toiture	16
3.3 Eaux usées	17
4. DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS DE GESTION DES EAUX	18
4.1 Ouvrages d'évacuation des eaux	18
4.1.1 Fossés d'évacuation des eaux (filtre paysager)	18
4.2 Bassin de rétention à ciel ouvert	18
5. ASPECTS FINANCIERS	21
5.1 Devis estimatif des équipements	21
5.2 Clé de répartition financière	21
5.3 Estimation de la taxe unique de raccordement (TUR)	22

5.3.1	Définition et modalités de calculs	22
5.3.2	Calcul de la taxe unique de raccordement	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1	: Situation générale du PLQ « La Mure » et implantation des bâtiments	7
Figure 2	: Emprise du PLQ et réseaux existants actuels	8
Figure 3	: Extrait de l'avant-projet de l'assainissement du bassin d'Archamps (T-ingénierie, avril 2015)	9
Figure 4	: Plan de PLQ – version 01.05.2018 – Urbaplan	10
Figure 5	: Types de revêtements à l'état futur	11
Figure 6	: Carte du potentiel d'infiltration au niveau du PLQ "La Mure"	13
Figure 7	– Coupe-type du fossé d'évacuation des eaux avec niveau d'eau pour T=10 ans.	18
Figure 8	: Coupe-type du bassin de rétention	19
Figure 9	: Profil en long type des beaux bassins en série et du système de régulation des débits	19
Figure 10	: Schéma-type en plan de la chambre de régulation EP1 et fonctionnement	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	: Calcul des surfaces réduites du sous bassin-versant global à l'état futur	11
Tableau 2	: Caractéristiques du bassin versant futur, débit généré, et volume de rétention	12
Tableau 3	: Clé de répartition financière des coûts des ouvrages de type secondaire et "collectif-privé"	21

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	: Situation générale et réseaux existants
ANNEXE 2	: Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux pluviales
ANNEXE 3	: Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux usées
ANNEXE 4	: Feuilles de calcul pour la rétention pour le sous bassin-versant principal
ANNEXE 5	: Profils en long des ouvrages de gestion et d'évacuation des eaux
ANNEXE 6	: Devis estimatif du coût des ouvrages
ANNEXE 7	: Estimation de la taxe unique de raccordement (TUR)

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Introduction

1.1 Mandat

Le présent rapport porte sur l'établissement du Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux du PLQ « La Mure » situé sur les parcelles n° 4683, 3370, 3368 et 3371 de la commune de Bardonnex.

Ce rapport constitue une version mise à jour suite aux remarques formulées par la commune de Bardonnex dans le cadre de l'instruction du dossier de PLQ. Les modifications portent principalement sur l'abaissement du plateau altimétrique du bâtiment E et l'adaptation de la topographie au droit de ce bâtiment.

Le bureau CSD Ingénieurs SA a été mandaté par Losinger Marazzi SA et la Coopérative Équilibre en avril 2017 pour la réalisation du schéma directeur d'évacuation des eaux polluées et non polluées, intégrant les exigences générales de la Direction générale de l'eau (DGEau).

Le présent schéma directeur a été établi en coordination étroite avec le bureau d'architecte urbaniste Urbaplan, mandataire du projet urbanistique et des aménagements extérieurs, ainsi que les bureaux d'architectes en charge de la réalisation des bâtiments. Il intègre le remodelage topographique du terrain prévu par le PLQ.

1.2 Travaux effectués

Le présent document intègre les éléments suivants :

- Collecte et interprétation des données de base relatives au contexte d'implantation du périmètre, au système d'assainissement existant, au contexte géologique et hydrogéologique du site, aux exigences de rejet (réseau secondaire d'assainissement et milieux récepteurs) et aux caractéristiques du projet disponibles auprès du Maître de l'Ouvrage et du bureau d'architecte en charge du projet d'urbanisation.
- Définition des variantes de principe d'évacuation des eaux (infiltration ou évacuation dans le réseau secondaire).
- Définition des bassins versants « eaux pluviales » et « eaux usées » et calculs hydrauliques pour l'état futur de l'urbanisation.
- Définition et étude des variantes de raccordement au réseau secondaire envisageables.
- Dimensionnement des volumes de rétention nécessaires en considérant les exigences de rejet et les caractéristiques du périmètre à aménager ; étude des variantes de gestion des eaux pluviales ;
- Élaboration du schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux pluviales.
- Élaboration du schéma directeur d'évacuation des eaux usées ;
- Établissement d'un avant-métré d'un devis estimatif des équipements d'assainissement à réaliser ;
- Établissement d'un estimatif du coût de la taxe unique de raccordement (TUR) pour les composantes eaux usées et eaux pluviales
- Définition des statuts des réseaux et établissement d'une clé de répartition entre les différents acteurs

2. Données de base

2.1 Situation générale du périmètre

Le périmètre du PLQ « La Mure », localisé ci-dessous, recouvre une emprise de 14'720 m² sur le territoire de la Commune de Bardonnex, au sud-ouest du village de La Croix-de-Rozon. Le périmètre du PLQ est délimité au sud par la frontière franco-suisse le long de la D1206, à l'ouest par la route d'Annecy, et il est localisé sur les parcelles n° 3368, 3370, 3371 et 4683.

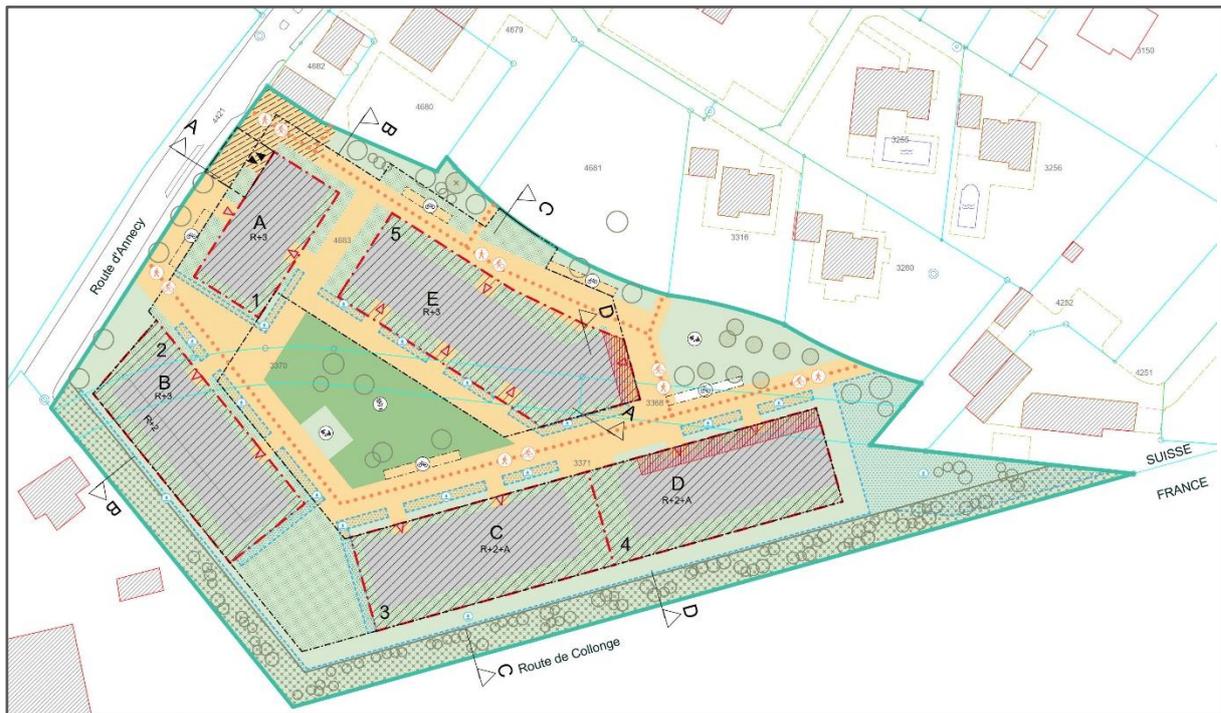


Figure 1 : Situation générale du PLQ « La Mure » et implantation des bâtiments

2.2 Définition du périmètre d'étude et état actuel de l'urbanisation

À l'état actuel, le périmètre du PLQ n'est pas urbanisé et est situé en zone agricole. Le taux d'imperméabilisation actuel du bassin-versant EP situé au droit du périmètre du PLQ n'a pas été évalué lors de la phase diagnostic du PGEE, mais peut être définie à une valeur moyenne de 0.2, caractéristique des terres agricoles. Pour l'état futur, l'urbanisation de ce périmètre n'a pas été considérée par le PGEE.

2.3 Description des équipements existants du système d'assainissement

2.3.1 État existant

2.3.1.1 Eaux pluviales

Le périmètre du PLQ « La Mure » est situé hors du périmètre raccordé au réseau d'assainissement public. Il est toutefois caractérisé par la présence d'un collecteur secondaire d'eaux pluviales (collecteur gravitaire circulaire Ø 400) situé à l'est de la parcelle, se prolongeant en direction du nord du périmètre vers le village de La Croix-de-Rozon.

Après transit dans le système public d'assainissement situé sous des parcelles privées au sud du village de Croix-de-Rozon (collecteur gravitaire circulaire Ø 300 - 400 mm), les eaux pluviales sont rejetées dans le cours d'eau récepteur (La Drize) du bassin versant naturel du périmètre.

En limite « ouest » du périmètre du PLQ, les eaux de ruissellement de la Route d'Annecy sont raccordées à un fossé d'évacuation à ciel ouvert, puis raccordées dans le réseau public français en aval.

2.3.1.2 Eaux usées

À l'état actuel, le périmètre du PLQ « La Mure » est dépourvu de tout réseau secondaire d'eaux usées aux alentours.

Le réseau secondaire d'eaux usées le plus proche est situé à environ 70 m depuis l'extrémité « est » du PLQ, au droit de la chambre secondaire EU 859. Ce collecteur d'eaux usées (DN300), se prolonge vers le nord sous le chemin d'Archamps, récupérant les eaux usées des sous-bassins versants d'eaux usées domestiques du quartier résidentiel situé au nord de l'emprise du présent PLQ.

La carte ci-après illustre les équipements existants situés aux alentours du périmètre du PLQ, également insérée en Annexe 1.

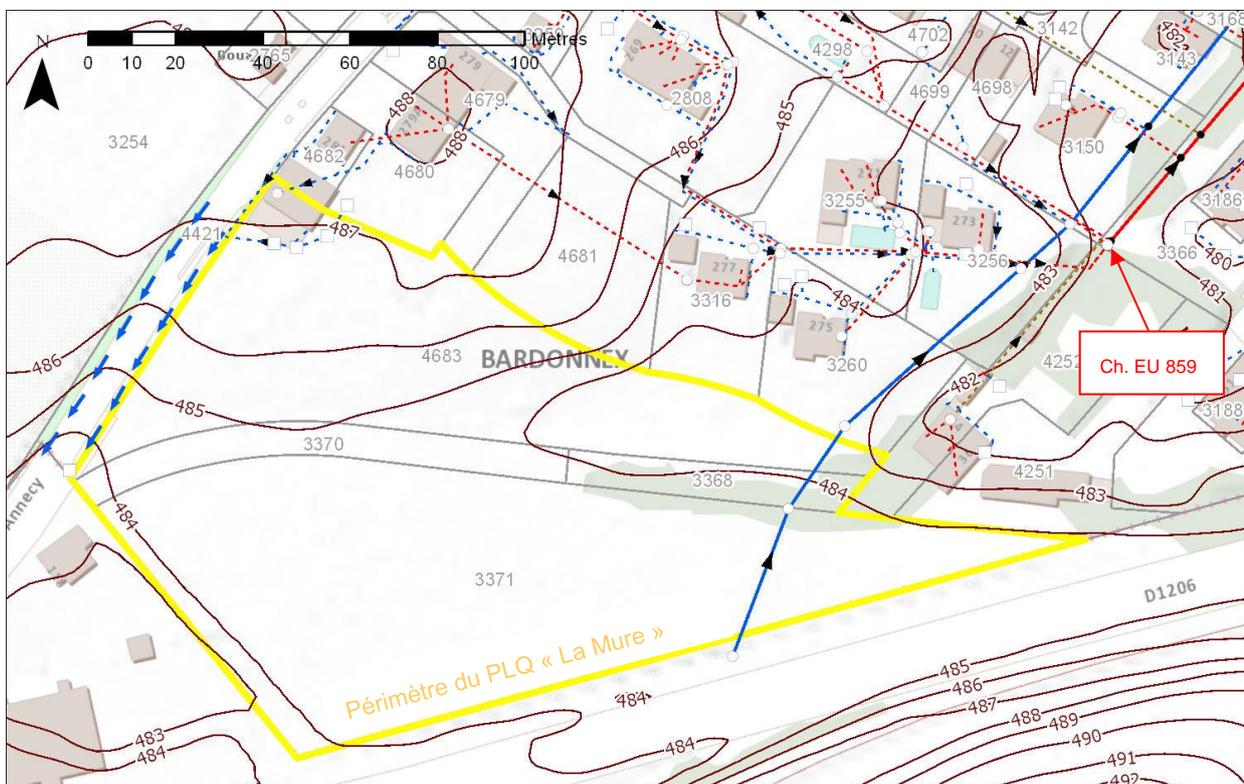


Figure 2 : Emprise du PLQ et réseaux existants actuels

2.3.1.3 État futur projeté (sans PLQ)

Un avant-projet de modification du réseau secondaire des eaux pluviales et des eaux usées a été établi par le bureau T-ingénierie en avril 2015, prévoyant notamment le déplacement du réseau secondaire d'assainissement (eaux pluviales et eaux usées) sur les parcelles n°3256, 3366, 4747, puis sous le chemin d'Archamps, en aval du périmètre du PLQ. Un extrait de cet avant-projet est illustré sur la figure ci-dessous.

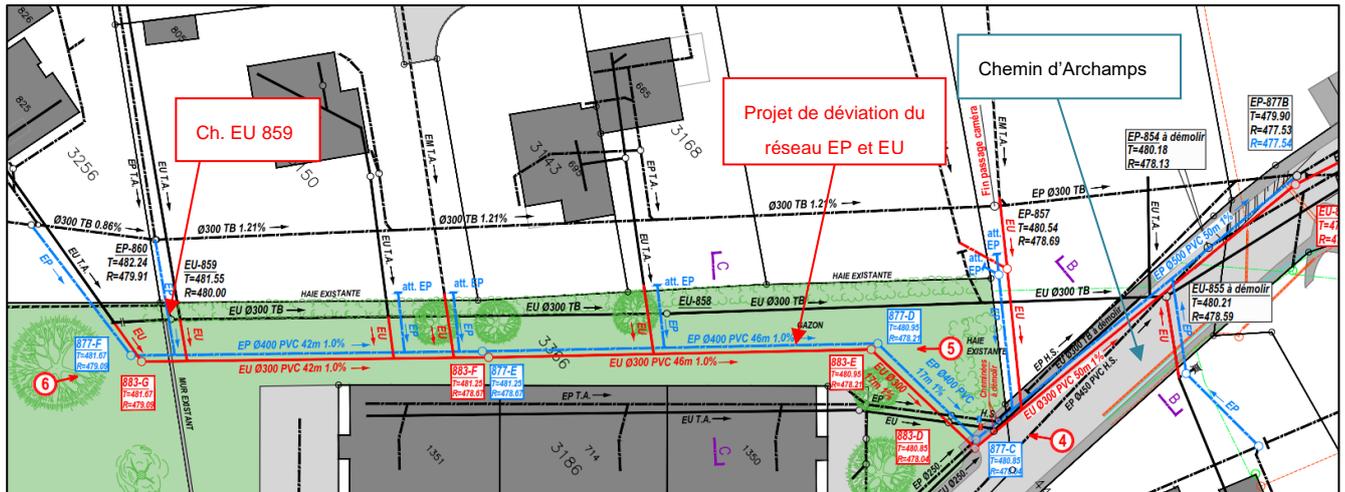


Figure 3 : Extrait de l'avant-projet de l'assainissement du bassin d'Archamps (T-ingénierie, avril 2015)

Le dévoiement du réseau d'eaux pluviales tel que défini dans l'avant-projet est prévu d'être réalisé depuis la chambre du réseau secondaire EP 860, n'affectant pas le raccordement prévu en amont sur ce collecteur par le présent schéma directeur.

Concernant les eaux usées, au vu de l'absence de réseau secondaire d'eaux usées au droit de l'emprise du présent PLQ, ce projet de modification du réseau secondaire du bassin d'Archamps présente **l'opportunité d'une prolongation vers l'amont du collecteur d'eaux usées projeté, afin de permettre le raccordement des bâtiments futurs à réaliser dans le cadre du PLQ « La Mure ».**

2.4 Exigences relatives au débit rejeté

2.4.1 Contraintes liées au cours d'eau récepteur

Le périmètre du PLQ projeté est situé dans le bassin versant naturel de La Drize. Une contrainte de rejet définie à **5 l/s/ha pour une pluie avec un temps de retour de T=10 ans**, pour la protection hydrologique du cours d'eau est donc à considérer en matière de limitation du débit maximal rejeté par le PLQ.

2.4.2 Contraintes liées à l'hydraulique du réseau

Pour les eaux pluviales, en considérant un rejet maximal limité à 5 l/s/ha pour l'ensemble du périmètre du PLQ, ainsi que le projet de déviation du réseau secondaire d'eaux pluviales qui intègre une augmentation du diamètre du collecteur EP, la capacité du réseau peut être considérée suffisante. Ce point a été confirmé par la DGEau lors d'une séance de travail tenue le 19 juillet 2017.

Pour les eaux usées, aucune contrainte liée à l'hydraulique du réseau n'est à prendre en compte, la capacité du réseau présent à l'aval du périmètre étant suffisante.

2.5 État futur d'urbanisation

En fonction de l'aménagement planifié par le PLQ ainsi que des différents types de surfaces associées à leur coefficient de ruissellement (Cr) caractéristiques, il est possible de déterminer la surface réduite contribuant à l'écoulement pour l'état futur d'urbanisation. Cette approche est basée sur le plan d'aménagement du PLQ du dossier d'avant-projet, transmis par le bureau Urbaplan en février 2018 et inséré ci-dessous.



Figure 4 : Plan de PLQ – version 09.03.2021 – Urbaplan / OU

Les coefficients de ruissellement attribués aux surfaces raccordées sont de 0.15 pour les espaces en pleine terre à dominance végétale, de 0.5 pour les espaces verts sur dalle (hauteur sur dalle variable) et de 0.85 pour les surfaces à dominance minérale (parkings extérieurs, terrasses externes, voies de circulation automobile et surfaces bituminées). Selon les indications transmises par les architectes du projet, l'ensemble des toitures seront plates et ont été caractérisées par une partie végétalisée (60% de la surface de toiture, Cr=0.65) et une partie non végétalisée (40% de la surface de toiture, Cr=0.9). Sur cette base, un coefficient moyen de 0.75 a été considéré à ce stade pour les surfaces de toitures prévues.

Le tableau ci-après décrit le sous-bassin versant unique du PLQ à l'état futur considéré, représenté à la figure ci-après.

Type de surfaces aménagées	Cr (-)	Surface raccordée [m ²]	Surface réduite [m ²]
Sous-bassin global			
<i>Bâti - toiture totale</i>		3'315	
Bâti - toiture avec rétention (80%)	0.75	2'652	1'989
Bâti - toiture sans rétention (20%)	0.75	663	497
Dominance minérale	0.80	3'925	3'140
Dominance végétale	0.15	5'416	812
Espace vert sur dalle	0.40	1'580	632
Placette plantée	0.60	484	290
TOTAL PLQ La Mure	0.50	14'720	7'361

Tableau 1 : Calcul des surfaces réduites du sous bassin-versant global à l'état futur

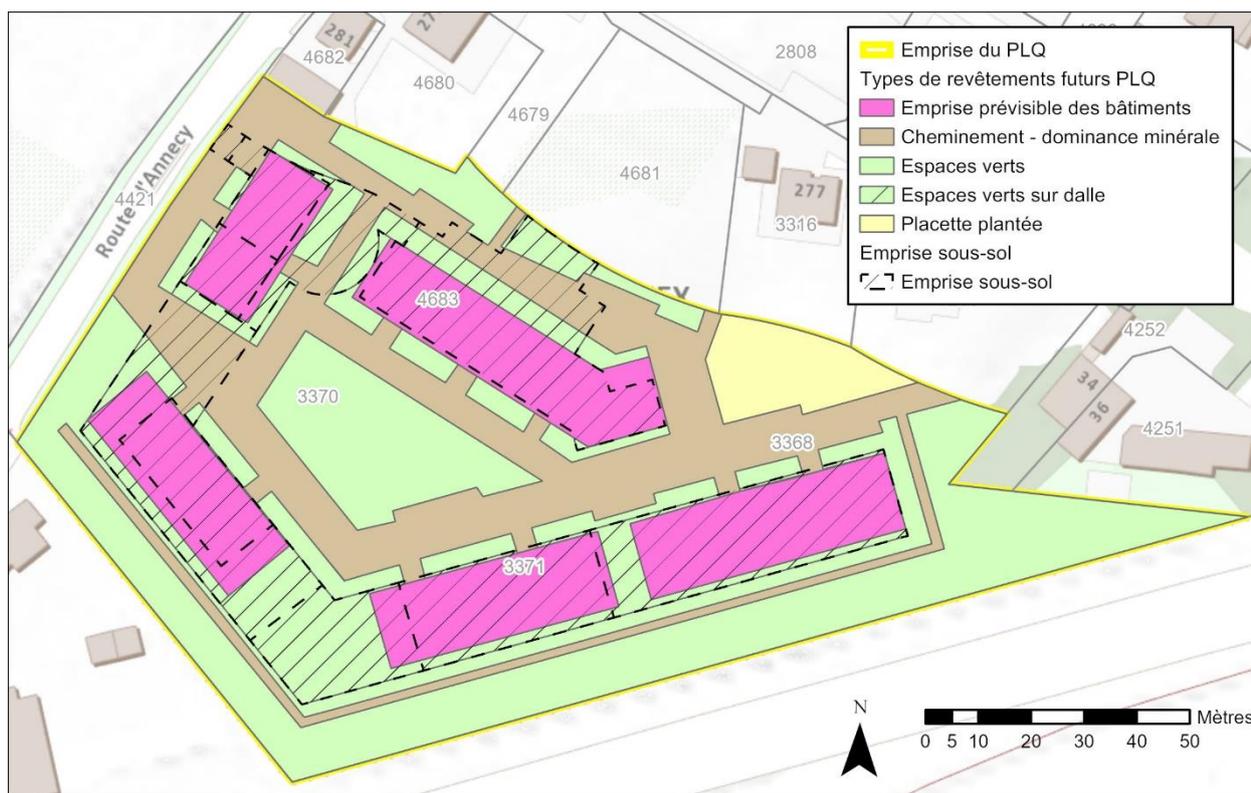


Figure 5 : Types de revêtements à l'état futur

2.6 Débits générés à l'état futur et volumes de rétention

Le tableau ci-après, issu des calculs hydrauliques effectués sur la base des hypothèses d'urbanisation définies au chapitre précédent (cf. Annexe 4.1) présente le calcul des débits générés par le périmètre du PLQ pour des pluies de temps de retour T=10 ans, le débit de rejet maximal à respecter selon la contrainte de rejet, ainsi que les volumes de rétention à mettre en œuvre sur le périmètre.

BV	Surface [m ²]	Cr	Surface réduite [m ²]	Débit non-limité [l/s]	Débit limité [l/s]	Rétention totale à mettre en œuvre [m ³]	Potentiel de rétention en toiture [m ³]	Volume de rétention hors toiture à prévoir [m ³]
PLQ Global	14 720	0.50	7 361	250	7.4	280	70	210

Tableau 2 : Caractéristiques du bassin versant futur, débit généré, et volume de rétention

Afin de respecter la contrainte de rejet pour le cours d'eau récepteur, le **volume de rétention global** à mettre en œuvre sur l'ensemble du périmètre s'élève à environ **280 m³**.

Le **potentiel de rétention en toiture** s'élève à environ **70 m³**, en considérant que 80 % des surfaces de toitures plates (surface de 2'652 m²) seront stockantes.

Les **volumes de rétention hors toiture à mettre en œuvre pour l'ensemble du PLQ s'élèvent ainsi à 210 m³**, en considérant que l'ensemble des surfaces aménagées seront raccordées au collecteur public d'eaux pluviales situé au sud-est du périmètre-

Le présent schéma directeur préconise une évacuation des eaux pluviales par un réseau de fossés, à ciel ouvert. L'effet de laminage important des débits de pointe dû à la rugosité élevée des fossés prévus permettrait de réduire les volumes de rétention à mettre en œuvre sur l'ensemble du périmètre du PLQ par rapport au calcul effectué à ce stade. Afin de quantifier le potentiel de réduction des volumes de rétention, une étude complémentaire pourra être effectuée ultérieurement, préalablement à la première dépose d'autorisation de construire, au moyen d'une modélisation hydraulique dynamique afin de quantifier les effets de rugosité de surface des fossés.

2.7 Aptitude à l'infiltration

Le secteur est majoritairement situé sur une zone caractérisée par des terrains limono-argileux caractérisés par une faible perméabilité.

Ces conditions ne permettent donc pas d'envisager la mise en œuvre d'une infiltration massive des eaux pluviales comme mode d'évacuation des emprises urbanisées.

Le potentiel d'infiltration diffuse des espaces extérieurs non raccordés doit néanmoins être maintenu dans la mesure du possible dans le cadre de la concrétisation du projet en continuité du cycle hydrologique naturel actuel.

En raison de la contrainte très restrictive dans La Drize, qui implique la mise en œuvre de volumes de rétention des eaux pluviales conséquents, l'ouvrage de rétention à ciel ouvert pourrait être transformé en bassin d'infiltration muni d'une surverse de sécurité.

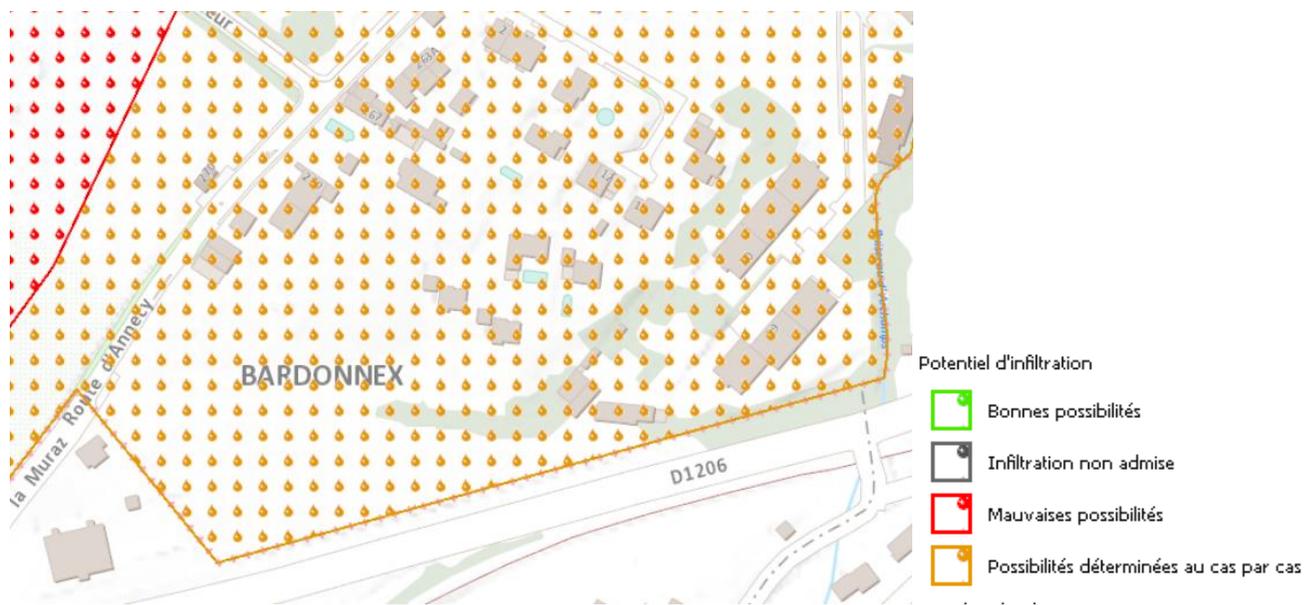


Figure 6 : Carte du potentiel d'infiltration au niveau du PLQ "La Mure"

3. Schéma directeur de gestion des eaux

3.1 Principes généraux

Le raccordement futur du périmètre global a été planifié en tenant compte de la topographie du terrain actuel ainsi que du remodelage topographique projeté tel que présenté dans le concept de gestion des matériaux d'excavation intégré au présent dossier de PLQ, de la configuration du projet d'aménagement du PLQ et des caractéristiques et contraintes du système d'assainissement existant, avec l'objectif de minimiser l'ampleur des nouvelles infrastructures à mettre en œuvre.

3.1.1 Objectifs

Le schéma directeur doit être établi en considérant les principes et objectifs suivants :

- Séparation intégrale des eaux polluées (eaux usées domestiques) et des eaux non polluées (eaux pluviales) du périmètre.
- Favoriser l'infiltration des eaux claires dans le sol lorsque les conditions locales (topographie, position par rapport aux emprises favorables) le permettent ;
- Concrétisation de toutes les opportunités de diminuer le taux d'imperméabilisation des surfaces aménagées par le PLQ afin de limiter les débits de pointe rejetés dans le réseau. Des mesures telles que la mise en œuvre de toitures végétalisées et revêtements perméables ou semi-perméables sont à préconiser.
- Favoriser l'écoulement des eaux pluviales à ciel ouvert pour l'ensemble des secteurs où cette option paraît réalisable et cohérente avec l'aménagement et l'affectation des emprises concernées.
- Intégrer la gestion de l'eau en tant qu'élément du futur quartier et limiter les impacts environnementaux et paysagers,

3.1.2 Contraintes

Les contraintes à respecter pour l'établissement du présent schéma directeur sont les suivantes :

- Respect des exigences de rejet dans le réseau de canalisations fixées à 5 l/s.ha pour une pluie d'un temps de retour de 10 ans
- Dimensionnement des collecteurs EP sur la base du débit généré pour un temps de retour de 10 ans.
- Pente minimale des collecteurs selon normes SN 592'000 et SIA 190 ;
- Diamètre minimal des collecteurs selon normes SN 592'000 et SIA 190 ;
- Hauteur minimale de recouvrement des collecteurs : 100 cm (norme SIA 190).

3.2 Eaux pluviales

3.2.1 Principes généraux

Les modes d'évacuation et de gestion des eaux pluviales du PLQ projeté sont représentés dans le schéma directeur de gestion des eaux pluviales en Annexe 2.

Comme illustré en Annexe 2, l'ensemble des surfaces aménagées dans le cadre du PLQ sera raccordé au collecteur secondaire d'eaux pluviales situé au sud-est du périmètre du PLQ (Ovoïde 600/350, béton, profondeur : ~3 m).

Les eaux pluviales générées par les nouveaux aménagements du PLQ seront entièrement raccordées à un **aménagement de rétention à ciel ouvert, d'un volume utile d'environ 210 m³** et d'une hauteur utile moyenne de 0.8 m, permettant l'entretien facilité de ce dernier.

Afin de garantir une pente suffisante minimale de $i=0.5\%$ pour les collecteurs et fossés et permettre l'évacuation des eaux pluviales lors d'une pluie décennale, **un remodelage de terrain est intégré au projet**, afin de créer une pente régulière d'environ 1% entre la limite ouest du PLQ (secteur amont), en direction de l'angle est au niveau de l'exutoire situé au droit du futur bassin de rétention. La topographie existante du terrain ne permettant pas l'évacuation et la gestion des eaux pluviales selon les aménagements prévus par le PLQ et l'unique exutoire à disposition, ce remodelage global du terrain, qui implique un rehaussement moyen d'environ 1 mètre par rapport à la topographie actuelle, est indispensable à la réalisation du projet.

L'ensemble des bâtiments projetés et des surfaces imperméabilisées seront raccordées à des ouvrages d'évacuation à ciel ouvert ou à faible profondeur, permettant de maximiser les surfaces contributrices à une infiltration diffuse des eaux de ruissellement (fossés d'évacuation, filtres végétaux, tranchées en graviers).

3.2.2 Ouvrages de rétention et restitution au réseau secondaire

3.2.2.1 Rétention en toiture

Conformément au Tableau 2, le volume global de rétention à mettre en œuvre sur le périmètre du PLQ s'élève à environ 280 m³.

Le premier principe de rétention est celui de l'optimisation de la mise à contribution des surfaces de toitures des bâtiments projetés (toitures plates). À ce stade, il a été admis que **80% de la surface de toiture prévue**, totalisant 2'652 m², **serait mise à contribution pour la rétention**. À partir de ce seuil minimal considéré à ce stade, la possibilité d'augmenter ou de garantir les surfaces de toitures stockantes devra être examinée au stade des requêtes en autorisations de construire.

Cette solution permet potentiellement de stocker un **volume maximum d'eau de 70 m³**, sur l'ensemble des 4 à 5 bâtiments projetés, pour un événement avec $T=10$ ans à moindre coût et sans contrainte particulière relative à la statique et à l'étanchéité des bâtiments (hauteur maximale d'eau stockée inférieure à 5 cm sur des durées maximales de quelques heures par année).

Cette option nécessite la mise en œuvre de dispositifs de descente de toit avec limiteurs de débit et possibilités de mise en charge. Les récentes évolutions techniques permettent la mise en œuvre de dispositifs de régulation de débit du type « vortex » (rapport entre débit de fuite moyen et débit de fuite maximal = 0.8) calibrés pour un débit maximum de 0,25 l/s.

Afin de garantir l'évacuation de la totalité des eaux stockées en toitures, il est nécessaire de prévoir la mise en œuvre d'une descente de toit tous les 300 m² environ, soit entre 2 et 3 descentes par bâtiment.

3.2.2.2 Rétention hors-toiture

La rétention hors-toiture sera mise en œuvre de manière centralisée et entièrement implantée à l'aval du réseau, en amont de la chambre de contrôle EP1 qui sera équipée d'un limiteur de débit de type « Vortex », calibré à un **débit maximal de 7.4 l/s** (soit 5 l/s/ha multiplié par 1.47 [ha] qui constitue la surface raccordée du périmètre le PLQ).

Afin d'assurer la mise en œuvre d'un volume de rétention hors-toiture d'environ 210 m³, la réalisation d'un bassin de rétention en aval du périmètre est prévue (cf. Annexe 2).

Ce bassin de rétention à ciel ouvert, intégré aux surfaces d'espaces verts et aux aménagements paysagers prévus par le projet, occupe une emprise d'environ **610 m²**, et est caractérisé par une profondeur maximale de **1.0 m**, à mettre en œuvre avec des pentes de talus de 1V :5H, par paliers de 20 cm par mètre linéaire (normes de sécurité BPA), sur les bordures « ouest » du bassin (côté logements et accès piétons). Du côté des parcelles voisines en bordure « est » et « sud » du périmètre, les pentes de talus pourront être augmentées à 2V :3H, afin de maximiser le volume de rétention. Les talus présentant des pentes supérieures à 1V :5H devront être clôturées ou inaccessibles aux piétons.

La chambre de régulation EP1, équipée du **limiteur de débit calibré à 7.4 l/s**, permettra la mise en charge contrôlée en amont de l'ouvrage de rétention à ciel ouvert.

3.3 Eaux usées

Le concept de gestion des eaux usées est illustré en Annexe 3.

L'ensemble des bâtiments du PLQ sera raccordé au réseau secondaire d'eaux usées situé au nord-est du périmètre, dont la chambre existante n° EU 859, située en tête du réseau, se trouve à une distance d'environ 70 m de la limite du périmètre du présent PLQ.

La DGEau s'est prononcé favorablement en février 2018 à cette solution en autorisant la prolongation du réseau secondaire des eaux usées depuis la chambre existante n° EU 859, jusqu'en limite intérieure en bordure « est » du périmètre du PLQ. Sur cette base, la commune devra donc se coordonner avec la DGEau afin de réaliser la construction d'un nouveau collecteur secondaire du réseau eaux usées, à implanter de préférence parallèlement au collecteur secondaire du réseau eaux pluviales existant, sur une distance approximative de L=90 m, afin d'équiper le présent PLQ d'un système d'assainissement public en eaux usées.

Le présent schéma directeur de gestion des eaux usées tient compte de la réalisation préalable du projet d'assainissement du bassin d'Archamps, caractérisé notamment par l'abaissement du niveau du réseau secondaire d'eaux usées d'environ 1 m au droit de la chambre projetée EU 883-G, par rapport à la chambre existante n° EU 859.

En cas de non réalisation du projet d'assainissement du bassin d'Archamps, le raccordement de la prolongation du réseau secondaire nécessaire à l'équipement du PLQ « La Mure » pourra également être réalisé sur la chambre existante n° EU 859. Les fils d'eaux indiqués dans le schéma directeur des eaux usées en Annexe 3 devront néanmoins être rehaussés d'environ 1 m afin de garantir le raccordement au réseau secondaire des eaux usées existant.

Le présent schéma directeur prévoit également la réalisation d'un collecteur d'eaux usées (DN250, i=1,5%) de type « collectif-privé » sur une longueur approximative de L=56 m, raccordant l'ensemble des bâtiments projetés dans la partie « aval » du PLQ, avant raccordement au réseau secondaire à construire.

Tels qu'illustrés en Annexe 3, les fils d'eau du réseau EU projeté à l'intérieur du périmètre du PLQ permettront de raccorder gravitairement les eaux usées issues des premiers niveaux de sous-sols. Les éventuels niveaux inférieurs devront être évacués par un mécanisme de relevage des eaux et se raccorder aux nouveaux branchements prévus.

4. Dimensionnement des équipements de gestion des eaux

Les calculs hydrauliques ont été effectués sur la base des pluies de projet définies dans la directive « IDF 2009 » du Canton de Genève sur les pluies genevoises. Des évènements de temps de retour de 10 ans ont été considérés pour le dimensionnement hydraulique des dispositifs d'évacuation des eaux et des mesures de gestion des eaux, en cohérence avec les exigences fixées pour la restitution des eaux dans le réseau d'assainissement et la protection du cours d'eau récepteur.

4.1 Ouvrages d'évacuation des eaux

4.1.1 Fossés d'évacuation des eaux (filtre paysager)

Les fossés d'évacuation à mettre en œuvre à l'intérieur du périmètre du PLQ ont été dimensionnés sur la base des exigences du BPA (Bureau de prévention des accidents). Similairement aux canalisations, ils sont dimensionnés pour permettre l'écoulement sans débordement des eaux pour une pluie de temps de retour de 10 ans.

Ces fossés permettront de récupérer les eaux issues des toitures des différents bâtiments, ainsi que les eaux de ruissellement des chemins piétons et places aux alentours. Les descentes de toitures devront être raccordées directement, à ciel ouvert, dans les fossés

Les fossés d'évacuation sont caractérisés par une profondeur indicative de 0.3 m, une largeur indicative d'environ 2 m et une pente de l'ordre de 0.3% à 0.5%.

Une coupe-type d'un fossé d'évacuation des eaux respectant les exigences du BPA et permettant l'évacuation des eaux pour T=10 ans est présentée dans le schéma de principe ci-après. Le fossé pourra être planté de végétation, mais devra toujours permettre l'écoulement des eaux par le maintien d'une section d'écoulement et d'une pente suffisante le long du fossé. Le fond des fossés qui seront situés en dehors des emprises des souterrains ne devra pas être imperméabilisé afin de favoriser l'infiltration diffuse des eaux pluviales dans le terrain.

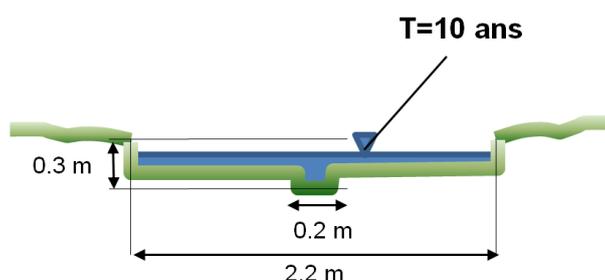


Figure 7 – Coupe-type du fossé d'évacuation des eaux avec niveau d'eau pour T=10 ans.

4.2 Bassin de rétention à ciel ouvert

La combinaison des deux bassins à ciel ouvert, implantés dans les espaces verts (illustré en Annexe 2), permettent la mise en œuvre d'un **volume utile de rétention maximal de 250 à 270 m³**, ajustable selon les pentes définies, assurant ainsi le **besoin en rétention de 210 m³** hors toiture.

L'ouvrage de rétention à ciel ouvert pourrait être transformé en bassin d'infiltration muni d'une surverse de sécurité.

Les deux bassins en série ont été dimensionnés sur une **surface d'environ 610 m²**, pour une **profondeur maximale de 0.8 m**.

Les talus devront être aménagés avec des pentes de talus de 1V :5H, par paliers de 20 cm par mètre linéaire (normes de sécurité BPA) sur les bordures « ouest » du bassin (côté logements et accès piétons). Du côté des parcelles voisines en bordure « est » et « sud » du périmètre, les pentes de talus pourront être augmentées à 1V :2H, afin de maximiser le volume de rétention.

En aval du bassin, un collecteur devra être raccordé à la nouvelle chambre EP1, cette dernière étant équipée d'un limiteur de débit ($Q=7.4$ l/s) avec un dispositif de type « Vortex » permettant de garantir un débit de fuite maximal constant, indépendamment au taux de remplissage du bassin. Cette chambre devra également être équipée d'une surverse de sécurité, positionnée à une altitude de 483.8 msm.

Une étude complémentaire pourra être effectuée au moyen d'une simulation hydraulique du réseau projeté, permettant de préciser les effets du laminage des débits induits par l'évacuation des eaux pluviales dans les fossés. Cette étude devrait a priori permettre de réduire les volumes de rétention, et ainsi éventuellement d'optimiser l'emprise et la profondeur du bassin à réaliser.

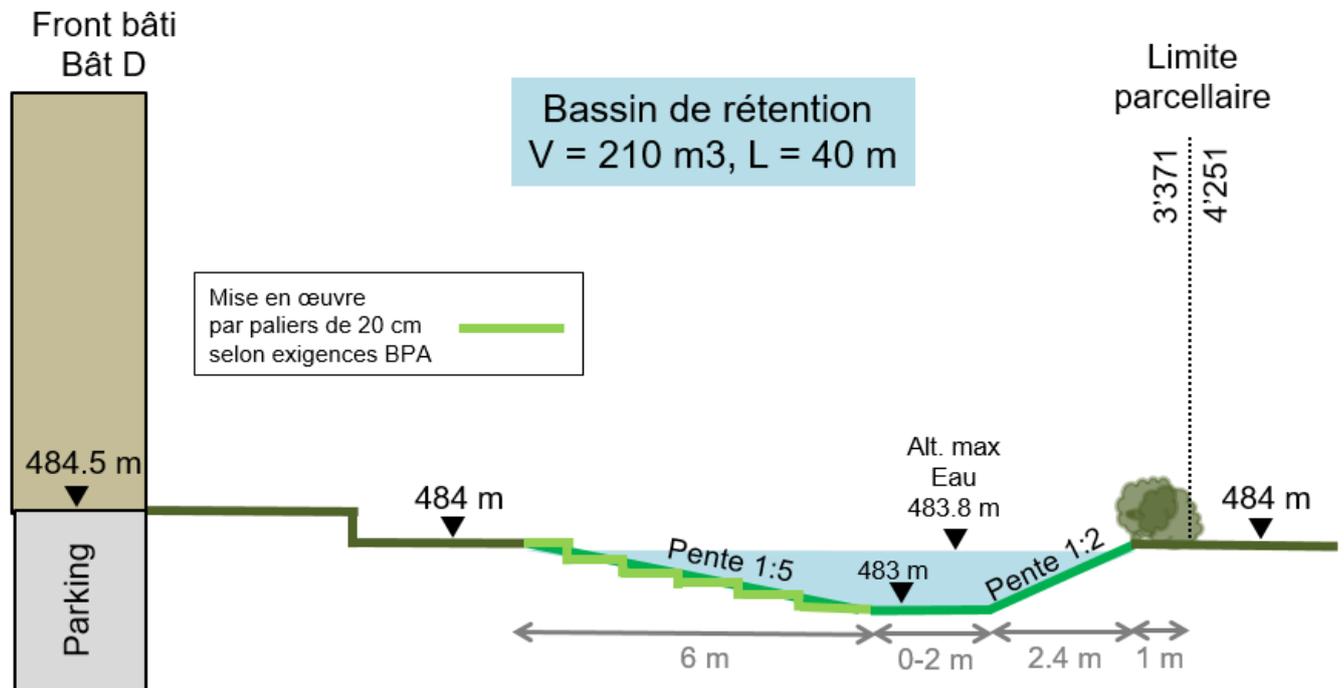


Figure 8 : Coupe-type du bassin de rétention

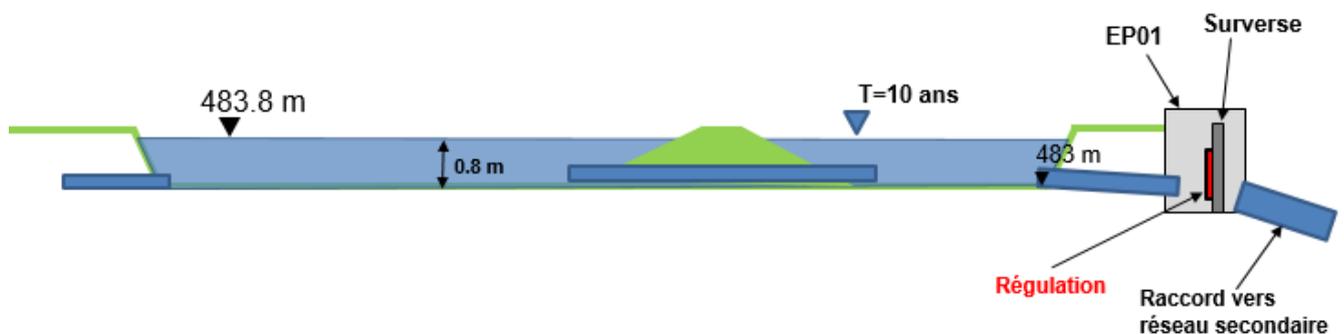


Figure 9 : Profil en long type des beaux bassins en série et du système de régulation des débits

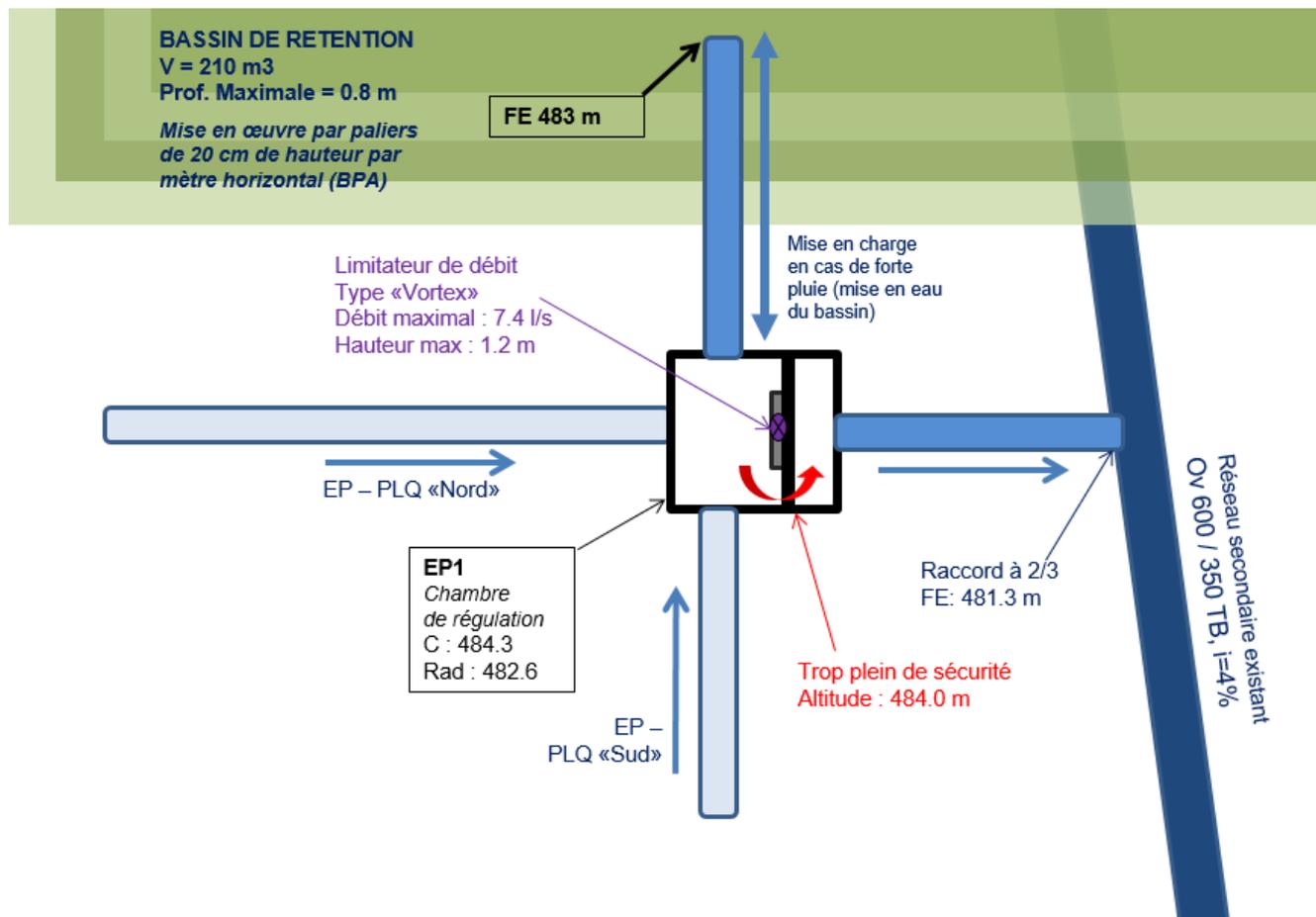


Figure 10 : Schéma-type en plan de la chambre de régulation EP1 et fonctionnement

5. Aspects financiers

5.1 Devis estimatif des équipements

Le devis estimatif relatif aux infrastructures d'assainissement nécessaires au périmètre global du PLQ « La Mure » est présenté à l'Annexe 6. Ce devis estimatif est adressé à titre informatif à la DGEau, et tient uniquement compte des réseaux projetés de type secondaire ou « collectif-privé ».

Le montant total estimé pour les équipements du réseau d'assainissement du PLQ (eaux pluviales et eaux usées) s'établit à :

- Réseau secondaire : CHF 90'000 (H.T)
- Réseau « collectif-privé » : CHF 170'000 (H.T)

Dans le devis estimatif présenté en Annexe 5, la part des coûts d'équipements susceptible de répondre au statut « collectif-privé » s'élève à environ **CHF 170'000 (H.T)**, impliquant une prise en charge financière par la commune, puis remboursée par le FIA, d'environ **42'500 CHF HT**, soit 25% du coût des équipements de ce statut.

Le Maître de l'ouvrage devra, au stade de l'établissement des dossiers d'autorisation de construire, faire valider la part des équipements de statut collectif-privé. D'après l'article 27 de la L 2 05.01, c'est le département, avec l'accord de la commune de Bardonnex, qui statuera sur la question, en tenant compte notamment de l'intérêt local des équipements.

5.2 Clé de répartition financière

Le financement du système d'assainissement « collectif privé » du PLQ « La Mure » (eaux pluviales et eaux usées) doit être pris en charge à hauteur de 75% par les promoteurs du PLQ et par la Commune pour les 25% restants selon l'article 27, alinéa 4 du règlement d'exécution de la loi sur les eaux du 15 mars 2006 (REaux-GE), L 2 05.01.

La clé de répartition entre les différents intervenants et promoteurs est présentée dans le tableau ci-après. La répartition des frais à la charge des promoteurs est effectuée sur la base des surfaces brutes de plancher de chaque bâtiment.

Sources des coûts		Coût total estimé CHF HT	Prise en charge		
			Commune puis FIA	Promoteurs PLQ	
Infrastructures d'assainissement publics (réseau secondaire) lié au PLQ "La Mure"		fr. 90 000	100% fr. 90 000	0% fr. -	
Infrastructures lié au réseau "collectif-privé"		fr. 170 000	25% fr. 42 500	75% fr. 127 500	
Répartition des coûts à la charge des promoteurs privés sur la base de la SBP					
Aire d'implantation	Bât.	Type	SBP [m2]	% SBP	Coût estimé - CHF HT
1	A	log.	1 600	12.8%	fr. 16 000
2	B	log.	2 600	20.8%	fr. 26 000
3	C, D	log.	5 000	40.0%	fr. 51 000
4	E	log.	3 310	26.5%	fr. 33 700
TOTAL			12 510	100.0%	fr. 127 000

Tableau 3 : Clé de répartition financière des coûts des ouvrages de type secondaire et "collectif-privé"

5.3 Estimation de la taxe unique de raccordement (TUR)

5.3.1 Définition et modalités de calculs

À partir du 1^{er} janvier 2015, l'ancienne taxe d'écoulement soumise à toute nouvelle construction raccordée au réseau a été remplacée par la taxe unique de raccordement (TUR). Cette taxe est divisée en deux composantes :

- **Eaux usées** : calculée sur le mode d'affectation des surfaces ou sur la nature des activités. Pour les bâtiments destinés à l'habitation et aux activités administratives, la TUR est calculée en fonction de la surface brute de plancher, à savoir : **14 CHF par m2 de logements et 3 CHF par m2 d'activités**. Pour toute autre affectation, le requérant doit justifier du nombre d'unités de raccordement (UR). La TUR est alors calculée sur la base d'un tarif de **70 F par UR**.
- **Eaux pluviales** : calculée proportionnellement à la surface imperméable du projet de construction. Il en résulte une tarification unique, y compris pour les nouvelles voiries publiques, de **25 CHF par m2 de surfaces imperméables**.

Les modalités de taxation permettent néanmoins des abattements importants (p.ex. jusqu'à 90% pour des mesures de rétention à ciel ouvert) en cas de réalisation de mesures de gestion des eaux à la parcelle ou de végétalisation des toitures.

5.3.2 Calcul de la taxe unique de raccordement

La TUR a été calculée pour l'ensemble du périmètre du PLQ selon le formulaire officiel TaxEau, et les résultats sont détaillés en Annexe 6. Les abattements ont été pris en compte pour l'aménagement d'ouvrage de rétention à ciel ouvert. Les surfaces brutes de plancher (SBP) sont issues des informations transmises par le bureau d'architectes urbanistes Urbaplan en février 2018.

Le montant de la taxe de raccordement s'élève à environ :

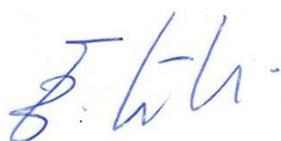
- **CHF 177'000 (HT)** pour la composante « **eau usée** » ;
- **CHF 27'500 (HT)** pour la composante « **eau pluviale** » ;

Le montant global de la taxe s'élève donc à environ **205'000 (H.T)** pour l'ensemble des aménagements du PLQ.

Le détail du calcul de la TUR est présenté dans le formulaire TaxEau en Annexe 6.

Le calcul de la taxe unique de raccordement est indicatif, à l'attention de la direction générale de l'eau. Chaque requête en autorisation de construire fera l'objet d'un calcul détaillé.

CSD INGENIEURS SA



Eric Säuberli



pp. Laurent Hafiz

Genève, le 22.06.2021

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Situation générale et réseaux existants

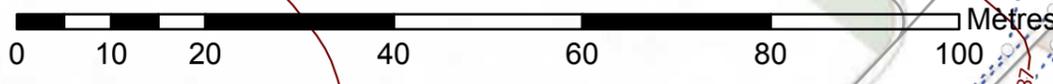
ANNEXE 2 : Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux pluviales

ANNEXE 3 : Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux usées

ANNEXE 4 : Feuilles de calcul pour la rétention pour le sous bassin-versant principal

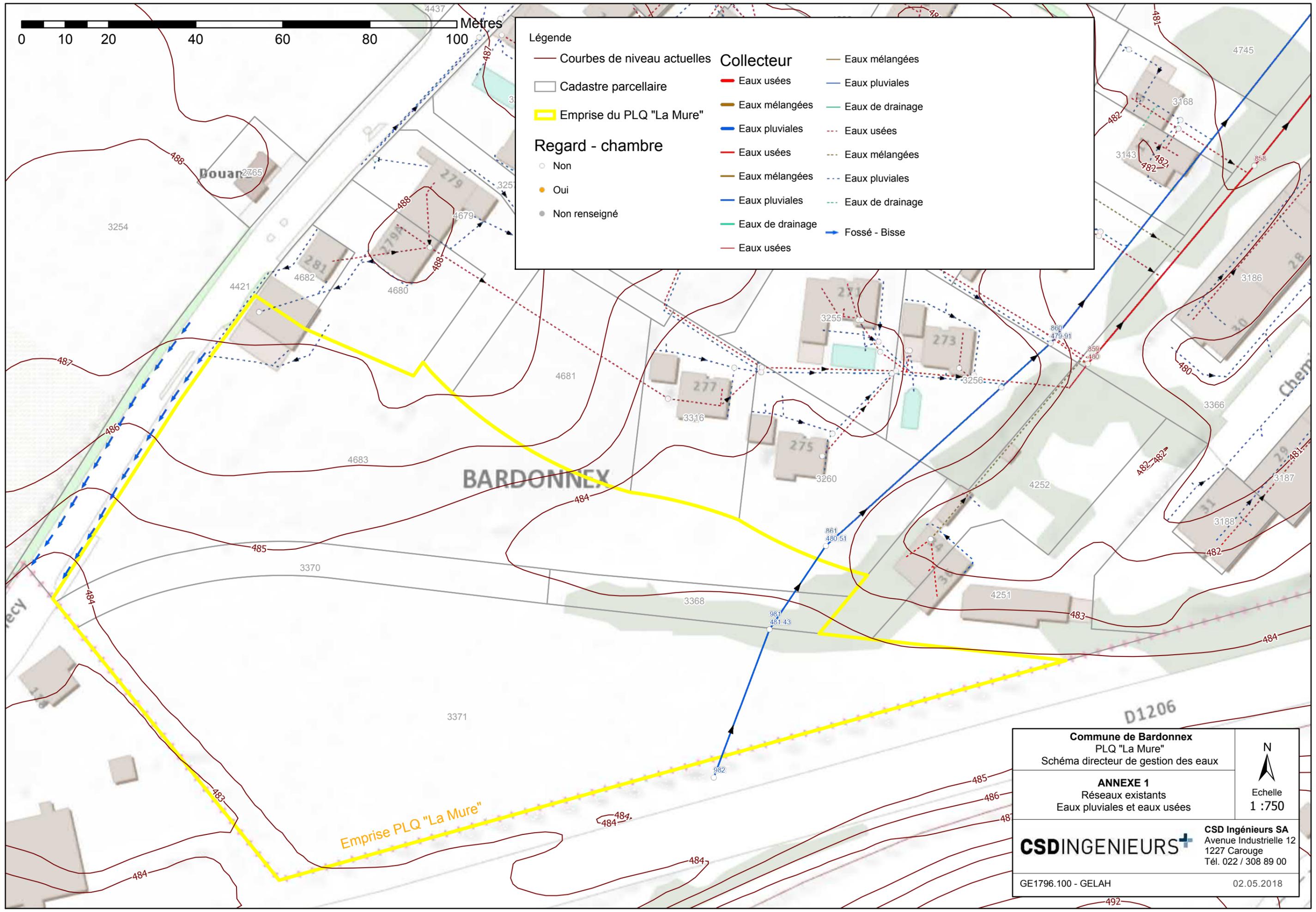
ANNEXE 5 : Devis estimatif du coût des ouvrages

ANNEXE 6 : Estimation de la taxe unique de raccordement (TUR) – Formulaire TaxEau



Légende

— Courbes de niveau actuelles	Collecteur	— Eaux mélangées
□ Cadastre parcellaire	— Eaux usées	— Eaux pluviales
▭ Emprise du PLQ "La Mure"	— Eaux mélangées	— Eaux de drainage
	— Eaux pluviales	— Eaux usées
	— Eaux usées	— Eaux mélangées
	— Eaux mélangées	— Eaux pluviales
Regard - chambre	— Eaux pluviales	— Eaux de drainage
○ Non	— Eaux usées	— Fossé - Bisse
● Oui		
● Non renseigné		

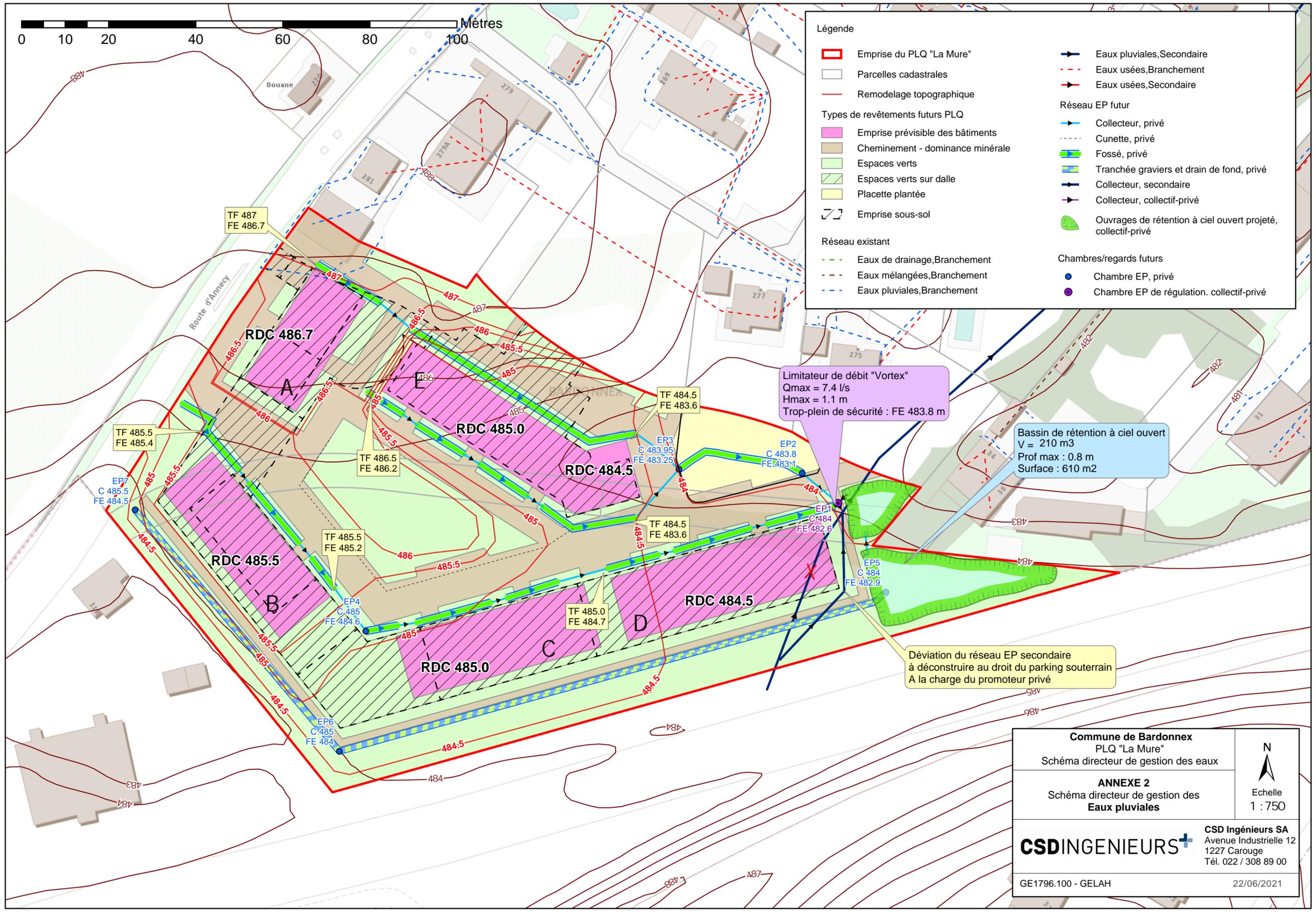


<p>Commune de Bardonnex PLQ "La Mure" Schéma directeur de gestion des eaux</p>		<p>N Echelle 1 : 750</p>
<p>ANNEXE 1 Réseaux existants Eaux pluviales et eaux usées</p>		
<p>CSDINGENIEURS+</p>		<p>CSD Ingénieurs SA Avenue Industrielle 12 1227 Carouge Tél. 022 / 308 89 00</p>
<p>GE1796.100 - GELAH</p>		<p>02.05.2018</p>



Légende

- Emprise du PLQ "La Mure"
- Parcelles cadastrales
- Remodelage topographique
- Emprise prévisible des bâtiments
- Cheminement - dominance minérale
- Espaces verts
- Espaces verts sur dalle
- Placette plantée
- Emprise sous-sol
- Réseau existant
- Eaux mélangées, Branchement
- Eaux pluviales, Branchement
- Eaux pluviales, Secondaire
- Eaux usées, Branchement
- Eaux usées, Secondaire
- Réseau EP futur**
- Collecteur, privé
- Cunette, privé
- Fossé, privé
- Tranchée graviers et drain de fond, privé
- Collecteur, secondaire
- Collecteur, collectif-privé
- Ouvrages de rétention à ciel ouvert projeté, collectif-privé
- Chambres/regards futurs**
- Chambre EP, privé
- Chambre EP de régulation, collectif-privé



Limiteur de débit "Vortex"
 Qmax = 7.4 l/s
 Hmax = 1.1 m
 Trop-plein de sécurité : FE 483.8 m

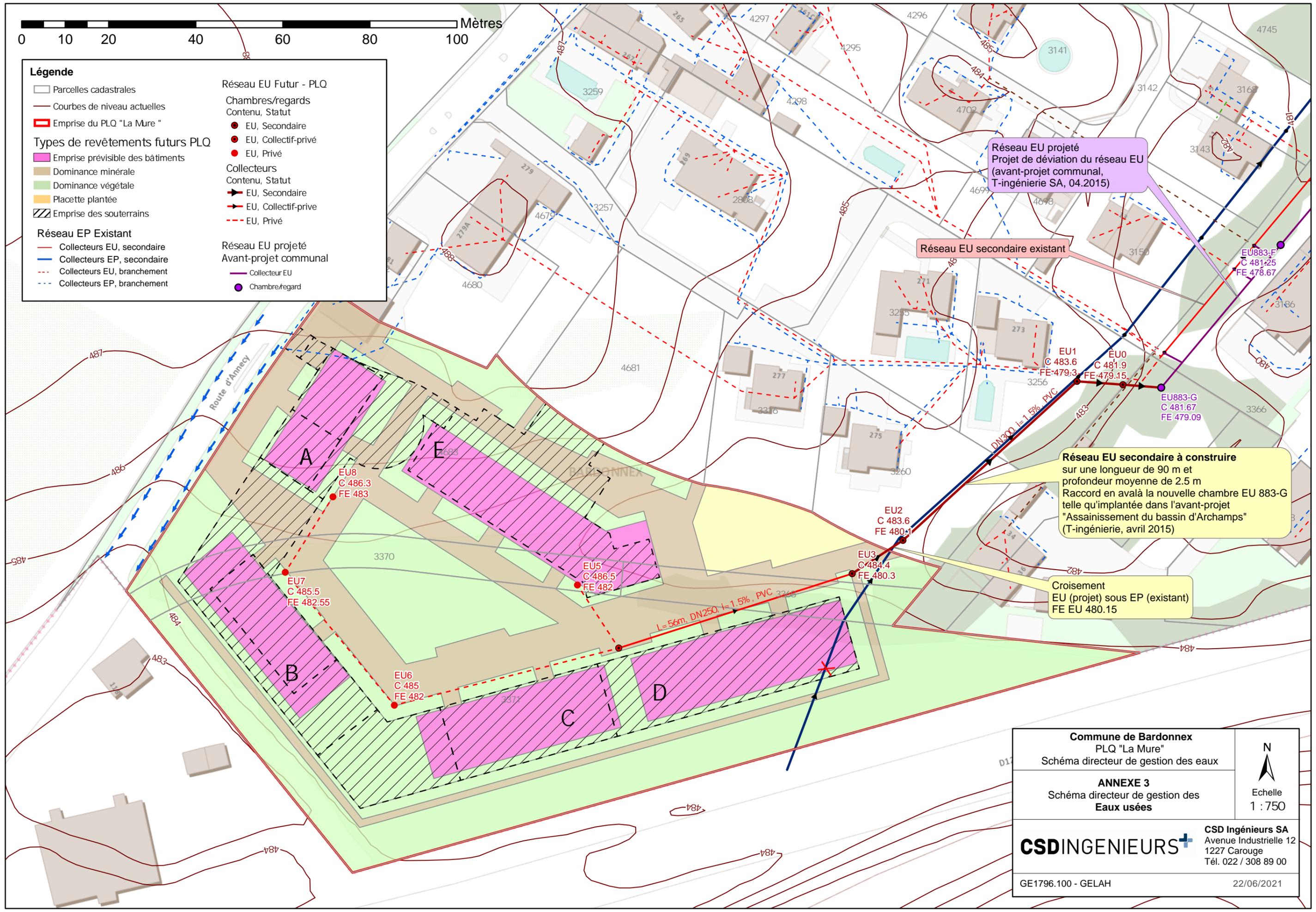
Bassin de rétention à ciel ouvert
 V = 210 m³
 Prof max : 0.8 m
 Surface : 610 m²

Déviation du réseau EP secondaire
 à déconstruire au droit du parking souterrain
 A la charge du promoteur privé

Commune de Bardonnex PLQ "La Mure" Schéma directeur de gestion des eaux		 Echelle 1 : 750
ANNEXE 2 Schéma directeur de gestion des Eaux pluviales		
CSDINGENIEURS+		CSD Ingénieurs SA Avenue Industrielle 12 1227 Carouge Tél. 022 / 308 89 00
GE1796.100 - GELAH		22/06/2021



- Légende**
- Parcelles cadastrales
 - Courbes de niveau actuelles
 - Emprise du PLQ "La Mure"
- Types de revêtements futurs PLQ**
- Emprise prévisible des bâtiments
 - Dominance minérale
 - Dominance végétale
 - Placette plantée
 - Emprise des souterrains
- Réseau EP Existant**
- Collecteurs EU, secondaire
 - Collecteurs EP, secondaire
 - Collecteurs EU, branchement
 - Collecteurs EP, branchement
- Réseau EU Futur - PLQ**
- Chambres/regards**
Contenu, Statut
- EU, Secondaire
 - EU, Collectif-privé
 - EU, Privé
- Collecteurs**
Contenu, Statut
- EU, Secondaire
 - EU, Collectif-privé
 - EU, Privé
- Réseau EU projeté**
Avant-projet communal
- Collecteur EU
 - Chambre/regard



Réseau EU projeté
Projet de déviation du réseau EU
(avant-projet communal,
T-ingénierie SA, 04.2015)

Réseau EU secondaire existant

Réseau EU secondaire à construire
sur une longueur de 90 m et
profondeur moyenne de 2.5 m
Raccord en aval la nouvelle chambre EU 883-G
telle qu'implantée dans l'avant-projet
"Assainissement du bassin d'Archamps"
(T-ingénierie, avril 2015)

Croisement
EU (projet) sous EP (existant)
FE EU 480.15

<p align="center">Commune de Bardonnex PLQ "La Mure" Schéma directeur de gestion des eaux</p>		<p align="center">N Echelle 1 : 750</p>
<p align="center">ANNEXE 3 Schéma directeur de gestion des Eaux usées</p>		
<p>CSDINGENIEURS+</p>		<p>CSD Ingénieurs SA Avenue Industrielle 12 1227 Carouge Tél. 022 / 308 89 00</p>
<p>GE1796.100 - GELAH</p>		<p>22/06/2021</p>

ANNEXE 4

FEUILLES DE CALCUL POUR LA RÉTENTION

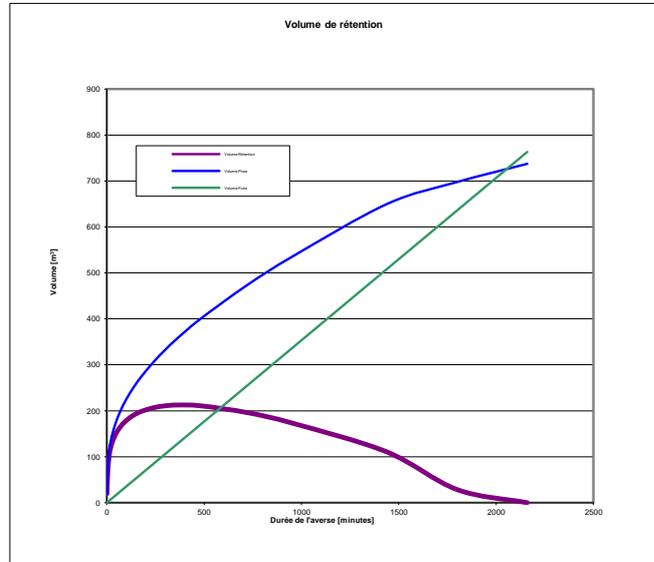
Annexe 4.1 : Bassin versant Global : calcul des exigences de rétention

Caractéristiques de l'emprise

Surface totale raccordée m ² :	14 720
---	---------------

Type de surface	Répartition (%)	Surface raccordée (m ²)	Cr (-)
	0%		
Toitures avec rétention	18%	2 652	0.75
Toiture sans rétention	5%	663	0.75
Dominance minérale	27%	3 925	0.80
Espaces verts pleine terre	37%	5 416	0.15
Espaces verts sur dalle	11%	1 580	0.40
Square planté	3%	484	0.65
Total	100%	14 720	0.50

toiture totale **3315 m2**



Bases hydrologiques et techniques

Surface réduite (m ²):	7 385
Exutoire:	La Drize
Temps de retour (ans):	10
Débit maximum autorisé (l/s/ha):	5
Débit de sortie maximal (l/s):	7.36
Débit de sortie spécifique maximum (l/s/ha _{red}):	9.97
Coefficient α (coefficient de fuite à déterminer par itération; valeur initiale= 2/3 [-] pour un orifice calibré):	0.80
Débit de sortie spécifique moyen (l/s/ha _{red}):	7.97
Temps de concentration (min):	5

DUREE PLUIE	Coefficient		u(T)	INTENSITE PLUIE	INTENSITE PLUIE	DEBIT PLUIE	DEBIT TOITURES	VOLUME PLUIE	VOLUME FUIE	VOLUME RETENTION
	a	b		mm/h	L/s/m2	L/s	L/s	m3	m3	m ³
1.000	123.823	33.687	2.303	221.529	0.062	332.1	1.91	21	0	20
2.000	110.111	30.485	2.303	198.335	0.055	297.3	1.91	38	1	35
3.000	99.133	27.839	2.303	179.557	0.050	269.1	1.91	51	1	48
4.000	90.145	25.615	2.303	164.038	0.046	245.9	1.91	62	1	58
5.000	82.652	23.720	2.303	150.997	0.042	226.3	1.91	72	2	67
7.500	68.431	20.019	2.303	125.978	0.035	188.8	1.91	90	3	83
10.000	58.385	17.316	2.303	108.083	0.030	162.0	1.91	103	4	95
12.500	50.911	15.257	2.303	94.646	0.026	141.9	1.91	113	4	103
15.000	45.134	13.635	2.303	84.183	0.023	126.2	1.91	121	5	110
20.000	37.094	11.245	2.303	69.284	0.019	103.9	1.91	133	7	120
25.000	31.864	9.597	2.303	59.358	0.016	89.0	1.91	143	9	127
30.000	28.144	8.409	2.303	52.256	0.015	78.3	1.91	152	11	134
40.000	23.137	6.826	2.303	42.738	0.012	64.1	1.91	166	14	144
50.000	19.875	5.806	2.303	36.568	0.010	54.8	1.91	179	18	153
60.000	17.554	5.087	2.303	32.195	0.009	48.3	1.91	190	21	159
75.000	15.079	4.327	2.303	27.548	0.008	41.3	1.91	204	26	168
90.000	13.319	3.791	2.303	24.254	0.007	36.4	1.91	217	32	175
120.000	10.949	3.078	2.303	19.839	0.006	29.7	1.91	239	42	185
150.000	9.406	2.618	2.303	16.977	0.005	25.4	1.91	259	53	193
180.000	8.307	2.294	2.303	14.948	0.004	22.4	1.91	276	64	199
240.000	6.829	1.862	2.303	12.228	0.003	18.3	1.91	306	85	207
300.000	5.867	1.584	2.303	10.465	0.003	15.7	1.91	333	106	211
360.000	5.182	1.388	2.303	9.215	0.003	13.8	1.91	357	127	212
480.000	4.260	1.127	2.303	7.539	0.002	11.3	1.91	400	170	211
720.000	3.232	0.840	2.303	5.682	0.002	8.5	1.91	473	254	196
960.000	2.657	0.682	2.303	4.649	0.001	7.0	1.91	537	339	172
1440.000	2.016	0.508	2.303	3.504	0.001	5.3	1.91	650	509	110
1800.000	1.732	0.432	2.303	2.999	0.001	4.5	1.66	698	636	29
2160.000	1.529	0.379	2.303	2.641	0.001	4.0	1.46	737	763	0

Volume hors toiture (m ³)	212
Volume de rétention aménagé sur toiture (m ³)	70
Volume de rétention total (m ³)	282

Annexe 4.2: Calcul des volumes de rétention sur 80% des toitures du PLQ

Caractéristiques de la toiture

Surface totale raccordée m ² :	2 652	
Aménagement de toiture	Végétalisé à 60%	
Cr (-)	0.75	
Cr moyen (-)	0.60	0.65
0.75	0.40	0.90

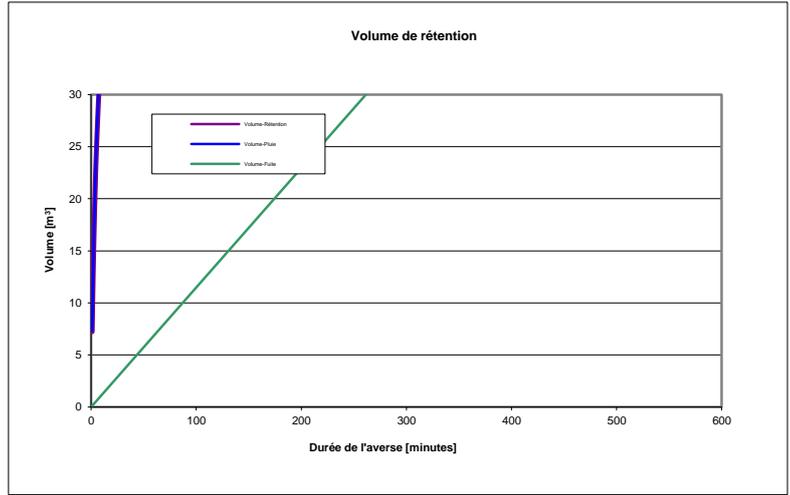
Bases hydrologiques et techniques

Surface réduite (m ²):	1 989
Exutoire:	
Temps de retour (ans):	10
Débit de sortie maximal (l/s):	2.25
Débit de sortie spécifique maximum (l/s/ha _{red}):	11.31
Coefficient α (coefficient de fuite à déterminer par itération; valeur initiale= 2/3 [-] pour un	0.85
Débit de sortie spécifique moyen (l/s/ha _{red}):	9.62
Temps de concentration (min):	2

1 descente tous les 300 m² 9.0

0.25 l/s par descente 2.3

l/s



DUREE PLUIE	Coefficient		u(T)	INTENSITE PLUIE	INTENSITE PLUIE	DEBIT PLUIE	DEBIT TOITURES	VOLUME PLUIE	VOLUME FUITE	VOLUME RETENTION
	a	b		mm/h	L/s/m2	L/s	L/s	m3	m3	m ³
1.000	123.823	33.687	2.303	221.529	0.062	122.4	1.9	7	0	7
2.000	110.111	30.485	2.303	198.335	0.055	109.6	1.9	13	0	13
3.000	99.133	27.839	2.303	179.557	0.050	99.2	1.9	18	0	18
4.000	90.145	25.615	2.303	164.038	0.046	90.6	1.9	22	0	21
5.000	82.652	23.720	2.303	150.997	0.042	83.4	1.9	25	1	24
7.500	68.431	20.019	2.303	125.978	0.035	69.6	1.9	31	1	30
10.000	58.385	17.316	2.303	108.083	0.030	59.7	1.9	36	1	35
12.500	50.911	15.257	2.303	94.646	0.026	52.3	1.9	39	1	38
15.000	45.134	13.635	2.303	84.183	0.023	46.5	1.9	42	2	40
20.000	37.094	11.245	2.303	69.284	0.019	38.3	1.9	46	2	44
25.000	31.864	9.597	2.303	59.358	0.016	32.8	1.9	49	3	46
30.000	28.144	8.409	2.303	52.256	0.015	28.9	1.9	52	3	49
40.000	23.137	6.826	2.303	42.738	0.012	23.6	1.9	57	5	52
50.000	19.875	5.806	2.303	36.568	0.010	20.2	1.9	61	6	55
60.000	17.554	5.087	2.303	32.195	0.009	17.8	1.9	64	7	57
75.000	15.079	4.327	2.303	27.548	0.008	15.2	1.9	68	9	60
90.000	13.319	3.791	2.303	24.254	0.007	13.4	1.9	72	10	62
120.000	10.949	3.078	2.303	19.839	0.006	11.0	1.9	79	14	65
150.000	9.406	2.618	2.303	16.977	0.005	9.4	1.9	84	17	67
180.000	8.307	2.294	2.303	14.948	0.004	8.3	1.9	89	21	69
240.000	6.829	1.862	2.303	12.228	0.003	6.8	1.9	97	28	70
300.000	5.867	1.584	2.303	10.465	0.003	5.8	1.9	104	34	70
360.000	5.182	1.388	2.303	9.215	0.003	5.1	1.9	110	41	69
480.000	4.260	1.127	2.303	7.539	0.002	4.2	1.9	120	55	65
720.000	3.232	0.840	2.303	5.682	0.002	3.1	1.9	136	83	53
960.000	2.657	0.682	2.303	4.649	0.001	2.6	1.9	148	110	38
1200.000	2.282	0.580	2.303	3.979	0.001	2.2	1.9	158	138	21
1800.000	1.732	0.432	2.303	2.999	0.001	1.7	1.7	179	179	0
2160.000	1.529	0.379	2.303	2.641	0.001	1.5	1.5	189	189	0

Volume de rétention (m ³)	70
Lame d'eau (cm)	3.3

ANNEXE 5

DEVIS ESTIMATIF
DU COÛT DES OUVRAGES

PLQ " La Mure " - Commune de Bardonnex Devis estimatif des ouvrages de gestion et d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées							Annexe 5	
Légende pour le statut des équipements :		B : branchement privé S : secondaire - public C-P : collectif-privé						
N°	Bâtiments raccordés	Statut de l'ouvrage	Travaux	Unité	Quantité	PU [CHF]	Coût HT [CHF]	
1. EAUX PLUVIALES								
1.1	A/B/C/D	C-P	Collecteurs de raccordement entre le bassin de rétention et le réseau EP existant, DN300, L=10 m, i=1%, p=2.55m					
1.1.1			Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux	ml	10	600	fr. 6 000	
1.1.2			Fourniture et pose Collecteur EP DN 300	ml	10	50	fr. 500	
1.1.3			Chambres et regards	p	1	2 500	fr. 2 500	
1.2	A/B/C/D	C-P	Bassin de rétention à ciel ouvert; S=610 m2, p=0.8m, V=270 m3					
1.2.1			Décapage de terre végétale, creuse et façonnage des berges, évacuation et mise en décharge matériaux, réglage et mise en forme des talus	m3	270	250	fr. 67 500	
1.2.2			Chambre équipée avec limiteur de débit "vortex"	p	1	15 000	fr. 15 000	
Total HT - 1. Equipements eaux pluviales pour l'ensemble du PLQ							fr. 91 500	

2. EAUX USEES								
2.1	PLQ Global	S	Collecteur entre les chambres EU0 et EU1, L=15 m, p=2.55 m, EU DN300					
2.1.1			Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux	ml	15	550	fr. 8 250	
2.1.2			Fourniture et pose Collecteur EU DN 200	ml	15	50	fr. 750	
2.1.3		Chambres et regards	p	2	2 500	fr. 5 000		
2.2		S	Collecteur entre les chambres EU1 et EU2, L=55 m, p=3.4 m, EU DN300					
2.2.1			Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux	ml	55	670	fr. 36 850	
2.2.2			Fourniture et pose Collecteur EU DN 200	ml	55	50	fr. 2 750	
2.2.3		Chambres et regards	p	1	2 500	fr. 2 500		
2.3		S	Collecteur entre les chambres EU2 et EU3, L=14 m, p=3.8 m, EU DN300					
2.3.1			Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux	ml	14	725	fr. 10 150	
2.3.2	Fourniture et pose Collecteur EU DN 200		ml	14	50	fr. 700		
2.3.3	Chambres et regards	p	1	2 500	fr. 2 500			
2.4	A/B/C/D	C-P	Collecteur entre les chambres EU3 et EU4, L=56 m, p=4 m, EU DN250					
2.4.1			Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux	ml	56	720	fr. 40 320	
2.4.2			Fourniture et pose Collecteur EU DN 200	ml	56	34	fr. 1 876	
2.4.3	Chambres et regards	p	1	2 500	fr. 2 500			
Total HT - 2. Equipements eaux usées pour l'ensemble du PLQ							fr. 114 000	
Total intermédiaire - CHT HT							fr. 205 500	
3			Installations de chantier			5%	fr. 10 275	
4			Divers et imprévus			10%	fr. 20 550	
Total des travaux - CHT HT							fr. 236 000	
5			Horaires ingénieurs et frais divers			10%	fr. 23 600	
COUT TOTAL ESTIME - EQUIPEMENT PLQ - CHF HT							fr. 260 000	
6			TVA			8%	fr. 20 800	
COUT TOTAL ESTIME - EQUIPEMENT PLQ - CHF TTC							fr. 280 000	

SYNTHESE DES COÛTS DES EQUIPEMENTS ET PRISE EN CHARGE FINANCIERE

Part du coût brut des équipements potentiellement en <u>réseau secondaire</u> - CHF HT			fr. 69 000
	<i>Installations de chantiers</i>	5%	fr. 3 450
	<i>Divers et imprévus</i>	10%	fr. 6 900
Total des travaux pour équipements de statut secondaire - CHT HT			fr. 79 000
	<i>Horaires ingénieurs et frais divers</i>	10%	fr. 7 900
COUT TOTAL ESTIME - EQUIPEMENT "RESEAU SECONDAIRE" - pris en charge par la commune puis le FIA - CHF HT			fr. 90 000

Part du coût brut des équipements potentiellement en <u>réseau "collectif-privé"</u> - CHF HT			fr. 136 000
	<i>Installations de chantiers</i>	5%	fr. 6 800
	<i>Divers et imprévus</i>	10%	fr. 13 600
Total des travaux pour équipements de statut collectif-privé - CHT HT			fr. 156 000
	<i>Horaires ingénieurs et frais divers</i>	10%	fr. 15 600
COUT TOTAL ESTIME - EQUIPEMENT "COLLECTIF-PRIVE" - pris en charge selon la clé de répartition du SDGE - CHF HT			fr. 170 000

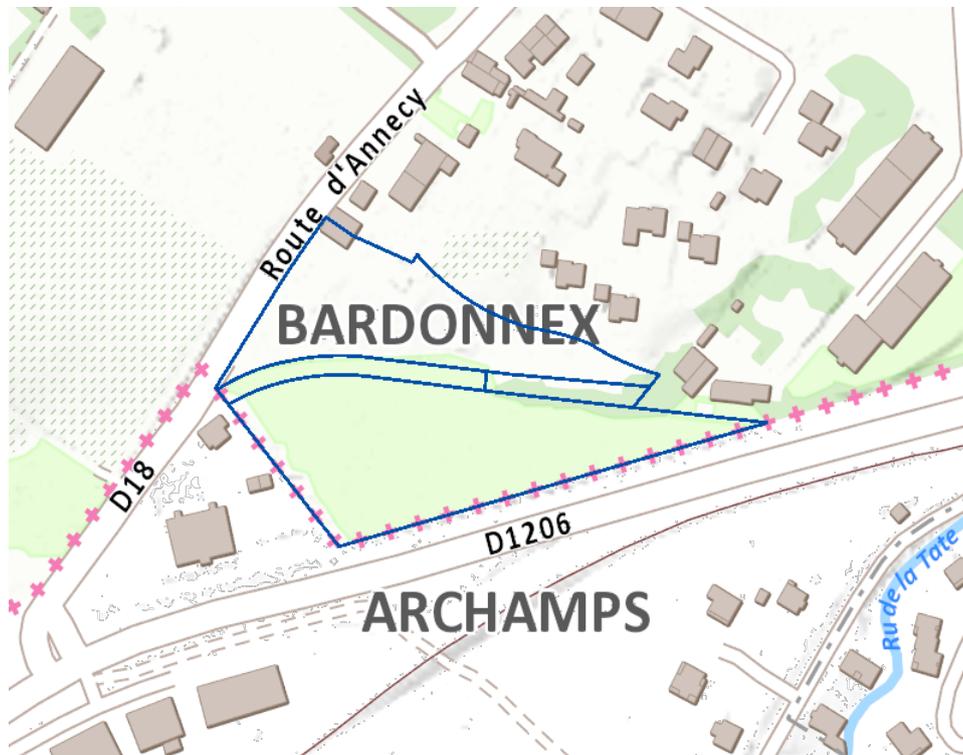
ANNEXE 6

ESTIMATION DE LA TAXE
UNIQUE DE RACCORDEMENT (TUR)
FORMULAIRE TAXEAU

GESTION ET ÉVACUATION DES EAUX DES BIENS-FONDS

NOUVELLE CONSTRUCTION

MESURES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT



N° de parcelle	Commune	Surface en m ²
4683	Bardonnex	5185
3370	Bardonnex	890
3368	Bardonnex	556
3371	Bardonnex	8087

Total : 14716 m²

RENSEIGNEMENTS

Aménagement du territoire

Régime(s) de zone : Zone de développement 4B

Plan(s) d'affectation :

Type	Numéro	Lieu	Date d'adoption
------	--------	------	-----------------

Cours d'eau

Une partie du périmètre du projet est-elle située dans :

- une zone de dangers liés aux crues ? Non
- une zone indicative de dangers liés aux crues ? Non
- une surface inconstructible ? Non
- l'espace minimal d'un cours d'eau ? Non
- une (des) zone(s) d'opportunité de l'espace minimal ? Non

Un ou des cours d'eau traversent-ils le périmètre du projet ? -

Evacuation des eaux

Etat du bassin versant

Une partie du périmètre est situé hors de la zone à bâtir (eaux usées, eaux pluviales).

Prendre contact avec la DGEau pour définir les modalités de raccordement au système public d'assainissement.

Coefficient de ruissellement (en %) des parcelles raccordées au système public d'assainissement :

- Etat actuel : Cr = 11
- Etat à saturation : Cr = 11

Système public d'assainissement

Existe-t-il un réseau public d'assainissement dans le périmètre ? Eaux pluviales - Secondaire

Chantier public d'assainissement des eaux

Le périmètre du projet est-il situé dans le périmètre d'un chantier d'assainissement ? Oui

GESTION DES EAUX PLUVIALES

Raccordement et imperméabilisation des surfaces

Les caractéristiques du projet sont les suivantes :

Nature des surfaces	Surface brute [m ²]	Coefficient de ruissellement [%]	Surface réduite [m ²]
Surfaces connectées au réseau public d'assainissement	14716	51	7549
Surfaces connectées à un ouvrage d'infiltration centralisé	-	-	-
Surfaces non connectées	0	0	0
Parcelle(s)	14716	51	7549

Les surfaces saisies ont été corrigées d'un facteur 0.99973 pour correspondre à la surface totale de la (des) parcelle(s).

Mesures de gestion des eaux pluviales

Infiltration

Potentiel(s) d'infiltration au droit du périmètre du projet :

Possibilités déterminées au cas par cas

L'infiltration est-elle possible ? Oui

Contrainte de rejet

Débit des surfaces connectées sans gestion des eaux : 226.58 l/s, T = 10 ans

Milieu récepteur : La Drize

Type de contrainte : -

Débit spécifique : 5 l/s/ha, T = 10 ans

Débit théorique maximum (surfaces raccordées) : 7.36 l/s, T = 10 ans

Débit spécifique retenu : 5 l/s/ha, T = 10 ans

Débit maximum retenu (surfaces raccordées) : 7.36 l/s, T = 10 ans

La rétention en toiture est-elle exigée ? Oui

L'imperméabilisation est-elle limitée (Cr %) ? Non , 0%

Volume(s) utile(s) de rétention

Le projet est soumis à la gestion des eaux pluviales. Le volume de rétention hors toiture doit être mis en œuvre.

Les mesures de gestion des eaux pluviales sont définies comme suit :

Raccordement au réseau public	V spécifique [m ³ /haréd]	V rétention [m ³]	Q max [l/s]	T [ans]
Rétention en toiture	227	48	6.8	10
Rétention hors toiture	363	225	7.4	

Evacuation des eaux de toiture avec rétention directe au réseau public ? Non

Infiltration	V spécifique [m ³ /haréd]	V rétention [m ³]	Q max [l/s]	T [ans]
Rétention en toiture	-	-	-	10
Rétention pour l'infiltration	-	-	-	

La longueur totale de la tranchée d'infiltration correspondant au volume de rétention ci-dessus est de - m.

Ce résultat est donné à titre indicatif pour une tranchée d'une profondeur totale de 1.5 m, une hauteur de stockage de 1.2 m, une largeur de 1.0 m, une hauteur de contact de 0.6 m, un indice de vide de 30 % et une capacité d'infiltration de 10 l/min/m².

Un essai d'infiltration ainsi qu'une note de dimensionnement de l'ouvrage d'infiltration doivent être fournis avec le dossier d'autorisation de construire.

TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT**Composante eaux usées**

Les eaux usées du projet sont-elles raccordées au réseau public ? Oui

Mode d'affectation	Assiette de la taxe	Quantité	Tarif [F HT]	Montant [F HT]
Logements	m ² de SBP	12510	14	175140
Activités administratives	m ² de SBP	700	3	2100
Autres activités	UR	0	70	0
Activités avec production d'eaux usées industrielles	m ³ / h	0	4200	0

Composante eaux usées en F HT 177240**Composante eaux pluviales**

Nature de la contrainte exigée par la DGEau : Forte

Ouvrage hors toiture : Ouvrage à ciel ouvert

Taux d'abattement pour ouvrage hors toiture : 90 %

Tarif : 25 F HT par m² de surface réduite déterminante

Revêtement	Surface brute [m ²]	Cr [-]	Surface réduite [m ²]	Abattement [%]		Surface réduite déterminante [m ²]	Montant [F HT]
				Toiture	Hors toiture		
Toitures							
Végétalisée avec rétention	0	0	0	95	0	0	0
Standard avec rétention	2652	0.8	2121.6	70	0	636.5	15912.5
Végétalisée sans rétention	0	0	0	50	90	0	0
Standard sans rétention	663	0.8	530.4	0		53	1325
Accès, places et chemins	4409	0.8	3454.6	0	90	345.5	8637.5
Aménagements extérieur et divers							
Hors espaces verts	1580	> 0.15	632	0	90	63.2	1580
Espaces verts	5416	= 0.15	812.4	0		0	0
Total	14720	0.51	7551			1098.2	27455

Composante eaux pluviales en F HT 27455**Récapitulatif de la taxe unique de raccordement**

Composante eaux usées : 177240 [F HT]

Composante eaux pluviales (y compris abattement) : 27455 [F HT]

Total : 204695 [F HT]

Lors de la facturation de la taxe unique de raccordement, la TVA sera facturée en sus au taux normal en vigueur (8 %).

DOSSIER D'AUTORISATION DE CONSTRUIRE

Les pièces suivantes sont à fournir lors du dépôt d'une requête en autorisation de construire (gestion des eaux pluviales et taxe unique de raccordement) :

- le présent document imprimé, daté et signé ;
- le plan des revêtements projetés pour la (les) toiture(s) et les aménagements extérieurs avec descriptif des surfaces et des coefficients de ruissellement y relatifs ;
- le(s) plan(s) de la (des) toiture(s) avec les détails du (des) dispositif(s) de gestion des eaux associé(s) ;
- les plans de l' (des) ouvrage(s) de gestion des eaux pluviales avec le détail du (des) dispositif(s) de régulation des débits (régulateur, surverse,..) ainsi que tout élément nécessaire à la compréhension du fonctionnement du système ;
- les plans de l'ouvrage d'infiltration, les résultats d'essai d'infiltration ainsi qu'une note technique de dimensionnement ;
- le plan schématique des unités de raccordement ;
- le formulaire du nombre d'UR selon la directive SSIGE W3 (édition 1.01.2013), imprimé, daté et signé.

La liste des autres documents à joindre au dossier d'autorisation de construire est consultable sur www.ge.ch/eau.

Date : Signature :

Les renseignements figurant sur ce document sont communiqués sous toutes réserves et n'engagent pas l'Etat de Genève.

En cas de doute ou de questions sur les données fournies, des informations complémentaires peuvent être obtenues :

- *au guichet de renseignements de la DGEau (5 rue David-Dufour, 1205 Genève) du lundi au vendredi de 9h00 à 12h00 ;*
- *par téléphone au 022 546 74 03.*

ANNEXE - VALEURS SAISIES ET CALCULEES POUR LE PERIMETRE DU PROJET**Contrainte de rejet**

Milieu récepteur : La Drize
 Type de contrainte : -
 Débit spécifique : 5 l/s/ha, T = 10 ans
 La rétention en toiture est-elle exigée ? Oui
 L'imperméabilisation est-elle limitée (Cr %) ? Non , 0%

Raccordement et imperméabilisation des surfaces

	Surface brute [m ²]	Cr [-]
Toitures avec rétention		
Toit plat avec gravier - Cr = 80%	2652	80
Toitures sans rétention		
Toit plat avec gravier - Cr = 80%	663	80
Accès, places et chemins		
Pavés - Cr = 80%	3925	80
Tout-venant compacté - Cr = 65%	484	65
Aménagements extérieur et divers		
Espace vert pleine terre - Cr = 15%	5416	15
Espace vert sur dalle (épaisseur 25-50 cm) - Cr = 40%	1580	40

Raccordement des toitures et type d'ouvrage hors toiture

Evacuer les eaux de toiture indépendamment de l'ouvrage hors toiture ? Non

Type d'ouvrage hors toiture : Ouvrage à ciel ouvert

Ouvrage d'infiltration centralisé : Non