

OFFICE DE L'URBANISME

**PLQ LE ROLLIET - GP LES CHERPINES**

SCHÉMA DIRECTEUR DE GESTION ET  
D'ÉVACUATION DES EAUX

Carouge, le 16.12.2016  
GE1574.200

**CSD INGENIEURS SA**

Avenue Industrielle 12

CH-1227 Carouge

t + +41 22 308 89 00

f + +41 22 308 89 11

e [geneve@csd.ch](mailto:geneve@csd.ch)

[www.csd.ch](http://www.csd.ch)

## TABLE DES MATIÈRES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCTION</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 Mandat  | 1         |
| 1.2 Travaux effectués   | 1         |
| <b>2. DONNÉES DE BASE</b>   | <b>2</b>  |
| 2.1 Situation générale  | 2         |
| 2.2 Description des équipements existants du système d'assainissement       | 3         |
| 2.2.1 Eaux non polluées   | 3         |
| 2.2.2 Eaux polluées   | 3         |
| 2.3 État futur d'urbanisation   | 4         |
| 2.3.1 Définition des sous bassins versants à l'état futur                   | 4         |
| 2.4 Aptitude à l'infiltration   | 6         |
| 2.5 Calcul des débits de pointe   | 6         |
| 2.6 Exigences relatives au débit rejeté                                     | 7         |
| 2.6.1 Contraintes liées au cours d'eau récepteur                            | 7         |
| 2.6.2 Contraintes liées au réseau secondaire                                | 7         |
| <b>3. SCHÉMA DIRECTEUR</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1 Principes généraux  | 8         |
| 3.1.1 Objectifs   | 8         |
| 3.1.2 Contraintes   | 8         |
| 3.2 Principes d'évacuation des eaux et de raccordement au réseau secondaire | 9         |
| 3.2.1 Eaux pluviales  | 9         |
| 3.2.2 Eaux usées  | 9         |
| 3.3 Calculs hydrauliques  | 10        |
| 3.3.1 Description de la méthode de dimensionnement                          | 10        |
| 3.3.2 Mise en œuvre et calcul des volumes de rétention                      | 12        |
| 3.3.2.1 Rétention en toitures   | 13        |
| 3.3.2.2 Aménagement de la rétention hors toitures                           | 13        |
| 3.3.3 Dimensionnement du réseau d'eaux pluviales                            | 15        |
| 3.3.4 Dimensionnement du réseau d'eaux usées                                | 15        |
| 3.3.4.1 Vérification de la capacité hydraulique du réseau aval              | 16        |
| 3.4 Synthèse des infrastructures prévues par le schéma directeur            | 18        |
| <b>4. ASPECTS FINANCIERS</b>  | <b>22</b> |
| 4.1 Devis estimatif des ouvrages à réaliser                                 | 22        |
| 4.2 Estimation de la taxe unique de raccordement (TUR)                      | 22        |
| 4.2.1 Définition et modalités de calculs                                    | 22        |
| 4.2.2 Calcul de la taxe unique de raccordement                              | 22        |
| 4.3 Synthèse des coûts et proposition de clé de répartition                 | 24        |

## LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Détermination des surfaces et coefficients de ruissellement à l'état futur  | 5  |
| Tableau 2 : Débits maximaux pour les différentes pièces urbaines sans gestion des eaux – État futur                           | 6  |
| Tableau 3 : Calculs des débits limités et des volumes de rétention  | 12 |
| Tableau 4 - Répartition des droits à bâtir, nombre d'habitants par bâtiment, type d'activités et débits d'eaux usées générés. | 16 |
| Tableau 5 : Coût de la taxe unique de raccordement (TUR) - EP et EU   | 23 |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Situation générale du PLQ « Le Rolliet » et emprises des différentes pièces urbaines           | 2  |
| Figure 2: Bassins versants EP futurs  | 5  |
| Figure 3 : Aptitudes à l'infiltration selon PGEE (source: SITG)   | 6  |
| Figure 4 – Hyétogramme de pluie « IDF » pour T=10 ans et une durée de 5 heures                            | 10 |
| Figure 5 – Schéma de la modélisation hydraulique effectuée avec SWMM (Tr=10 ans, t=2.5 h : débit maximum) | 11 |

## ANNEXES

|             |  |
|-------------|--|
| Annexe 1:   | Situation générale et réseau existant                          |
| Annexe 2:   | Délimitation des sous bassins versants actuels EP              |
| Annexe 3:   | Plan Localisé de Quartier « Le Rolliet »                       |
| Annexe 4:   | Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux pluviales |
| Annexe 5:   | Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux usées     |
| Annexe 6:   | Fichiers de calcul des volumes de rétention                    |
| Annexe 7 :  | Dimensionnement hydraulique des collecteurs                    |
| Annexe 8:   | Profils et coupes de principe                                  |
| Annexe 9 :  | Devis estimatif  |
| Annexe 10 : | Calcul estimatif 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 LE Rolliet situé sur la Commune de Plan-Les-Ouates, dans le cadre de la réalisation du Grand Projet Les Cherpines.

Le bureau CSD Ingénieurs SA a été mandaté par l'Office de l'Urbanisme 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), et en tenant compte du schéma directeur de gestion des eaux effectué à l'échelle du Grand Projet par le bureau EDMS en juin 2014. Le présent schéma directeur a été établi sur l'hypothèse d'un remodelage topographique du terrain, entraînant une surélévation globale du périmètre, tel que défini dans le PLQ et détaillé dans le rapport de gestion des matériaux établi par CSD Ingénieurs SA dans le dossier remis suite à l'enquête du PLQ Rolliet en décembre 2016.

Le présent schéma directeur a été établi en coordination étroite avec le bureau d'urbanisme Urbaplan, mandataire du projet urbanistique et des aménagements publics.

### 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 pool de mandataires 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 devis estimatif des équipements d'assainissement à réaliser et proposition d'une clé de répartition des coûts.

## 2. Données de Base

### 2.1 Situation générale

Le périmètre du PLQ Rolliet est situé sur le bassin versant de la rivière de l'Aire, et est compris entre la route de Base au sud et le Chemin des Cherpines au nord, et illustré à la figure suivante.

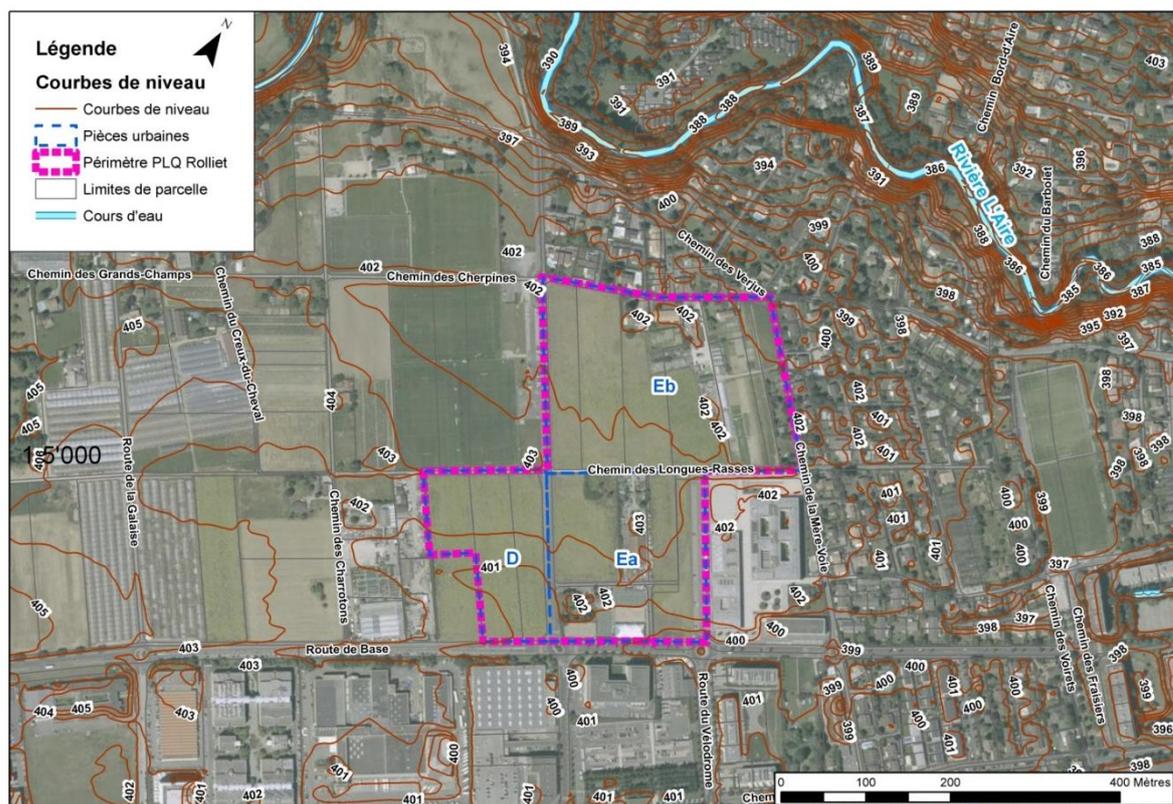


Figure 1 : Situation générale du PLQ « Le Rolliet » et emprises des différentes pièces urbaines

L'emprise du PLQ est située entre des altitudes de 400 [msm] et 403 [msm], et est réparti en deux sous-bassins versants hydrauliques naturels séparant la pièce Ea et Eb par le chemin des Longues-Rasses.

Le PLQ prévoit la construction de trois lots Ea, Eb et D, destinés à accueillir au total près de 120'000 m<sup>2</sup> de SBP, répartis en logements principalement et en surfaces de commerces, services et tertiaire. La pièce D prévoit l'aménagement d'équipements sportifs et culturels, avec notamment la construction d'une piscine et de deux patinoires.

Au sud de la pièce Ea, sur la route de Base, le prolongement du tram est également prévu, qui se poursuivra en diagonale à travers la pièce D en direction du nord.

## 2.2 Description des équipements existants du système d'assainissement

Le réseau d'assainissement existant est présenté sur le plan de l'Annexe 1 – Réseau d'assainissement existant et décrit dans les paragraphes ci-après.

### 2.2.1 Eaux non polluées

Le milieu récepteur actuel des eaux pluviales du périmètre est l'Aire. Le périmètre du PLQ Rolliet est entouré de trois réseaux secondaires d'eaux pluviales :

- Un réseau EP secondaire au nord sous le Chemin des Cherpines (Ø 400 mm PVC circulaire gravitaire, puis Ø700 mm béton) qui s'étend sur 600 m depuis le périmètre du PLQ et se rejette directement dans l'Aire, en aval du Chemin de l'Aulne.
- Un réseau EP secondaire au sud du périmètre, sous la Route de base. Ce réseau récupère, en amont, les eaux pluviales d'une partie de la ZIPLO sous la route du Vélodrome au sud du périmètre, et se prolonge à l'est sous la route de Base. Ce collecteur (Ø1250 mm amiante-ciment gravitaire) se rejette, au niveau de l'Avenue du Curé-Baud, dans le Ruisseau du Voiret 500 m en aval du périmètre. Le Ruisseau se jette 700 [m] plus en aval dans l'Aire.
- Un dernier réseau EP (Ø1500 mm amiante-ciment gravitaire) se prolonge depuis l'autoroute à l'ouest sous la route de Base, puis sous le Chemin du Pont-du-Centenaire à l'ouest du périmètre et termine son parcours au nord du périmètre du PLQ dans l'Aire. Ce collecteur, récoltant les eaux pluviales de la partie ouest de la ZIPLO, se trouve à une profondeur d'environ 6 à 9 m au droit du périmètre du PLQ.

Après transit dans l'Aire qui est à ciel ouvert, les eaux pluviales sont canalisées entre Lancy et Carouge et s'écoulent en galerie le long de la Voie Centrale pour finalement se rejeter dans l'Arve au niveau du Pont de Saint-Georges.

### 2.2.2 Eaux polluées

Le système public d'assainissement des eaux usées équipant le périmètre du Rolliet est constitué de deux réseaux :

- Au nord du périmètre, sous le Chemin des Cherpines, se trouve la tête de réseau EU d'un collecteur (Ø300 mm PVC gravitaire), qui se prolonge le long du Chemin des Verjus, et va se raccorder, après avoir traversé l'Aire, à la station de pompage du « Barbolet ». Après pompage, les eaux usées s'écoulent gravitairement dans le collecteur primaire qui se prolonge en aval sous la Route du Grand-Lancy, traversant le Pont des Briques.
- Au sud du périmètre, un collecteur EU (Ø400 mm béton gravitaire) venant de la Route du Vélodrome par le sud, se prolonge le long du périmètre par la Route de Base, puis le long du Ruisseau du Voiret, pour finalement se rejeter dans le collecteur primaire au niveau du Pont des Briques à 130 [m] en aval du rejet du Ruisseau des Voiret dans l'Aire

Après transit dans le collecteur EU primaire, les eaux usées s'écoulent gravitairement jusqu'à la station de pompage de St-Jean, pour finalement se raccorder à la STEP d'Aire.

## 2.3 État futur d'urbanisation

### 2.3.1 Définition des sous bassins versants à l'état futur

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 les surfaces réduites contribuant à l'écoulement pour l'état actuel et l'état futur d'urbanisation (cf. Tableau 1 ci-après).

Les coefficients de ruissellement attribués aux surfaces raccordées sont de 0.15 pour les espaces verts, de 0.9 pour les surfaces imperméables (parkings extérieurs, terrasses externes, voies de circulation automobile et surfaces bituminées) et 0.8 pour les cheminements entourant les immeubles. La totalité des toitures des bâtiments projetés (intégralement des toitures plates) 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).

Le tableau ci-après est découpé selon les trois bassins-versants considérés à l'état futur, représentés à la Figure 2 ci-après. Le sous-bassin versant D a été étendu à l'ouest afin de considérer l'ensemble des aménagements en amont qui seront raccordés au même système de gestion et d'évacuation des eaux que le reste de l'emprise de la pièce D propre au PLQ.

| Type de surface                  | Cr (-)      | Surface raccordée [m2] | Surface réduite [m2] |
|----------------------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| <b>Pièce Ea</b>                  |             |                        |                      |
| Bâti - toiture végétalisée (60%) | 0.65        | 5'874                  | 3'818                |
| Bâti - surface imperméable (40%) | 0.90        | 3'916                  | 3'524                |
| Cheminements                     | 0.80        | 8'000                  | 6'400                |
| Espace vert                      | 0.15        | 9'325                  | 1'399                |
| Espace minéral                   | 0.90        | 5'790                  | 5'211                |
| Routes                           | 0.90        | 5'740                  | 5'166                |
| <b>GLOBAL Ea</b>                 | <b>0.66</b> | <b>38'645</b>          | <b>25'518</b>        |
| <b>Pièce Eb</b>                  |             |                        |                      |
| Bâti - toiture végétalisée (60%) | 0.65        | 11'024                 | 7'165                |
| Bâti - surface imperméable (40%) | 0.90        | 7'349                  | 6'614                |
| Cheminements                     | 0.80        | 11'837                 | 9'470                |
| Espace vert                      | 0.15        | 23'978                 | 3'597                |
| Espace minéral                   | 0.90        | 2'934                  | 2'641                |
| Routes                           | 0.90        | 973                    | 876                  |
| <b>GLOBAL Eb</b>                 | <b>0.52</b> | <b>58'095</b>          | <b>30'362</b>        |
| <b>Pièce D étendue</b>           |             |                        |                      |
| Bâti - toiture végétalisée (60%) | 0.65        | 11'682                 | 7'593                |
| Bâti - surface imperméable (40%) | 0.90        | 7'788                  | 7'009                |
| Cheminements                     | 0.80        | 7'670                  | 6'136                |
| Espace vert                      | 0.15        | 6'848                  | 1'027                |
| Espace minéral                   | 0.90        | 1'025                  | 923                  |
| Routes                           | 0.90        | 2'833                  | 2'550                |
| <b>GLOBAL D étendu</b>           | <b>0.67</b> | <b>37'846</b>          | <b>25'238</b>        |
| <b>TOTAL PLQ ROLLIET</b>         | <b>0.60</b> | <b>134'586</b>         | <b>81'119</b>        |

Tableau 1 : Détermination des surfaces et coefficients de ruissellement à l'état futur

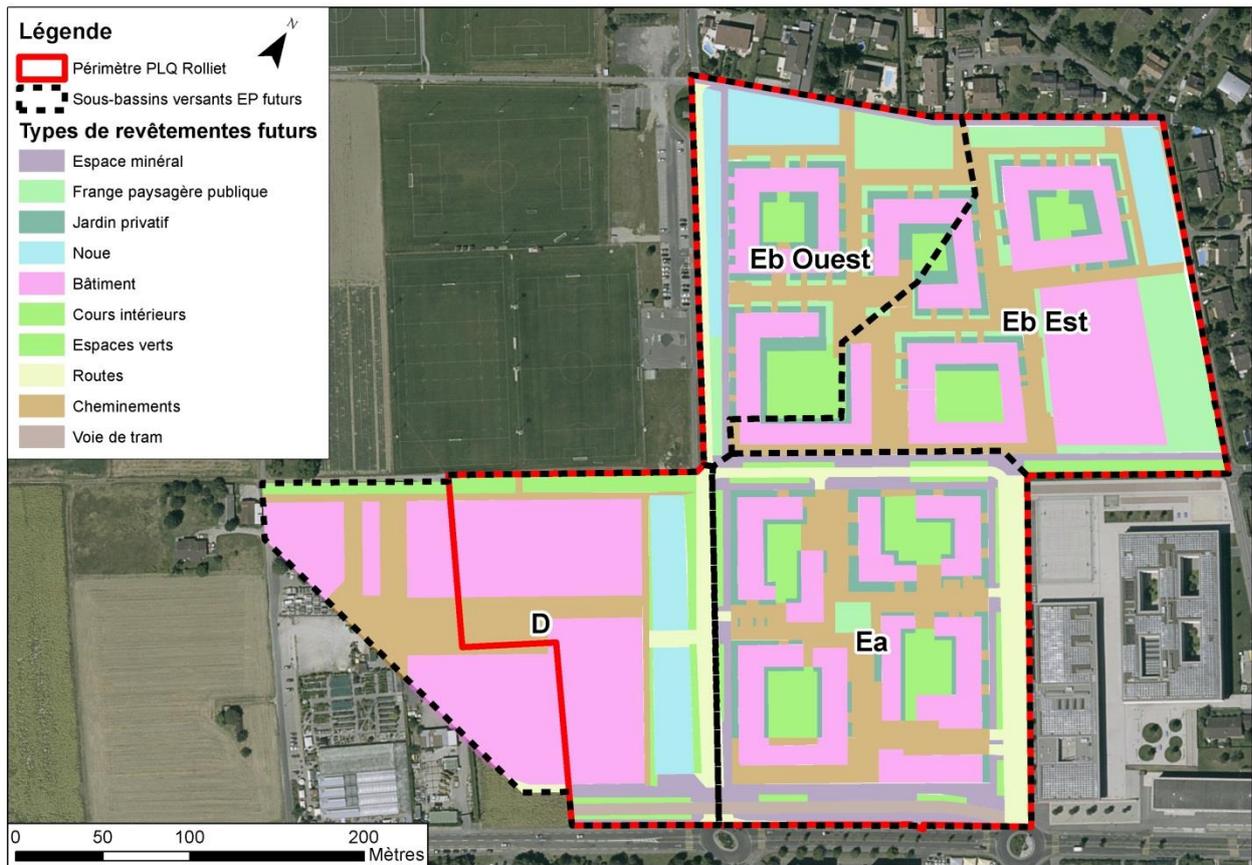


Figure 2: Bassins versants EP futurs

La pièce Eb a été séparée en deux sous-bassins versants futurs selon les contraintes de raccordement à l'exutoire, comme illustré à la figure ci-dessus. La gestion des eaux pluviales a été optimisée afin de tenir compte de ces deux sous-bassins « Ouest » et « Est », notamment quant à la répartition des volumes de rétention à mettre en œuvre selon l'espace disponible pour la rétention à ciel ouvert.

## 2.4 Aptitude à l'infiltration

Sur la figure suivante, on observe que le secteur du PLQ Rolliet est situé dans une zone dont les possibilités d'infiltration sont à déterminer au cas par cas, d'après les informations issues du PGEE.

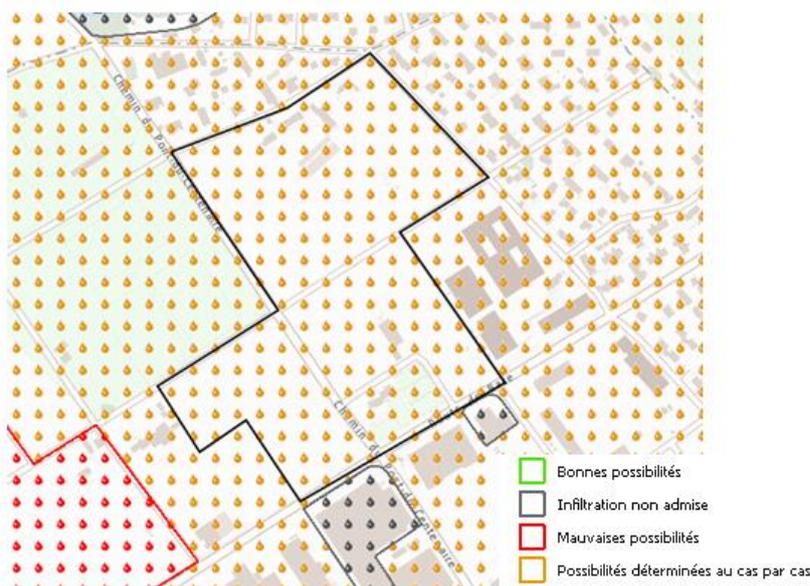


Figure 3 : Aptitudes à l'infiltration selon PGEE (source: SITG)

Le secteur est majoritairement situé sur une zone caractérisée par des terrains à dominance de sables et de limons. Une nappe superficielle, présente à très faible profondeur (parfois à moins de 1.5 m de la surface du sol), réduit également la capacité de l'infiltration dans des ouvrages de gestion des eaux excavés.

Ces conditions ne permettent ainsi pas d'envisager la mise en œuvre d'une infiltration massive des eaux pluviales comme mode de gestion 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 afin de limiter les débits rejetés dans les réseaux.

## 2.5 Calcul des débits de pointe

Sur la base de l'aménagement des surfaces du PLQ à l'état futur, les débits de pointe pour un temps de retour caractéristique de 10 ans ont été calculés.

Les débits maximaux qui seront rejetés après aménagement complet du PLQ sans mesures de gestion des eaux spécifiques, sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ces débits sont modélisés pour un événement pluvieux de temps de retour de 10 ans, en considérant un temps de concentration du bassin  $T_c=5$  min.

|                             | <b>Total</b> | <b>Ea</b>  | <b>Eb</b>  | <b>D</b>   |
|-----------------------------|--------------|------------|------------|------------|
| Surface                     | 134'585      | 38'645     | 58'095     | 37'845     |
| Sred (m2)                   | 81'073       | 25'506     | 30'209     | 25'356     |
| <b>Débit T=10 ans (l/s)</b> | <b>1580</b>  | <b>580</b> | <b>590</b> | <b>410</b> |

Tableau 2 : Débits maximaux pour les différentes pièces urbaines sans gestion des eaux – État futur

## 2.6 Exigences relatives au débit rejeté

### 2.6.1 Contraintes liées au cours d'eau récepteur

Compte tenu de l'implantation du PLQ dans le bassin versant de l'Aire, la contrainte de rejet dans le milieu récepteur est fixée à **5 l/s.ha** pour une pluie avec un temps de retour de **T=10 ans**.

### 2.6.2 Contraintes liées au réseau secondaire

Sur la base du PGEE des Communes de Lancy, Onex et Plan-les-Ouates, adopté en juin 2013, la capacité des collecteurs à l'état de saturation, sur lesquels seront raccordés les différents lots du PLQ, est suffisante afin de permettre un raccordement sans risque de mise en charge ou de débordement à l'état futur.

En outre, au vu de la forte contrainte de rejet liée au cours d'eau récepteur, les débits rejetés par le PLQ seront très faible (de l'ordre de 15 à 20 l/s par branchement au réseau communal, c.f. schéma directeur de gestion des eaux pluviales), et de plus raccordés pour la plupart en tête de réseau des collecteurs secondaires existants.

## 3. Schéma directeur

### 3.1 Principes généraux

Le raccordement futur du périmètre global a été planifié en tenant compte de la topographie du terrain, de la configuration du projet d'aménagement du PLQ Rolliet 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.
- 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.
- Limiter les impacts environnementaux et paysagers, en particulier concernant le patrimoine arboré de valeur qu'abrite le périmètre du PLQ.

#### 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 définies au paragraphe 2.6.
- Dimensionnement des collecteurs EP sur la base du débit généré pour un temps de retour de 10 ans.
- Pente minimale des collecteurs selon norme SN 592'000 et SIA 190 ;
- Diamètre minimal des collecteurs selon norme SN 592'000 et SIA 190 ;
- Hauteur minimale de recouvrement des collecteurs : 80 cm (norme SIA 190).

## 3.2 Principes d'évacuation des eaux et de raccordement au réseau secondaire

Le périmètre futur du PLQ a été découpé en trois pièces selon ce qui a été proposé dans l'image directrice du Grand Projet Les Cherpines. La Figure 2 montre le découpage considéré. Chaque secteur pourra être traité similairement à un sous-bassin versant, avec une extension considérée à l'ouest de la pièce D, pouvant être hydrologiquement incluse dans la gestion des eaux spécifique au périmètre du PLQ.

### 3.2.1 Eaux pluviales

Les eaux pluviales des surfaces raccordées seront collectées dans le réseau secondaire selon les quatre exutoires suivants :

#### ■ Pièce Ea

- Sous le chemin du Pont-du-Centenaire, au sud du périmètre via un réseau de collecteurs et de caniveaux, raccordés à un bassin de rétention au sud-ouest de la pièce Ea ;

#### ■ Pièce Eb

- BV « Est » : Sous le chemin des Cherpines au nord-ouest périmètre via un nouveau collecteur EP et un réseau de noues et de fossés ;
- BV « Ouest » : Sous le chemin du Pont-du-Centenaire au nord du périmètre via un réseau de noues et de fossés ;

#### ■ Pièce D

- Sous le chemin du Pont-du-Centenaire au sud du périmètre via un réseau de noues le long du chemin du Pont-du-Centenaire ;

Le schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux pluviales retenu est illustré à l'annexe 4. Il est issu d'une coordination avec la DGEau et les Maîtres de l'ouvrage et architectes en charge du projet d'urbanisation. L'évacuation des eaux du périmètre est basée sur les principes généraux suivants :

- Raccordement de la totalité de l'emprise du PLQ au dispositif d'évacuation projeté ;
- Privilégier les options d'évacuation à ciel ouvert (fossés) ;

La question des mesures de gestion des eaux à mettre en œuvre afin de respecter le débit maximal de rejet admissible est traitée au §3.3.2.

### 3.2.2 Eaux usées

L'évacuation gravitaire des eaux usées des bâtiments sera assurée par la mise en œuvre de nouvelles canalisations, selon les principes suivants (illustré en annexe 5) :

#### ■ Pièce Ea

- Construction d'un nouveau collecteur EU en synergie avec les collecteurs EP le long du Chemin du Vélodrome ainsi que le long de la route de Base. Un collecteur devra également être aménagé le long du chemin du Pont-du-Centenaire afin d'assurer le raccordement des bâtiments F et H2.

- Pièce Eb
  - Nouveau collecteur EU en synergie avec le collecteur EP à l'intérieur de la pièce Eb, en direction du chemin des Cherpines au nord.
  - Extension du collecteur secondaire existant en tête de réseau sous le chemin des Cherpines afin d'assurer le raccordement du bâtiment A.
  - Les bâtiments D et E au sud de la pièce Eb pourront être intégralement ou en partie raccordés au nouveau collecteur venant de la pièce Ea entre les nouvelles chambres EU12 et EU 15.
  
- Pièce D
  - Selon l'aménagement actuel de la pièce D, deux nouveaux tronçons de collecteurs devront être réalisés le long du parking souterrain projeté de la pièce D, raccordés au collecteur prévu pour la pièce Ea le long de la route de Base.

## 3.3 Calculs hydrauliques

Les calculs hydrauliques ont été effectués sur la base des courbes IDF définies dans la directive « IDF 2009 » du Canton de Genève sur les pluies genevoises. Des événements 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.

### 3.3.1 Description de la méthode de dimensionnement

Les collecteurs sont dimensionnés au moyen d'une modélisation hydraulique effectuée avec le logiciel SWMM. La pluie de projet en entrée est une pluie synthétique ayant une durée de 24 h, conforme à la directive IDF 2009. Pour toute durée de pluie de 1 minute à 24 heures, l'intensité maximale équivaut à l'intensité de pluie définie par les courbes IDF. Des pluies avec temps de retour de 10 (cf. Figure 4) et 30 ans ont été créés pour tester le fonctionnement du réseau face à différents événements de pluie.

La modélisation a été effectuée sur la base des taux d'imperméabilisation des surfaces à l'état futur d'urbanisation.

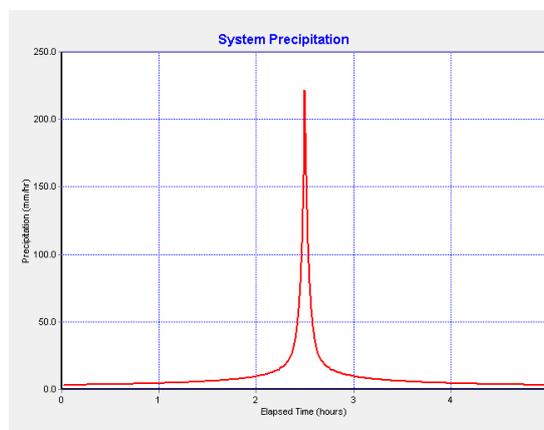


Figure 4 – Hyétoqramme de pluie « IDF » pour T=10 ans et une durée de 5 heures

Le modèle hydraulique réalisé avec SWMM présente les caractéristiques suivantes :

- Les sous-bassins versants ont été découpés sur la base du plan d'aménagement de surfaces transmis par les architectes mandataires du projet du PLQ, découpés selon la Figure 2 ;
- Pour chaque sous bassin versant, un calage du paramètre « width » a été effectuée afin d'attribuer un débit en sortie correspondant au débit estimé par la formule rationnelle pour un temps de concentration de 5 minutes ;
- La simulation a été effectuée dans l'hypothèse d'un sol complètement saturé / événement pluvieux antécédent (le Cr est constant pendant toute la durée de l'événement, ce qui correspond à la condition la plus défavorable) ;
- Le coefficient de Strickler adopté pour les dispositifs d'évacuation des eaux est de 80  $m^{1/3}/s$  pour les canalisations (tubes en PVC usagés, caniveaux en béton) et de 15  $m^{1/3}/s$  pour les fossés enherbés ;
- L'écoulement dans les canalisations a été modélisé sur la base du modèle de l'onde dynamique ;
- L'évacuation des eaux de toitures avec rétention a été modélisée afin de garantir un débit de rejet maximal de 0.5 l/s pour une surface de toiture de 300  $m^2$ .

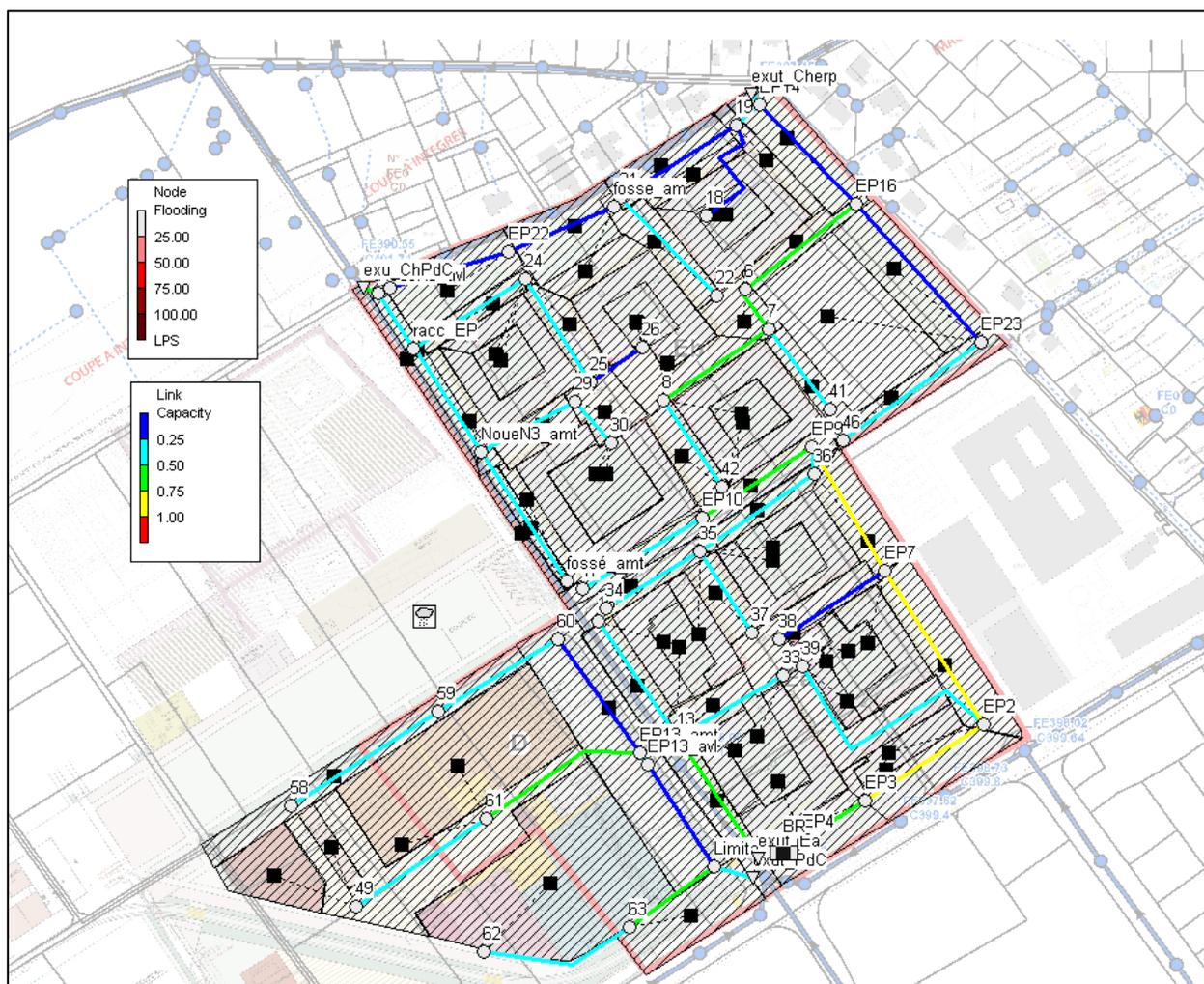


Figure 5 – Schéma de la modélisation hydraulique effectuée avec SWMM (Tr=10 ans, t=2.5 h : débit maximum)

### 3.3.2 Mise en œuvre et calcul des volumes de rétention

Le calcul des volumes de rétention à mettre en œuvre a été effectué en première approximation selon la méthode de calcul proposée par la DGEau pour les petits bassins versants urbanisés (version 1.1 – Février 2005) et basée sur la directive IDF 2009. Ces calculs sont présentés en Annexe 6. Il s'agit d'une méthode simplifiée adaptée aux petits bassins versants pour une surface maximale de 5 [ha] qui considère comme négligeable le laminage offert par le réseau d'évacuation des eaux.

Selon ces calculs préliminaires, **le volume global à mettre en œuvre** pour garantir le respect de la contrainte de rejet dans le réseau aval **est d'environ 3'500 m<sup>3</sup>**, dans l'hypothèse de mise en œuvre de **régulateurs de débit du type vortex** permettant d'optimiser le débit rejeté sur l'ensemble d'un événement pluvieux.

|              | Surface [m2]   | Cr          | Surface réduite [m2] | Débit limité [l/s] | Rétention totale à mettre en œuvre [m3] | Potentiel de rétention en toiture [m3] | Volume de rétention hors toiture à prévoir [m3] |
|--------------|----------------|-------------|----------------------|--------------------|---|--|---|
| <b>Ea</b>    | 38'645         | 0.66        | 25'506               | 19                 | 1'120                                   | 210                                    | 910   |
| <b>Eb</b>    | 58'095         | 0.52        | 30'209               | 29                 | 1'185                                   | 390                                    | 795   |
| <b>D</b>     | 37'845         | 0.67        | 25'356               | 19                 | 1'200                                   | 415                                    | 785   |
| <b>TOTAL</b> | <b>134'585</b> | <b>0.60</b> | <b>81'073</b>        | <b>67</b>          | <b>3'505</b>                            | <b>1'015</b>                           | <b>2'490</b>                                    |

Tableau 3 : Calculs des débits limités et des volumes de rétention

À partir du volume global à aménager sur le périmètre, les différentes options de mise en œuvre des volumes de rétention ont été examinées, en fonction des options de raccordement, de la topographie du périmètre et des caractéristiques des constructions projetées.

En lien avec la topographie et la configuration du projet d'aménagement, le schéma d'évacuation des eaux du PLQ nécessite la mise en œuvre de 4 exutoires distincts au réseau EP, situés sous :

- la Route de Base pour le sous-bassin versant Ea
- le Chemin des Cherpines et au nord du Chemin du Pont-du-Centenaire pour le sous-bassin versant Eb
- le Chemin du Pont-du-Centenaire au sud pour le sous-bassin versant D

En fonction de cette configuration, la question de la régulation du débit rejeté afin de respecter la contrainte de rejet dans le milieu récepteur a été réglée comme suit :

- **Pièce Ea** : Sur cette base, afin de respecter la contrainte de rejet maximal de 5 l/s.ha pour T = 10 ans pour la pièce Ea, l'exutoire situé sous le Chemin du Pont-du-Centenaire doit être équipé d'un limiteur de débit permettant de limiter le **débit maximal rejeté à 19 l/s**.
- **Pièce Eb** : De même, les deux exutoires situés sous au nord du PLQ sous le Chemin des Cherpines et le Chemin du Pont-du-Centenaire, devront chacun être équipé d'un limiteur de débit permettant de limiter le débit maximal **rejeté respectivement à 15 et 14 l/s (débit limité de 29 l/s pour l'ensemble de la pièce Eb)**.

- **Pièce D (avec extension)** : L'exutoire pour la pièce D, situé au droit de la future ligne de tram sur le chemin du Pont-du-Centenaire, devra également être équipé **d'un limiteur de débit calibré à 19 l/s**, pour l'ensemble des aménagements prévus dans le sous-bassin versant de la pièce D élargie à l'ouest du PLQ.

Ainsi, le débit futur limité s'élève pour **l'ensemble du périmètre du PLQ élargi** à un total de **67 l/s**, correspondant à la contrainte définie de 5 l/s.ha pour l'ensemble des 13.5 [ha] du périmètre du PLQ.

Les mesures de gestion des eaux du PLQ ont été dimensionnées sur la base de ce principe général.

### 3.3.2.1 Rétention en toitures

Le premier principe est celui de l'optimisation de la mise à contribution des surfaces de toitures des bâtiments projetés (toitures plates). Cette solution permet potentiellement de **stocker un volume maximum d'eau d'environ 1'015 m<sup>3</sup>**, sur **l'ensemble des bâtiments du PLQ**, 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). Comme hypothèse de calcul, il a été considéré que seulement 80% de la surface des toitures pourront faire office de rétention. Dans les faits, toutes les toitures pouvant techniquement et fonctionnellement faire l'objet d'une rétention devront être équipées en conséquence. Ces aspects seront traités par la DGEau dans le cadre des autorisations de construire.

Cette option nécessite la mise en œuvre de dispositifs de descente de toit avec limitation de débit et possibilité 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 rationnelle de la totalité des eaux de toitures, il est nécessaire de prévoir la mise en œuvre d'une descente de toit tous les 300 m<sup>2</sup> environ. A titre indicatif, le débit maximum devra être inférieur à 1 l/s pour 1000 m<sup>2</sup> de toiture.

### 3.3.2.2 Aménagement de la rétention hors toitures

Le **volume non aménageable en toiture nécessaire au respect de la contrainte définie, estimé à environ 2'500 m<sup>3</sup>**, sera aménagé sous forme d'aménagements à ciel ouvert tels que fossés et noues de rétentions pour les pièces Eb et D, et sous forme de bassin enterré pour les eaux pluviales issues de la pièce Ea. Les débits rejetés seront gérés par des dispositifs de régulation de débit à chaque exutoire projeté du PLQ.

En ce qui concerne la mise en œuvre, les aménagements de gestion des eaux à ciel ouvert sont envisageables à condition que l'évacuation des eaux de surface soit réalisée par des dispositifs à faible profondeur (fossés à ciel ouvert, caniveaux) qui s'intègrent favorablement dans le contexte paysager et du projet d'urbanisation et qui répondent aux exigences de sécurité. La Direction Générale de l'eau préconise en particulier la mise en œuvre de **fossés à ciel ouvert à faible profondeur**, caractérisés par un faible coût de mise en œuvre, une plus-value paysagère et écologique et nécessitant un remodelage léger du terrain. En fonction de la pente des fossés et de leur rugosité, **les fossés peuvent d'ailleurs permettre un laminage non négligeable des débits**, permettant ainsi la diminution du volume à aménager dans l'ouvrage centralisé à l'exutoire.

Pour la **pièce Ea**, le solde de volume de rétention à aménager hors toiture afin de garantir le respect de la contrainte de rejet de 5 l/s.ha, calculé à hauteur de **910 m<sup>3</sup>**, sera implanté sous forme de **bassin de rétention enterrée** à l'intersection de la route de Base et du futur Chemin du Vélodrome. La rétention enterrée pourra être mise en œuvre à partir d'éléments en structure alvéolaire de type Nidaplast, caractérisés par une porosité élevée, de revêtements poreux, ou d'un bassin de rétention en béton.

Concernant la **pièce Eb**, **trois noues principales** seront mises en œuvre afin de fournir le volume nécessaire au respect de la contrainte de rejet, soit d'environ **800 m<sup>3</sup>** à aménager hors des toitures. Ces noues inondables seront aménagées sur les espaces verts sur la partie nord de la pièce Eb, à proximité des deux exutoires du réseau projeté. Les noues de rétention pourront être utilisées comme espaces verts, et seront inondées de manière plus ou moins importante lors de chaque événement pluvieux. Le remplissage total des noues projetées devrait théoriquement seulement s'effectuer une fois tous les 10 ans.

Ces noues sont illustrées en annexe 5 et des coupes de principe sont représentées à l'annexe 8. Les caractéristiques des noues de rétention de la pièce Eb sont présentées ci-après :

- **Noue N1** : volume utile de 500 m<sup>3</sup> sur une surface d'environ 1'350 m<sup>2</sup> (longueur : 75 m, largeur : 18 m), profondeur maximale de 1 m. Pentes 1V:5H (aménagements par paliers selon exigences BPA)
- **Noue N2** : volume utile de 400 m<sup>3</sup> sur une surface d'environ 1'000 m<sup>2</sup>, profondeur maximale de 1 m. Pentes de 1V:5H (aménagements par paliers selon exigences BPA) sur l'ensemble de la noue
- **Noue N3** : volume utile de 125 m<sup>3</sup> sur une surface d'environ 800 m<sup>2</sup>, profondeur maximale de 0.9 m. Pentes de 1V:5H (aménagements par paliers selon exigences BPA) sur l'ensemble de la noue

Pour la **pièce D**, l'ensemble des eaux pluviales seront récoltées dans trois noues disposées en série, comptabilisant un volume utile total d'environ 800 m<sup>3</sup>, nécessaires afin de respecter la contrainte de 5 l/s.ha pour l'ensemble du sous-bassin versant élargi de la pièce D. Ces noues seront aménagées sur les espaces verts situés le long de la partie sud du Chemin du Pont-du-Centenaire, sur une largeur d'environ 20 m. Ces noues pourront être aménagées sur une profondeur maximale d'environ 1 m, tout en permettant l'aménagement des talus par paliers selon les exigences BPA.

Des coupe-types des noues sont illustrées en Annexe 8 de ce document. La mise en œuvre d'une cunette d'écoulement d'une profondeur de 10 à 20 cm au centre des noues devra être mise en œuvre, favorisant ainsi l'écoulement « canalisé » des eaux lors de faibles pluies.

### 3.3.3 Dimensionnement du réseau d'eaux pluviales

Le dimensionnement du réseau eaux pluviales (collecteurs et fossés) a été effectué en tenant compte des débits générés par le PLQ dans son état futur d'aménagement pour un temps de retour de 10 ans. Les calculs effectués confirment que le débit maximum produit sur le périmètre pour un événement de temps de retour de 10 ans peut être évacué par des fossés et noues caractérisés par une profondeur de 0.5 à 1 m et une pente minimale de 0.5% lorsque les aménagements extérieurs prévus le permettent (espaces verts), et par un réseau de nouveaux collecteurs principaux alimentés depuis l'intérieur des pièces par un réseau d'ouvrages de faible profondeur (de type caniveau ou cunette).

Localement, les fossés auront une pente plus importante afin de suivre la topographie locale. Pour des pentes supérieures à 3%, des seuils en galets/rondins sont à préconiser afin de limiter la vitesse d'écoulement et favoriser la dissipation de l'énergie.

Les éléments de dimensionnement des collecteurs sont présentés dans la carte du schéma directeur en Annexe 4, et les détails du modèle hydraulique utilisé afin de calibrer les dimensions des ouvrages hydrauliques sont présentés en Annexe 7.

### 3.3.4 Dimensionnement du réseau d'eaux usées

Le nombre d'habitants sur l'ensemble du périmètre du PLQ s'établit à environ 2'800, sur la base d'un ratio de 40 m<sup>2</sup> de SBP par habitant. Les surfaces réservées aux activités et commerces peuvent être considérées comme occupées environ 12 heures par jour, ce qui correspond à un ratio de 80 m<sup>2</sup> de SBP par habitant équivalent. Le tableau ci-après indique les surfaces brutes relatives à chaque bâtiment comme indiqué sur le plan du PLQ ainsi que leur nombre d'habitants respectifs et les débits d'eaux usées générés. Le tableau est séparé en deux parties :

- Détermination des débits d'eaux usées rejetés selon l'estimation du nombre d'équivalents-habitants pour les pièces Eb et Ea, regroupant des logements et des activités uniquement
- Détermination des débits d'eaux usées pour les différentes infrastructures se trouvant sur la pièce D. Ce périmètre est notamment caractérisé par des installations sportives et culturelles (salle de hockey, piscine, salle de musique, etc), qui ont nécessité une analyse plus poussée permettant d'estimer le nombre d'équivalents-habitants par rapport à la densité d'utilisation de ces infrastructures.

Concernant la piscine située dans le périmètre de la pièce D, les eaux de vidange, après attente d'un laps de temps minimum de 48 h afin de permettre la déchloration des eaux, seront évacuées vers le réseau d'eaux pluviales. Uniquement les eaux issus du nettoyage (filtres, pompes, sols, etc) ou de l'entretien de la piscine seront évacuées vers le réseau d'eaux usées.

Le réseau EU projeté est présenté à l'annexe 5.

| Aire d'implantation | SBP future (m2) | EH           | Débit (l/s) |
|---------------------|-----------------|--------------|-------------|
| <b>Pièce Eb</b>     |                 |              |             |
| A                   | 11'793          | 295          | 2.9         |
| B                   | 9'095           | 227          | 2.3         |
| C                   | 10'094          | 252          | 2.5         |
| D                   | 18'990          | 475          | 4.7         |
| E                   | 10'894          | 272          | 2.7         |
| <b>TOTAL Eb</b>     | <b>60'866</b>   | <b>1'522</b> | <b>15</b>   |
| <b>Pièce Ea</b>     |                 |              |             |
| F                   | 12'508          | 313          | 3.1         |
| G                   | 12'137          | 303          | 3.0         |
| H1 (activités)      | 7'338           | 55           | 0.6         |
| H2 (logements)      | 9'920           | 248          | 2.5         |
| I                   | 10'515          | 263          | 2.6         |
| J                   | 6'581           | 165          | 1.6         |
| <b>TOTAL Ea</b>     | <b>58'999</b>   | <b>1'347</b> | <b>13</b>   |

| <b>Pièce D</b>                |                  |                                      |                   |             |             |
|-------------------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| Equipements producteurs d'EU  | SBP approx. (m2) | Nombre maximum de visiteurs par jour | Nombre d'employés | EH          | Débit (l/s) |
| Piscine                       | 3'500            | 600                                  | 10                | 183         | 1.8         |
| Tennis                        | 8'035            | 100                                  | 10                | 33          | 0.3         |
| Hockey                        | 6'730            | 1'500                                | 10                | 453         | 4.5         |
| Unihockey                     | 8'385            | 1'000                                | 10                | 303         | 3.0         |
| Fitness                       | 2'370            | 100                                  | 5                 | 32          | 0.3         |
| Restaurant                    | 180              | 300                                  | 10                | 93          | 0.9         |
| Hotel                         | 2'300            | 200                                  | 10                | 200         | 2.0         |
| Commerces                     | 400              | 400                                  | 15                | 125         | 1.2         |
| Cirque                        | 2'000            | 200                                  | 5                 | 62          | 0.6         |
| Salle de musique/prog artiste | 5'540            | 1'000                                | 15                | 305         | 3.0         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>39'440</b>    | <b>5'400</b>                         | <b>100</b>        | <b>1787</b> | <b>17.9</b> |

Tableau 4 - Répartition des droits à bâtir, nombre d'habitants par bâtiment, type d'activités et débits d'eaux usées générés.

En se basant sur l'hypothèse d'un débit de pointe de 0.01 l/s/EH, le débit maximal d'eaux usées rejeté dans les canalisations peut être estimé à environ 46 l/s pour l'ensemble du périmètre.

#### 3.3.4.1 Vérification de la capacité hydraulique du réseau aval

Sur la base du PGEE des Communes de Lancy, Onex et Plan-les-Ouates, adopté en juin 2013, la capacité des collecteurs à l'état de saturation, sur lesquels seront raccordés les différents lots du PLQ, ont été définis.

Selon la carte du rapport sur l'état des canalisations du PGEE de Lancy, Onex et Plan-les-Ouates (Groupement CEGG, Septembre 2009), le collecteur secondaire EU situé sous la route de Base dispose d'une capacité hydraulique à l'état futur supérieure à 50% de la capacité nominale.

Sur cette base, l'évacuation des eaux usées du périmètre des lots de la pièce Ea et d'une partie des pièces Eb et D pourra être effectuée sans problème particulier pour le réseau de collecteurs EU secondaires.

Pour les lots ne pouvant pas se raccorder sous la route de Base (lots A, B, C et potentiellement une partie des lots D et E) mais sous le Chemin des Cherpines, le PGEE ne donne aucune information sur la capacité du collecteur à l'état à saturation au droit du périmètre du PLQ. La capacité nominale de ce collecteur (DN300, j~-0.9%) est estimée à environ 100 l/s. En considérant le faible débit d'eaux usées évacué par les 8 villas raccordés à ce collecteur, qui se trouve être en tête du réseau, il peut être conclu que ce collecteur dispose de la capacité suffisante à l'évacuation du débit maximal de 15 l/s induit par les logements de la pièce Eb. De plus, la carte d'état des canalisations du PGEE précise que les tronçons d'eaux usées situées à 300 m en aval du périmètre du PLQ disposent d'une forte réserve de capacité.

### 3.4 Synthèse des infrastructures prévues par le schéma directeur

Les schémas directeurs de gestion et d'évacuation des eaux pluviales et usées sont présentés respectivement aux annexes 4 et 5. Des profils en long des réseaux EP et des coupes de principe des aménagements (coupe en travers de principe des noues de rétention, profil en long) sont présentés à l'annexe 8.

Les infrastructures d'évacuation et de gestion des eaux à prévoir selon le schéma directeur sont résumées ci-après, de l'aval vers l'amont, pour les différentes entités considérées. Pour rappel, les diamètres nominaux des collecteurs doivent être considérés comme des valeurs minimales devant être respectées.

#### RÉSEAU EAUX PLUVIALES :

##### ▪ Pièce urbaine Ea

- a. Collecteur EP DN350 de raccordement au réseau existant (sous le Chemin du Pont-du-Centenaire) en aval de la chambre existante EP n°579 et la nouvelle chambre EP11, L = 5 m, débit limité à 19 l/s, pouvant néanmoins réceptionner un débit supérieur dans le cas d'une pluie supérieure à un temps de retour de T=10 ans (activation du trop-plein du bassin de rétention) ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune* ;
- b. Limiteur de débit du type « vortex », dimensionné pour un débit maximum de 19 l/s (débit pour respecter la contrainte globale de rejet) ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune* ;
- c. Bassin de rétention enterré ; Volume utile = 910 m<sup>3</sup>, aménagé sous la place entre la ligne de tram projetée et le bâtiment H1, p.ex en structure alvéolaire de type Nidaplast ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune* ;
- d. Collecteur EP DN500 j=1%, entre chambres EP4 et EP2, L = 80 m ; raccordé en amont du bassin de rétention ; *statut : collectif-privé* ;
- e. Collecteur EP DN500 j=1%, entre chambres EP2 et EP10, L = 260 m, se prolongeant en bordure de la pièce urbaine Eb puis Ea, récoltant les eaux du chemin des Longues-Rasses (potentiellement les eaux de toitures des bâtiments D et E de la pièce Eb) ; *statut : collectif-privé* ;
- f. Réseau de branchements privés sous forme de cunettes ou de caniveaux à l'intérieur et en bordure extérieure de la pièce Ea, dont le raccordement s'effectue sur les collecteurs cités aux points d. et e. ; *statut : privé* ;
- g. Bâtiments F, G, H1, H2 et I : rétention en toiture sur 80% de la surface de toiture, Vret = 210 m<sup>3</sup> ;

##### ▪ Pièce urbaine Eb

- h. Bâtiments A, B, C, D et E : rétention en toiture sur 80% de la surface de toiture, Vret = 390 m<sup>3</sup> ;
- i. Réseau de branchements privés sous forme de cunettes ou de caniveaux à l'intérieur et en bordure extérieure de la pièce Eb ; *statut : privé* ;

## ○ **Sous-bassin « Ouest »**

- j. Collecteur EP DN350 de raccordement au réseau existant (sous le Chemin du Pont-du-Centenaire) entre la chambre existante EP n° 549 et la nouvelle chambre EP20, L = 20 m ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- k. Limiteur de débit du type « vortex », dimensionné pour un débit maximum de 14 l/s (débit pour respecter la contrainte globale de rejet) ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- l. Noue de rétention N3 à ciel ouvert située le long du Chemin du Pont-du-Centenaire, L = 110 m , largeur maximale = 9 m, pente moyenne de 0.5 %. Profondeur maximale de 0.5 m avec talus aménagés par paliers selon recommandations BPA (paliers de 20 cm tous les mètres). Emprise au sol : 800 m<sup>2</sup> ; volume de rétention = 125 m<sup>3</sup> ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- m. Collecteur de raccordement DN 350 entre la noue de rétention N3 (point j.) et le fossé d'évacuation en amont. L=10 m ; *statut : privé ;*
- n. Fossé à ciel ouvert le long du bâtiment D, en amont de la noue (point j.), L = 80 m, largeur maximum du lit 0.5 m, profondeur max 0.4 m, pente moyenne 0.5 %, pour la reprise des eaux du chemin du Pont-du-Centenaire et des cheminements le long de la partie ouest du bâtiment D ; *statut : privé ;*
- o. Noue de rétention N2 à ciel ouvert située à l'intersection entre le Chemin du Pont-du-Centenaire et le Chemin des Cherpines, L = 60 m , largeur maximale = 20 m, pente moyenne de 0.5 %. Profondeur maximale de 1 m avec talus aménagés par paliers selon recommandations BPA (paliers de 20 cm tous les mètres). Emprise au sol : 950 m<sup>2</sup> ; volume de rétention = 400 m<sup>3</sup> ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- p. Collecteur de raccordement DN 350 entre la noue de rétention N2 (point m.) et le fossé d'évacuation en amont. L=15 m ; *statut : privé ;*
- q. Fossé à ciel ouvert au nord du bâtiment B, en amont de la noue N2, L = 50 m, largeur maximum du lit 0.5 m, profondeur max 0.5 m, pente moyenne 0.5 %, pour la reprise des eaux des cheminements au sud du fossé et des parkings au nord ; *statut : privé ;*

## ○ **Sous-bassin « Est »**

- r. Collecteur EP DN350 de raccordement au réseau existant (sous le Chemin des Cherpines) entre la chambre existante EP n° 1514 et la nouvelle chambre EP14, L = 8 m ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- s. Limiteur de débit du type « vortex », dimensionné pour un débit maximum de 15 l/s (débit pour respecter la contrainte globale de rejet) ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- t. Noue de rétention N1 à ciel ouvert située le long de la partie est du bâtiment C, au sud du Chemin des Cherpines, L = 75 m , largeur maximale = 18 m, pente moyenne de 0.4 %. Profondeur maximale de 1 m avec talus aménagée par paliers selon recommandations BPA (paliers de 20 cm tous les mètres).. Emprise au sol : 1'350 m<sup>2</sup> ; volume de rétention = 500 m<sup>3</sup> ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune ;*
- u. Collecteur EP DN350 j=1%, entre chambres EP16 et EP19, L = 170 m, situé en amont de la noue N1 et remontant jusqu'à la place centrale de la pièce Eb ;

récoltant les eaux des cheminements, de la place et des bâtiments du sous-bassin « Est » ; *statut : collectif-privé* ;

- v. Fossé à ciel ouvert au sud du bâtiment réservé à l'école, se prolongeant à l'est de celui-ci, en amont de la noue N1, L = 200 m, largeur maximum du lit 0.4 m, profondeur max 0.5 m, pente moyenne 0.5 %, pour la reprise des eaux des cheminements alentours et de la cour arrière du bâtiment scolaire ; raccordement aval à la chambre EP16 ; *statut : privé* ;
- **Pièce urbaine D**
  - w. Collecteur EP DN350 de raccordement au réseau existant (sous le tronçon sud du Chemin du Pont-du-Centenaire) au droit la nouvelle chambre EP11, L = 10 m, débit limité à 19 l/s, pouvant néanmoins réceptionner un débit supérieur dans le cas d'une pluie supérieure à un temps de retour de T=10 ans (activation du trop-plein en aval de la noue) ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune* ;
  - x. Limiteur de débit du type « vortex », dimensionné pour un débit maximum de 19 l/s (débit pour respecter la contrainte globale de rejet) ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune* ;
  - y. Réseau de trois noues de rétention à ciel ouvert en série, le long du Chemin du Pont-du-Centenaire. Emprise totale : 2'650 m<sup>2</sup> volume de rétention total : 800 m<sup>3</sup> ; longueur totale : 135 m, largeur : 20 m ; pente moyenne de 0.5 à 1 %. Ces noues permettront de récolter les eaux de ruissellement des différents aménagements prévus dans le sous-bassin versant de la pièce D pouvant être gravitairement raccordés ; *statut : collectif-privé puis remis à la commune* ;
  - z. Réseau de branchements privés sous forme de cunettes ou de caniveaux à l'intérieur et en bordure extérieure de la pièce D s'écoulant en direction des noues en séries ; *statut : privé* ;
  - aa. Bâtiments de la pièce D : rétention en toiture sur 80% de la surface de toiture, V<sub>ret</sub> maximal = 400 m<sup>3</sup> (à prévoir selon différents aménagements prévus en toiture) ;

## RÉSEAU EAUX USÉES :

- **Pièce urbaine Ea**
  - bb. Construction, en synergie avec la réalisation du collecteur d'eaux pluviales le long du futur chemin du Vélodrome, d'un nouveau réseau EU d'une longueur d'environ 340 m, DN 250 raccordé au réseau secondaire sous la route de Base entre la chambre existante n°129 et la nouvelle chambre EU15, permettant la reprise des EU des bâtiments D, E, I et J ; *statut : collectif-privé* ;
  - cc. Construction, en partie en synergie avec la réalisation du collecteur d'eaux pluviales le long de la route de Base, puis en remontant le Chemin du Pont-du-Centenaire entre les chambres EU1 et EU7, d'un nouveau réseau EU d'une longueur d'environ 280 m, DN 250 raccordé au réseau secondaire par la chambre EU1, permettant la reprise des EU des bâtiments F, H1, H2 et J prévus dans le cadre du PLQ ; *statut : collectif-privé* ;

- **Pièce urbaine D**

dd. Prolongement du nouveau collecteur cité au point cc. entre les chambres EU4 et EU27, en synergie avec la construction du parking souterrain de la pièce D sur une longueur d'environ 200 m afin de récupérer les eaux usées des bâtiments du secteur est » de la pièce D ; *statut : collectif-privé* ;

- **Pièce urbaine Eb**

ee. Construction, en synergie avec la réalisation du collecteur d'eaux pluviales raccordé sous le chemin des Cherpines jusqu'à la place centrale de la pièce Eb, d'un nouveau réseau EU d'une longueur d'environ 280 m, DN 250 raccordé au réseau secondaire sous le Chemin des Cherpines entre les nouvelles chambres EU16 et EU22, permettant la reprise des EU des bâtiments B, C, D, E ; *statut : collectif-privé* ;

ff. Construction d'un nouveau collecteur privé raccordé au collecteur secondaire (tête de réseau) sous le Chemin des Cherpines, sur une longueur d'environ 35 [m] sous chaussée afin de permettre les branchements aux eaux usées des bâtiments A et B ; *statut : privé* ;

## 4. Aspects financiers

### 4.1 Devis estimatif des ouvrages à réaliser

Le devis estimatif relatif aux infrastructures d'assainissement « collectif-privé » nécessaires au périmètre global du PLQ « Le Rolliet » est présenté à l'Annexe 9.

Le montant total estimé pour les équipements du PLQ s'établit à **CHF 3'130'000 (H.T.)**.

Ce montant ne prend pas en compte les coûts liés aux taxes uniques de raccordement (TUR), soumis à toutes nouvelles constructions raccordées au réseau communal. Une estimation de la TUR pour les composantes EP et EU est décrite au chapitre suivant.

Les équipements dont le statut a été désigné de « collectif privé – puis remis à la Commune » a été établi d'ente avec la DGEau. Ces équipements seront financés de la même manière que les ouvrages de type « collectif-privé » (25% Commune, 75% promoteurs), et seront remis à la Commune qui prendra en charge les frais d'entretien de ces équipements.

### 4.2 Estimation de la taxe unique de raccordement (TUR)

#### 4.2.1 Définition et modalités de calculs

À partir du 1<sup>er</sup> 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'unité de raccordement. 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 taxations 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.

#### 4.2.2 Calcul de la taxe unique de raccordement

La TUR a été calculée pour chacun des trois sous-bassins versants du PLQ selon la fiche « Calcul de la taxe unique de raccordement - Nouvelle construction », et les résultats sont détaillés sur le tableau ci-après. Pour chacun des sous-bassins versants, les abattements ont été pris en compte lors d'aménagement d'ouvrages de rétention à ciel ouvert, ainsi que pour les surfaces de toitures dédiées à la rétention.

Le montant global de la taxe s'élève à environ **CHF 1'940'000 (H.T)** pour l'ensemble des aménagements du PLQ.

Le détail du calcul de la TUR est présenté dans les fiches de calcul en Annexe 10.

| Estimation de la TUR - CHF HT |                      |          |          |           |                        |         |
|-------------------------------|----------------------|----------|----------|-----------|------------------------|---------|
| Pièce urbaine                 | Ea                   |          | Eb       |           | D                      |         |
| Composante                    | SBP log.             | SBP act. | SBP log. | SBP act.  | Unités de raccordement |         |
| Affectation                   |                      |          |          |           |                        |         |
| m2 SBP/UR                     | 51'661               | 7'338    | 60'866   | 0         | ~1'000                 |         |
| Eaux usées                    | fr.                  | 745'000  | fr.      | 852'000   | fr.                    | 70'000  |
| Eaux pluviales                | fr.                  | 149'000  | fr.      | 84'900    | fr.                    | 40'000  |
| <b>Total TUR - CHF HT</b>     | fr.                  | 894'000  | fr.      | 936'900   | fr.                    | 110'000 |
|                               | <b>fr. 1'940'000</b> |          |          |           |                        |         |
| <b>Total TUR - CHF TTC</b>    | fr.                  | 966'000  | fr.      | 1'012'000 | fr.                    | 119'000 |
|                               | <b>fr. 2'100'000</b> |          |          |           |                        |         |

Tableau 5 : Coût de la taxe unique de raccordement (TUR) - EP et EU

La composante « Eaux pluviales » de la taxe unique de raccordement pourra être réduite en maximisant les surfaces de toitures végétalisées.

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.

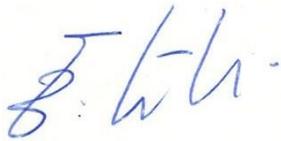
### 4.3 Synthèse des coûts et proposition de clé de répartition

Le financement du système d'assainissement « collectif privé » du PLQ Rolliet (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. Il est précisé que lors des requêtes en autorisation d'exploiter, les requérants devront s'engager par écrit auprès de la commune de Plan-les-Ouates, pour leur participation au financement des équipements collectifs privés.

| Clé de répartition entre les différents intervenants                                 |                   |                |                 |                      |
|--|-------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| <b>CSDINGENIEURS+</b> Clé de répartition des coûts entre les différents intervenants |                   |                |                 |                      |
| Sources des coûts  | Coût total estimé |                | Prise en charge |                      |
|  | CHF HT            |                | Commune         | Maitre Ouvrage PLQ   |
| Infrastructures d'assainissement "collectif-privé" liées au PLQ Rolliet              | fr.               | 3'130'000      | 25%             | 75%                  |
|  |                   |                | fr. 782'500     | fr. 2'347'500        |
| Répartition des coûts à la charge des promoteurs privés sur la base de la SBP        |                   |                |                 |                      |
| Aire d'implantation  | Type              | SBP [m2]       | % SBP           | Coût estimé - CHF HT |
| A  | log.              | 11'493         | 9.1%            | fr. 213'000          |
| B  | log.              | 8'795          | 6.9%            | fr. 163'000          |
| C  | log.              | 9'095          | 7.2%            | fr. 169'000          |
| D  | log.              | 18'990         | 15.0%           | fr. 352'000          |
| E  | log.              | 12'493         | 9.9%            | fr. 231'000          |
| F  | log.              | 12'508         | 9.9%            | fr. 232'000          |
| G  | log.              | 12'085         | 9.5%            | fr. 224'000          |
| H1   | act.              | 7'338          | 5.8%            | fr. 136'000          |
| H2   | log.              | 9'920          | 7.8%            | fr. 184'000          |
| I  | log.              | 10'567         | 8.3%            | fr. 196'000          |
| J  | act.              | 6'581          | 5.2%            | fr. 122'000          |
| K  | act.              | 1'318          | 1.0%            | fr. 24'000           |
| Act. Non marchande   |                   | 5'508          | 4.3%            | fr. 102'000          |
| <b>TOTAL</b>   |                   | <b>126'691</b> | <b>100.0%</b>   | <b>fr. 2'348'000</b> |

CSD INGENIEURS SA



Eric Säuberli



e.r. Laurent Hafiz

Carouge, le 16.12.2016

## ANNEXES

- Annexe 1: Situation générale et réseau existant
- Annexe 2: Délimitation des sous bassins versants actuels EP
- Annexe 3: Plan Localisé de Quartier « Le Rolliet »
- Annexe 4: Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux pluviales
- Annexe 5: Schéma directeur de gestion et d'évacuation des eaux usées
- Annexe 6: Fichiers de calcul des volumes de rétention
- Annexe 7 : Dimensionnement hydraulique des collecteurs
- Annexe 8: Profils et coupes de principe
- Annexe 9 : Devis estimatif
- Annexe 10 : Calcul estimatif de la taxe unique de raccordement (TUR)

### Légende

 Périmètre PLQ Rolliet

 Limites de parcelle

### Courbes de niveaux

#### Equidistance

 1 m

 2 m

 10 m

### Regard - chambre

#### Chambre double

 Non

 Oui

 Non renseigné

### Collecteur

#### Réseau primaire

 Eaux usées

 Eaux mélangées

 Eaux pluviales

#### Réseau secondaire

 Eaux usées

 Eaux mélangées

 Eaux pluviales

 Eaux de drainage

#### Collectif privé

 Eaux usées

 Eaux mélangées

 Eaux pluviales

 Eaux de drainage

#### Branchement (tracé supposé)

 Eaux usées

 Eaux mélangées

 Eaux pluviales

 Eaux de drainage

### Cours d'eau

 A ciel ouvert

 Cours d'eau enterré



DALE - Office de l'Urbanisme  
PLQ Rolliet  
Schéma directeur de gestion des eaux



**Annexe 1**  
Situation générale et  
réseau existant

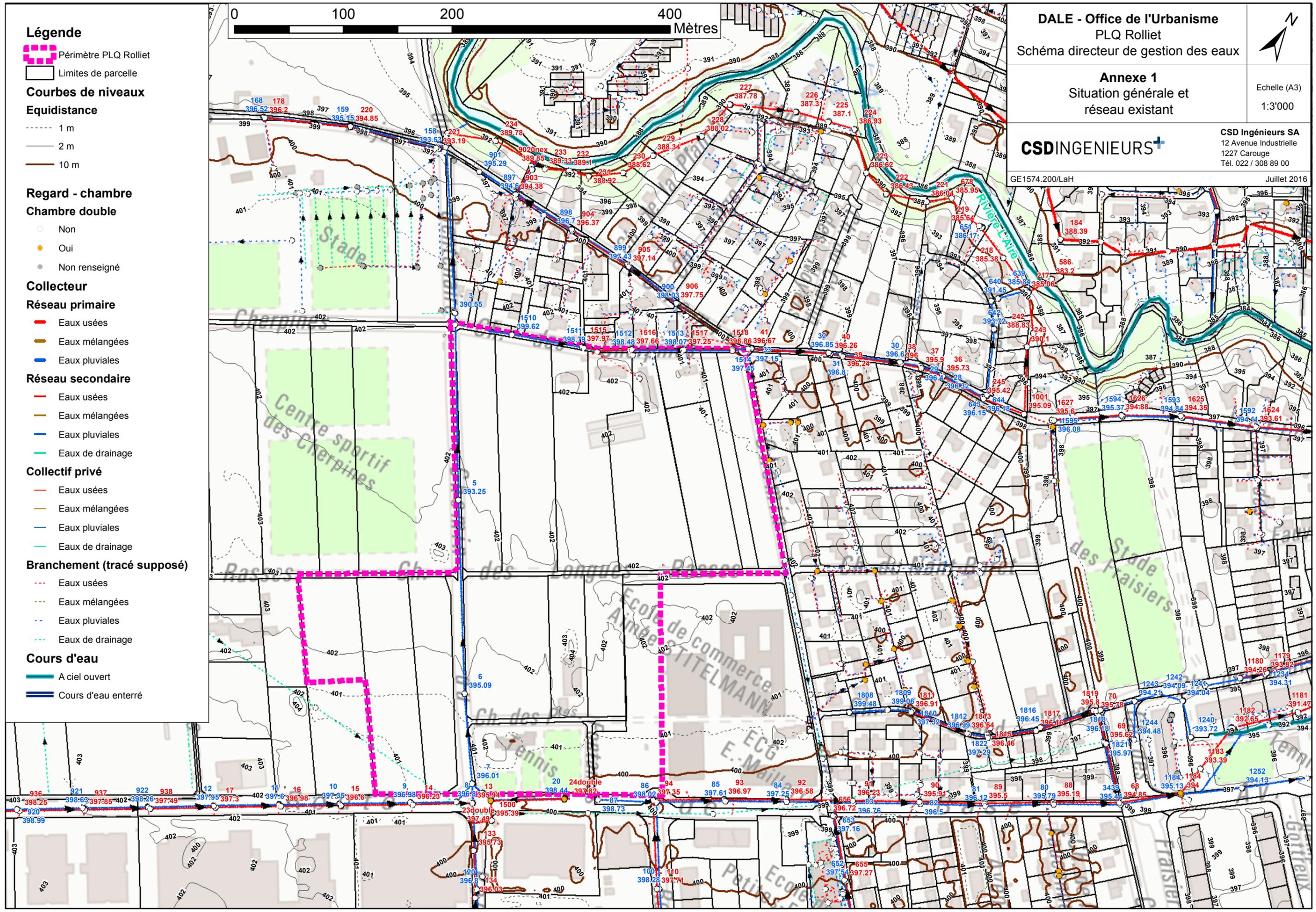
Echelle (A3)  
1:3'000

**CSDINGENIEURS+**

CSD Ingénieurs SA  
12 Avenue Industrielle  
1227 Carouge  
Tél. 022 / 308 89 00

GE1574.200/LaH

Juillet 2016







**Annexe 2**

Délimitation actuelle des  
sous-bassin versants EP

Echelle (A3)  
1:3'000

**CSDINGENIEURS+**

CSD Ingénieurs SA  
12 Avenue Industrielle  
1227 Carouge  
Tél. 022 / 308 89 00

GE1574.200/LaH

Juillet 2016

**Légende**

- Périmètre PLQ Rolliet
- Limites de parcelle
- Bâtiments existants

**Sous bassins versants actuels**

**CONTENU**

- Eaux pluviales
- Eaux de drainage

**Courbes de niveaux**

**Equidistance**

- 1 m
- 2 m
- 10 m

**Regard - chambre**

**Chambre double**

- Non
- Oui
- Non renseigné

**Collecteur**

**Réseau primaire**

- Eaux usées
- Eaux mélangées
- Eaux pluviales

**Réseau secondaire**

- Eaux usées
- Eaux mélangées
- Eaux pluviales
- Eaux de drainage

**Collectif privé**

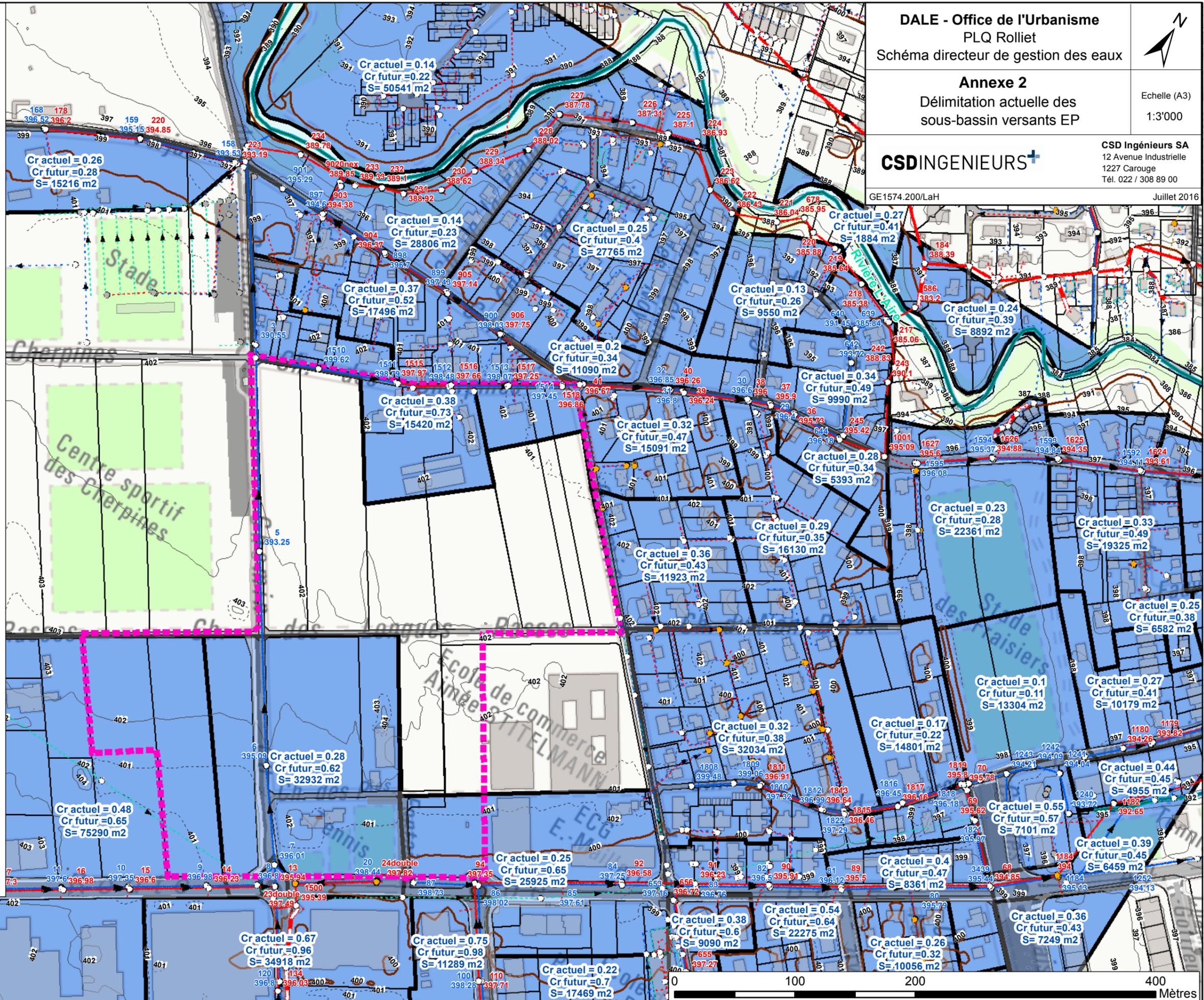
- Eaux usées
- Eaux mélangées
- Eaux pluviales
- Eaux de drainage

**Branchement (tracé supposé)**

- Eaux usées
- Eaux mélangées
- Eaux pluviales
- Eaux de drainage

**Cours d'eau**

- A ciel ouvert
- Cours d'eau enterré

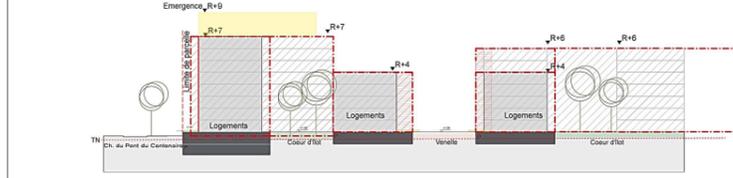




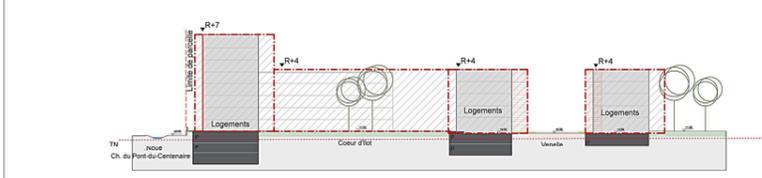
## **ANNEXE 3**

### **Plan Localisé de Quartier « Le Rolliet »**

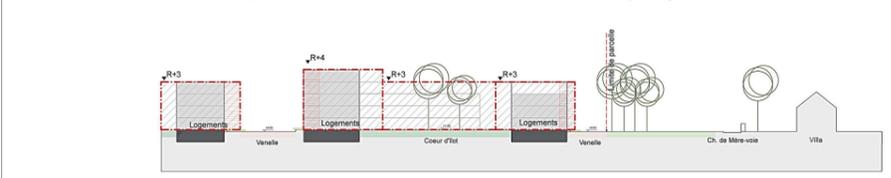




COUPE SCHEMATIQUE AA

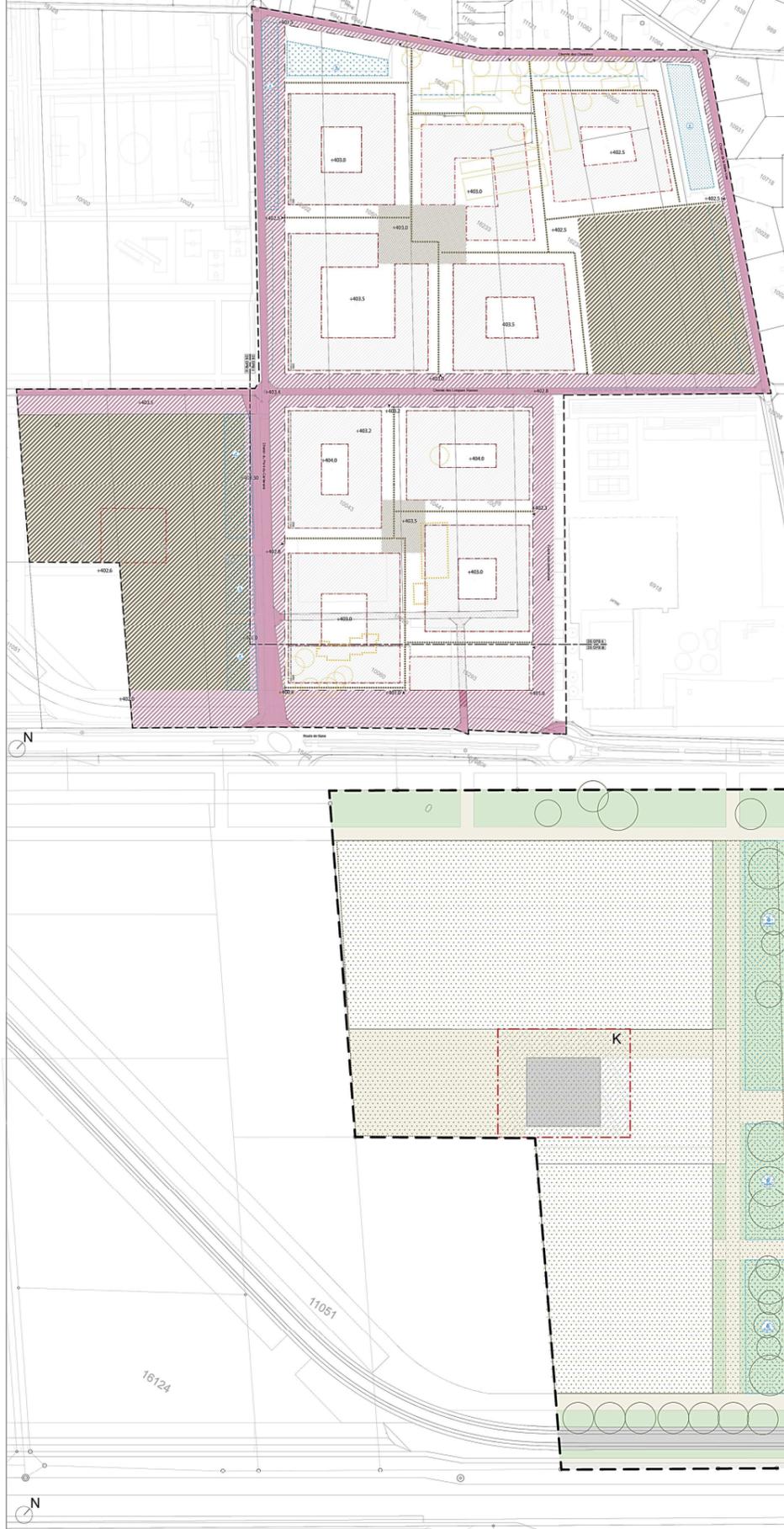


COUPE SCHEMATIQUE BB

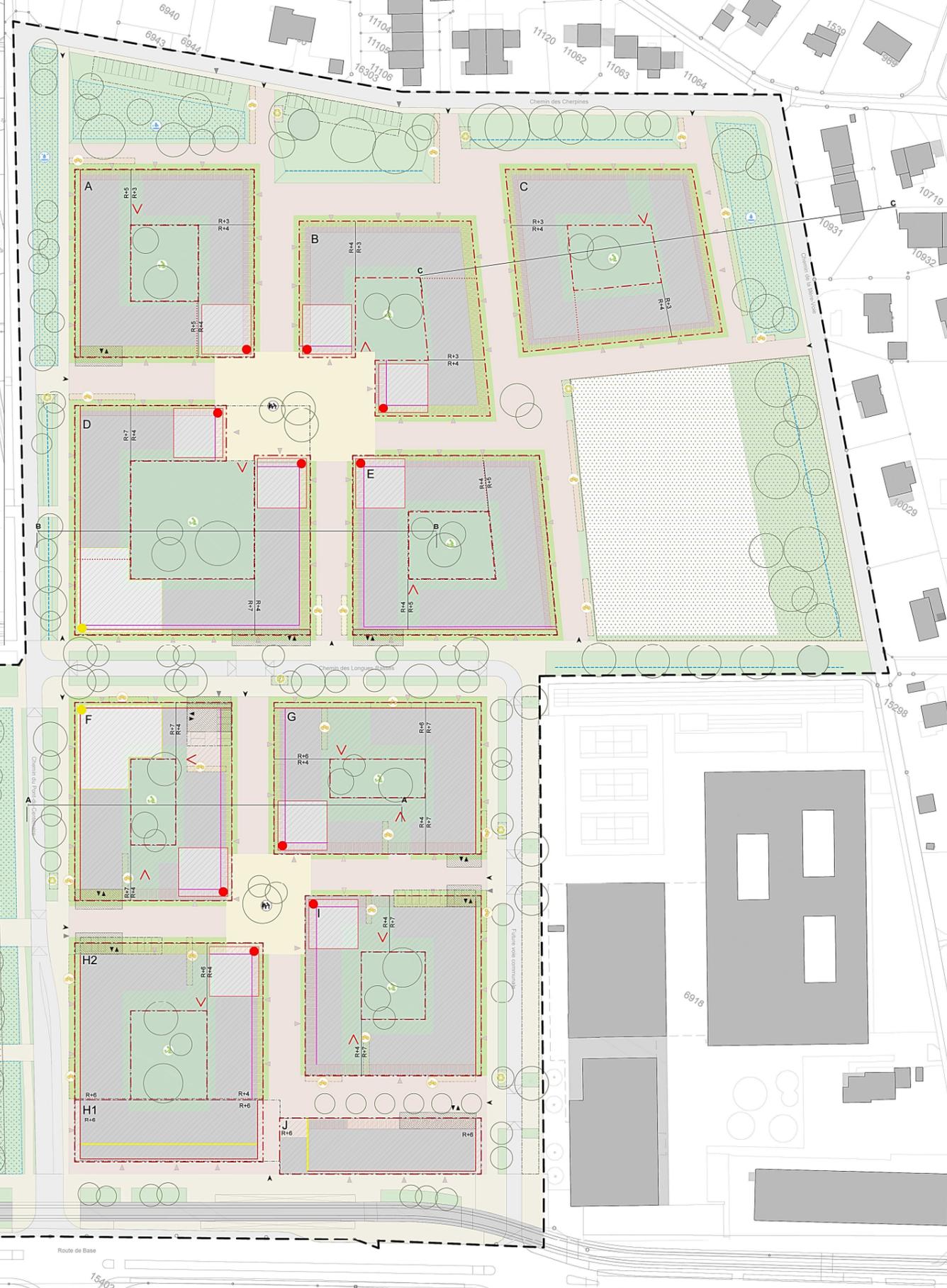


COUPE SCHEMATIQUE CC

PLAN D'EQUIPEMENT, DES CONTRAINTES ET DES DOMANIALITES 1/1000



PLAN D'AMENAGEMENT 1/500



LEGENDE DU PLAN D'AMENAGEMENT (selon art.3, al.1 LGZD)

- GENERALITES
  - Périmètre de validité
  - Terrains réservés à des équipements publics
  - Passage sur 2 niveaux
  - Perte visuelle
- ESPACES EXTERIEURS
  - Rue / Trottoir
  - Verrelles
  - Parc, jardins et plantages
  - Cour d'ilot
  - Avant-jardins
  - Place de jeux
  - Place
  - Végétation, arbres à planter
  - Végétation à sauvegarder
- BÂTI
  - Aire d'implantation
  - Implantation
  - Front d'implantation TYPE 1
  - Front d'implantation TYPE 2 (R+1)
  - Bande d'implantation
  - Angle bâti
  - Accès aux immeubles
  - Emergence ponctuelle, +2 niveaux, max 50m de profondeur
  - Localisation des surfaces non marchandes
- ACCES ET STATIONNEMENT
  - Place de stationnement extérieure
  - Accès aux places de stationnement extérieures
  - Aire d'implantation des garages souterrains
  - Decoupe d'accès au garage souterrain
  - Accès au garage souterrain
  - Aire d'implantation de stationnement vélos
  - Accès véhicules d'intervention
- ENVIRONNEMENT
  - Aire d'implantation pour point de récupération des déchets
  - Réservation pour un système de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert
  - Fossés d'évacuation

LEGENDE DU PLAN D'EQUIPEMENT (selon art.3, al.3 LGZD)

- GENERALITES
  - Périmètre de validité
- BÂTI
  - Aire d'implantation
  - Bâtiment à démolir
  - Arbre à abattre
- ACCES ET STATIONNEMENT
  - Aire d'implantation des garages souterrains
  - Accès véhicules d'intervention
- ENVIRONNEMENT
  - Degré de sensibilité au bruit
  - Mesure de protection OPB
  - Aire d'implantation pour point de récupération des déchets
  - Réservation pour un système de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert
  - Fossés d'évacuation
  - Réseau CAD
  - Courbes de niveau du terrain modifié
- FONCIER
  - Cession pour équipements publics
  - Servitude à usage public
  - Servitude de passage public
  - Cession au domaine public communal
  - Domaine public communal
  - Nouvelle limite parcelaire
  - Déaffectation du domaine public communal

DEPARTEMENT DE L'AMENAGEMENT, DU LOGEMENT ET DE L'ENERGIE  
 Office de l'urbanisme Direction du développement urbain

**PLAN-LES-OUATES**  
**Plan localisé de quartier**  
**Le Rollet**

Version du plan pour :  
**Enquête technique**

Feuilles cadastrales N° : 31  
 Parcelles N° : 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755



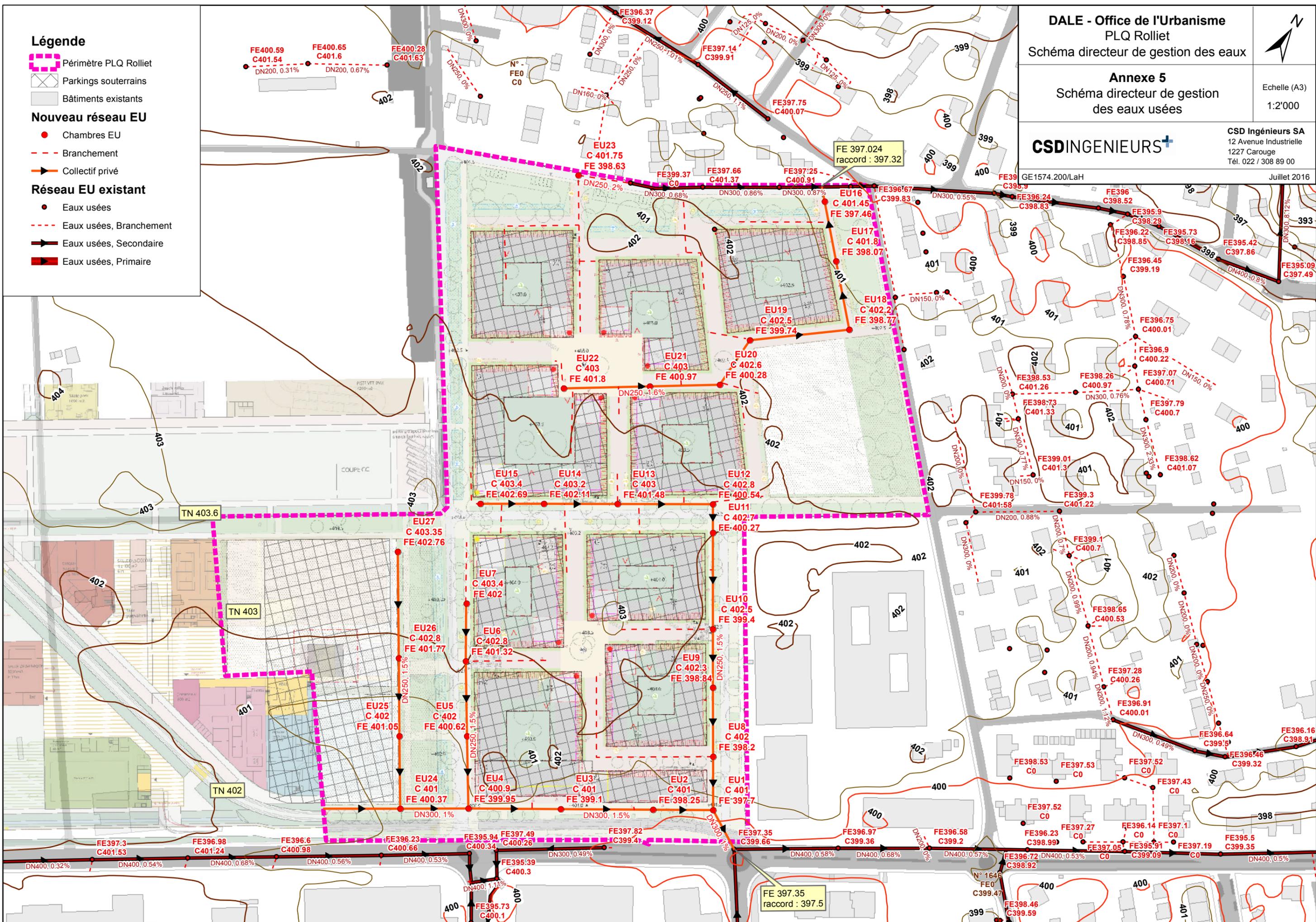






**Légende**

- Périmètre PLQ Rolliet
- Parkings souterrains
- Bâtiments existants
- Nouveau réseau EU**
- Chambres EU
- Branchement
- Collectif privé
- Réseau EU existant**
- Eaux usées
- Eaux usées, Branchement
- Eaux usées, Secondaire
- Eaux usées, Primaire





## **ANNEXE 6**

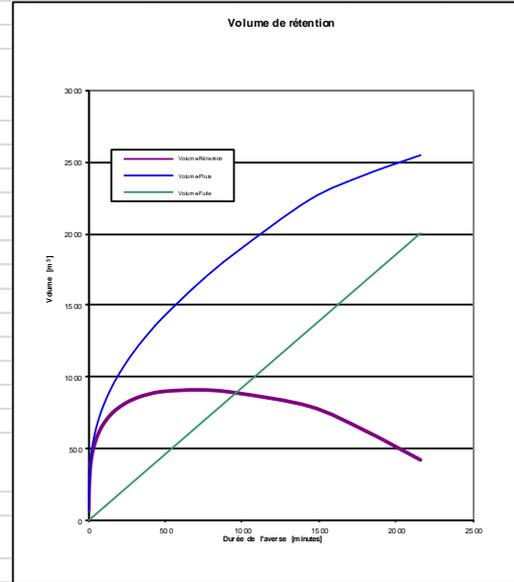
### **Fichiers de calcul des volumes de rétention**



## ANNEXE 6A : CALCULS DE LA RÉTENTION – PIECE EA (HORS TOITURES + EN TOITURES)

| Caractéristiques de l'emprise             |                 |                                     |             |
|---|-----------------|-------------------------------------|-------------|
| Surface totale raccordée m <sup>2</sup> : |                 | <b>38'645</b>                       |             |
| Type de surface                           | Répartition (%) | Surface raccordée (m <sup>2</sup> ) | Cr (-)      |
| Chemineements                             | 2%              | 8'000                               | 0.80        |
| Toitures avec rétention                   | 20%             | 7'832                               | 0.75        |
| Toitures sans rétention                   | 5%              | 1'958                               | 0.75        |
| Espaces verts                             | 24%             | 9'325                               | 0.15        |
| Espace minéral                            | 15%             | 5'790                               | 0.9         |
| Routes                                    | 15%             | 5'740                               | 0.90        |
|   | 0%              |                                     |             |
| <b>Total</b>                              | <b>100%</b>     | <b>38'645</b>                       | <b>0.66</b> |

Toiture totale : 9790



| Bases hydrologiques et techniques  |              |
|--|--------------|
| Surface réduite (m <sup>2</sup> ):   | 25'518       |
| Exutoire:  |              |
| Temps de retour (ans):   | 10           |
| Débit maximum autorisé (l/s/ha):   | 5            |
| Débit de sortie maximal (l/s):   | <b>19.32</b> |
| Débit de sortie spécifique maximum (l/s/ha <sub>ed</sub> ):  | 7.57         |
| 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 <sub>red</sub> ):   | 6.06         |
| Temps de concentration (min):  | 5            |

| DUREE PLUIE  | Coefficient   |               | u(T)         | INTENSITE PLUIE | INTENSITE PLUIE | DEBIT PLUIE  | DEBIT TOITURES | VOLUME PLUIE | VOLUME FUITE | VOLUME RETENTION |
|--------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------------------|
|              | a             | b             |              |                 |                 |              |                |              |              |                  |
| minutes      |               |               |              | mm/h            | L/s/m2          | L/s          | L/s            | m3           | m3           | m³               |
| 1.000        | 123.823       | 33.687        | 2.303        | 221529          | 0.062           | 1208.8       | 5.55           | 77           | 1            | 72               |
| 2.000        | 110.111       | 30.485        | 2.303        | 198.335         | 0.055           | 1082.3       | 5.55           | 137          | 2            | 129              |
| 3.000        | 99.133        | 27.839        | 2.303        | 179.557         | 0.050           | 979.8        | 5.55           | 186          | 3            | 175              |
| 4.000        | 90.145        | 25.615        | 2.303        | 164.038         | 0.046           | 895.1        | 5.55           | 227          | 4            | 212              |
| 5.000        | 82.652        | 23.720        | 2.303        | 150.997         | 0.042           | 824.0        | 5.55           | 261          | 5            | 244              |
| <b>7.500</b> | <b>68.431</b> | <b>20.019</b> | <b>2.303</b> | <b>125.978</b>  | <b>0.035</b>    | <b>687.4</b> | <b>5.55</b>    | <b>327</b>   | <b>7</b>     | <b>305</b>       |
| 10.000       | 58.385        | 17.316        | 2.303        | 108.083         | 0.030           | 589.8        | 5.55           | 375          | 9            | 348              |
| 12.500       | 50.911        | 15.257        | 2.303        | 94.646          | 0.026           | 516.5        | 5.55           | 411          | 12           | 380              |
| 15.000       | 45.134        | 13.635        | 2.303        | 84.183          | 0.023           | 459.4        | 5.55           | 439          | 14           | 405              |
| 20.000       | 37.094        | 11.245        | 2.303        | 69.284          | 0.019           | 378.1        | 5.55           | 483          | 19           | 442              |
| 25.000       | 31.864        | 9.597         | 2.303        | 59.358          | 0.016           | 323.9        | 5.55           | 519          | 23           | 471              |
| 30.000       | 28.144        | 8.409         | 2.303        | 52.256          | 0.015           | 285.1        | 5.55           | 549          | 28           | 495              |
| 40.000       | 23.137        | 6.826         | 2.303        | 42.738          | 0.012           | 233.2        | 5.55           | 602          | 37           | 536              |
| 50.000       | 19.875        | 5.806         | 2.303        | 36.568          | 0.010           | 199.5        | 5.55           | 646          | 46           | 569              |
| 60.000       | 17.554        | 5.087         | 2.303        | 32.195          | 0.009           | 175.7        | 5.55           | 685          | 56           | 597              |
| 75.000       | 15.079        | 4.327         | 2.303        | 27.548          | 0.008           | 150.3        | 5.55           | 736          | 70           | 632              |
| 90.000       | 13.319        | 3.791         | 2.303        | 24.254          | 0.007           | 132.3        | 5.55           | 782          | 83           | 661              |
| 120.000      | 10.949        | 3.078         | 2.303        | 19.839          | 0.006           | 108.3        | 5.55           | 860          | 111          | 708              |
| 150.000      | 9.406         | 2.618         | 2.303        | 16.977          | 0.005           | 92.6         | 5.55           | 928          | 139          | 745              |
| 180.000      | 8.307         | 2.294         | 2.303        | 14.948          | 0.004           | 81.6         | 5.55           | 988          | 167          | 774              |
| 240.000      | 6.829         | 1.862         | 2.303        | 12.228          | 0.003           | 66.7         | 5.55           | 1093         | 223          | 818              |
| 300.000      | 5.867         | 1.584         | 2.303        | 10.465          | 0.003           | 57.1         | 5.55           | 1184         | 278          | 849              |
| 360.000      | 5.182         | 1.388         | 2.303        | 9.215           | 0.003           | 50.3         | 5.55           | 1266         | 334          | 872              |
| 480.000      | 4.260         | 1.127         | 2.303        | 7.539           | 0.002           | 41.1         | 5.55           | 1412         | 445          | 899              |
| 720.000      | 3.232         | 0.840         | 2.303        | 5.682           | 0.002           | 31.0         | 5.55           | 1658         | 668          | 911              |
| 960.000      | 2.657         | 0.682         | 2.303        | 4.649           | 0.001           | 25.4         | 5.55           | 1870         | 890          | 890              |
| 1440.000     | 2.016         | 0.508         | 2.303        | 3.504           | 0.001           | 19.1         | 5.55           | 2238         | 1336         | 796              |
| 1800.000     | 1.732         | 0.432         | 2.303        | 2.999           | 0.001           | 16.4         | 4.89           | 2411         | 1669         | 627              |
| 2160.000     | 1.529         | 0.379         | 2.303        | 2.641           | 0.001           | 14.4         | 4.31           | 2548         | 2003         | 423              |

|   |             |
|---|-------------|
| Volume hors toiture (m <sup>3</sup> )                     | <b>911</b>  |
| Volume de rétention aménagé sur toiture (m <sup>3</sup> ) | <b>207</b>  |
| Volume de rétention total (m <sup>3</sup> )               | <b>1119</b> |

## Annexe 6A.2: Calcul des volumes de rétention sur toiture - Bâtiments Ea

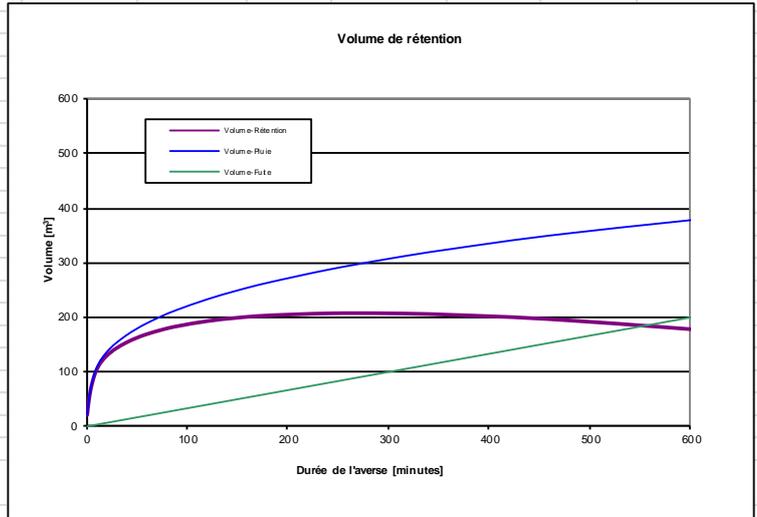
### Caractéristiques de la toiture

|  |                  |
|--|------------------|
| Surface totale raccordée m <sup>2</sup> (80% du total) : | 7'832            |
| Aménagement de toiture                                   | Végétalisé à 60% |
| Cr (-)   | 0.75             |
|  | 0.60             |
|  | 0.40             |
|  | 0.65             |
|  | 0.90             |

### Bases hydrologiques et techniques

|  |       |
|--|-------|
| Surface réduite (m <sup>2</sup> ):   | 5'874 |
| Exutoire:  |       |
| Temps de retour (ans):   | 10    |
| Débit de sortie maximal (l/s):   | 6.5   |
| Débit de sortie spécifique maximum   | 11.1  |
| Coefficient $\alpha$ (coefficient de fuite à déterminer par itération; valeur initiale= 2/3 [-]) | 0.85  |
| Débit de sortie spécifique moyen (l/s/ha <sub>rad</sub> ):                                       | 9.44  |
| Temps de concentration (min):  | 5     |

|                                  |  |         |
|----------------------------------|--|---------|
| Nombre de descentes              | 1 descente tous les 300 m <sup>2</sup> | 26      |
| Débit maximal par descente [l/s] | 0.25 l/s par descente                  | 6.5 l/s |



| DUREE PLUIE  | Coefficient   |               | INTENSIT E PLUIE | INTENSIT E PLUIE | DEBIT P LUIE | DEBIT TOITURES | VOLUM E PLUIE | VOLUME FUI TE | VOLUME RETENTION |           |
|--------------|---------------|---------------|------------------|------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|------------------|-----------|
|              | minutes       | a             |                  |                  |              |                |               |               |                  | b         |
| 1000         | 123.823       | 33.687        | 2.303            | 221529           | 0.062        | 3615           | 5.5           | 22            | 0                | 21        |
| 2.000        | 110.111       | 30.485        | 2.303            | 198.335          | 0.055        | 323.6          | 5.5           | 39            | 1                | 38        |
| 3.000        | 99.133        | 27.839        | 2.303            | 179.557          | 0.050        | 293.0          | 5.5           | 53            | 1                | 52        |
| 4.000        | 90.145        | 25.615        | 2.303            | 164.038          | 0.046        | 267.7          | 5.5           | 64            | 1                | 63        |
| <b>5.000</b> | <b>82.652</b> | <b>23.720</b> | <b>2.303</b>     | <b>150.997</b>   | <b>0.042</b> | <b>246.4</b>   | <b>5.5</b>    | <b>74</b>     | <b>2</b>         | <b>72</b> |
| 7.500        | 68.431        | 20.019        | 2.303            | 125.978          | 0.035        | 205.6          | 5.5           | 92            | 2                | 90        |
| 10.000       | 58.385        | 17.316        | 2.303            | 108.083          | 0.030        | 176.4          | 5.5           | 106           | 3                | 102       |
| 12.500       | 50.911        | 15.257        | 2.303            | 94.646           | 0.026        | 154.4          | 5.5           | 116           | 4                | 112       |
| 15.000       | 45.134        | 13.635        | 2.303            | 84.183           | 0.023        | 137.4          | 5.5           | 124           | 5                | 119       |
| 20.000       | 37.094        | 11.245        | 2.303            | 69.284           | 0.019        | 113.0          | 5.5           | 136           | 7                | 129       |
| 25.000       | 31.864        | 9.597         | 2.303            | 59.358           | 0.016        | 96.9           | 5.5           | 145           | 8                | 137       |
| 30.000       | 28.144        | 8.409         | 2.303            | 52.256           | 0.015        | 85.3           | 5.5           | 153           | 10               | 143       |
| 40.000       | 23.137        | 6.826         | 2.303            | 42.738           | 0.012        | 69.7           | 5.5           | 167           | 13               | 154       |
| 50.000       | 19.875        | 5.806         | 2.303            | 36.568           | 0.010        | 59.7           | 5.5           | 179           | 17               | 162       |
| 60.000       | 17.554        | 5.087         | 2.303            | 32.195           | 0.009        | 52.5           | 5.5           | 189           | 20               | 169       |
| 75.000       | 15.079        | 4.327         | 2.303            | 27.548           | 0.008        | 44.9           | 5.5           | 202           | 25               | 177       |
| 90.000       | 13.319        | 3.791         | 2.303            | 24.254           | 0.007        | 39.6           | 5.5           | 214           | 30               | 184       |
| 120.000      | 10.949        | 3.078         | 2.303            | 19.839           | 0.006        | 32.4           | 5.5           | 233           | 40               | 193       |
| 150.000      | 9.406         | 2.618         | 2.303            | 16.977           | 0.005        | 27.7           | 5.5           | 249           | 50               | 199       |
| 180.000      | 8.307         | 2.294         | 2.303            | 14.948           | 0.004        | 24.4           | 5.5           | 263           | 60               | 203       |
| 240.000      | 6.829         | 1.862         | 2.303            | 12.228           | 0.003        | 20.0           | 5.5           | 287           | 80               | 207       |
| 300.000      | 5.867         | 1.584         | 2.303            | 10.465           | 0.003        | 17.1           | 5.5           | 307           | 100              | 207       |
| 360.000      | 5.182         | 1.388         | 2.303            | 9.215            | 0.003        | 15.0           | 5.5           | 325           | 120              | 205       |
| 480.000      | 4.260         | 1.127         | 2.303            | 7.539            | 0.002        | 12.3           | 5.5           | 354           | 160              | 194       |
| 720.000      | 3.232         | 0.840         | 2.303            | 5.682            | 0.002        | 9.3            | 5.5           | 400           | 240              | 161       |
| 960.000      | 2.657         | 0.682         | 2.303            | 4.649            | 0.001        | 7.6            | 5.5           | 437           | 320              | 117       |
| 1200.000     | 2.282         | 0.580         | 2.303            | 3.979            | 0.001        | 6.5            | 5.5           | 467           | 399              | 68        |
| 1800.000     | 1.732         | 0.432         | 2.303            | 2.999            | 0.001        | 4.9            | 4.9           | 529           | 529              | 0         |
| 2160.000     | 1.529         | 0.379         | 2.303            | 2.641            | 0.001        | 4.3            | 4.3           | 559           | 559              | 0         |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Volume de rétention (m <sup>3</sup> ) | <b>207</b> |
| Lame d'eau (cm)                       | <b>3.3</b> |

## ANNEXE 6B : CALCULS DE LA RÉTENTION – PIECE EB (HORS TOITURES + EN TOITURES)

| Pièce Eb : calcul des exigences de rétention  |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
|---|-----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------|-----------------|--------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| <b>Caractéristiques de l'emprise</b>  |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Surface totale raccordée m <sup>2</sup> :   |                 | <b>58'095</b>                       |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Type de surface   | Répartition (%) | Surface raccordée (m <sup>2</sup> ) | Cr (-)       | Toiture totale : 18373 |                 |              |                |               |              |                  |
| Chemineements   | 20%             | 11837                               | 0.80         |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Toitures avec rétention   | 25%             | 14'698                              | 0.75         |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Toitures sans rétention   | 6%              | 3'675                               | 0.75         |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Espaces verts   | 4%              | 23'978                              | 0.15         |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Espace minéral  | 5%              | 2'934                               | 0.9          |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Routes  | 2%              | 973                                 | 0.90         |                        |                 |              |                |               |              |                  |
|   | 0%              |                                     |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| <b>Total</b>  | <b>100%</b>     | <b>58'095</b>                       | <b>0.52</b>  |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| <b>Bases hydrologiques et techniques</b>  |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Surface réduite (m <sup>2</sup> ):  |                 | 30'362                              |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Exutoire:   |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Temps de retour (ans):  |                 | 10                                  |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Débit maximum autorisé (l/s/ha):  |                 | 5                                   |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Débit de sortie maximal (l/s):  |                 | <b>29.05</b>                        |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Débit de sortie spécifique maximum (l/s/ha <sub>red</sub> ):  |                 | 9.57                                |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Coefficient $\alpha$ (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 <sub>red</sub> ):  |                 | 7.65                                |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| Temps de concentration (min):   |                 | 5                                   |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
|   |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |               |              |                  |
| DUREE PLUIE   | Coefficient     |                                     |              | INTENSIT E PLUIE       | INTENSITE PLUIE | DEBIT PLUIE  | DEBIT TOITURES | VOLUM E PLUIE | VOLUME FUITE | VOLUME RETENTION |
| minutes   | a               | b                                   | u(T)         | mm/h                   | L/s/m2          | L/s          | L/s            | m3            | m3           | m <sup>3</sup>   |
| 1000  | 123.823         | 33.687                              | 2.303        | 221529                 | 0.062           | 1190.0       | 10.41          | 76            | 1            | 71               |
| 2.000   | 110.111         | 30.485                              | 2.303        | 198.335                | 0.055           | 1065.4       | 10.41          | 136           | 3            | 126              |
| 3.000   | 99.133          | 27.839                              | 2.303        | 179.557                | 0.050           | 964.5        | 10.41          | 184           | 4            | 171              |
| 4.000   | 90.145          | 25.615                              | 2.303        | 164.038                | 0.046           | 881.2        | 10.41          | 225           | 6            | 208              |
| 5.000   | 82.652          | 23.720                              | 2.303        | 150.997                | 0.042           | 811.1        | 10.41          | 259           | 7            | 239              |
| <b>7.500</b>  | <b>68.431</b>   | <b>20.019</b>                       | <b>2.303</b> | <b>125.978</b>         | <b>0.035</b>    | <b>676.7</b> | <b>10.41</b>   | <b>325</b>    | <b>10</b>    | <b>299</b>       |
| 10.000  | 58.385          | 17.316                              | 2.303        | 108.083                | 0.030           | 580.6        | 10.41          | 372           | 14           | 341              |
| 12.500  | 50.911          | 15.257                              | 2.303        | 94.646                 | 0.026           | 508.4        | 10.41          | 409           | 17           | 372              |
| 15.000  | 45.134          | 13.635                              | 2.303        | 84.183                 | 0.023           | 452.2        | 10.41          | 437           | 21           | 395              |
| 20.000  | 37.094          | 11.245                              | 2.303        | 69.284                 | 0.019           | 372.2        | 10.41          | 482           | 28           | 431              |
| 25.000  | 31.864          | 9.597                               | 2.303        | 59.358                 | 0.016           | 318.9        | 10.41          | 519           | 35           | 459              |
| 30.000  | 28.144          | 8.409                               | 2.303        | 52.256                 | 0.015           | 280.7        | 10.41          | 550           | 42           | 482              |
| 40.000  | 23.137          | 6.826                               | 2.303        | 42.738                 | 0.012           | 229.6        | 10.41          | 605           | 56           | 520              |
| 50.000  | 19.875          | 5.806                               | 2.303        | 36.568                 | 0.010           | 196.4        | 10.41          | 652           | 70           | 551              |
| 60.000  | 17.554          | 5.087                               | 2.303        | 32.195                 | 0.009           | 172.9        | 10.41          | 693           | 84           | 576              |
| 75.000  | 15.079          | 4.327                               | 2.303        | 27.548                 | 0.008           | 148.0        | 10.41          | 748           | 105          | 608              |
| 90.000  | 13.139          | 3.791                               | 2.303        | 24.254                 | 0.007           | 130.3        | 10.41          | 798           | 125          | 634              |
| 120.000   | 10.949          | 3.078                               | 2.303        | 19.839                 | 0.006           | 106.6        | 10.41          | 884           | 167          | 675              |
| 150.000   | 9.406           | 2.618                               | 2.303        | 16.977                 | 0.005           | 91.2         | 10.41          | 960           | 209          | 705              |
| 180.000   | 8.307           | 2.294                               | 2.303        | 14.948                 | 0.004           | 80.3         | 10.41          | 1029          | 251          | 729              |
| 240.000   | 6.829           | 1.862                               | 2.303        | 12.228                 | 0.003           | 65.7         | 10.41          | 1151          | 335          | 761              |
| 300.000   | 5.867           | 1.584                               | 2.303        | 10.465                 | 0.003           | 56.2         | 10.41          | 1259          | 418          | 781              |
| 360.000   | 5.182           | 1.388                               | 2.303        | 9.215                  | 0.003           | 49.5         | 10.41          | 1359          | 502          | 792              |
| 480.000   | 4.260           | 1.127                               | 2.303        | 7.539                  | 0.002           | 40.5         | 10.41          | 1539          | 669          | 797              |
| 720.000   | 3.232           | 0.840                               | 2.303        | 5.682                  | 0.002           | 30.5         | 10.41          | 1857          | 1004         | 764              |
| 960.000   | 2.657           | 0.682                               | 2.303        | 4.649                  | 0.001           | 25.0         | 10.41          | 2140          | 1339         | 700              |
| 1440.000  | 2.016           | 0.508                               | 2.303        | 3.504                  | 0.001           | 18.8         | 10.41          | 2652          | 2008         | 518              |
| 1800.000  | 1.732           | 0.432                               | 2.303        | 2.999                  | 0.001           | 16.1         | 9.18           | 2868          | 2510         | 222              |
| 2160.000  | 1.529           | 0.379                               | 2.303        | 2.641                  | 0.001           | 14.2         | 8.09           | 3031          | 3012         | 0                |
| <b>Volume hors toiture (m<sup>3</sup>)</b>  |                 |                                     |              |                        |                 | <b>797</b>   |                |               |              |                  |
| <b>Volume de rétention aménagé sur toiture (m<sup>3</sup>)</b>  |                 |                                     |              |                        |                 | <b>389</b>   |                |               |              |                  |
| <b>Volume de rétention total (m<sup>3</sup>)</b>  |                 |                                     |              |                        |                 | <b>1186</b>  |                |               |              |                  |

## Annexe 6b.2: Calcul des volumes de rétention sur toiture - Bâtiments Ea

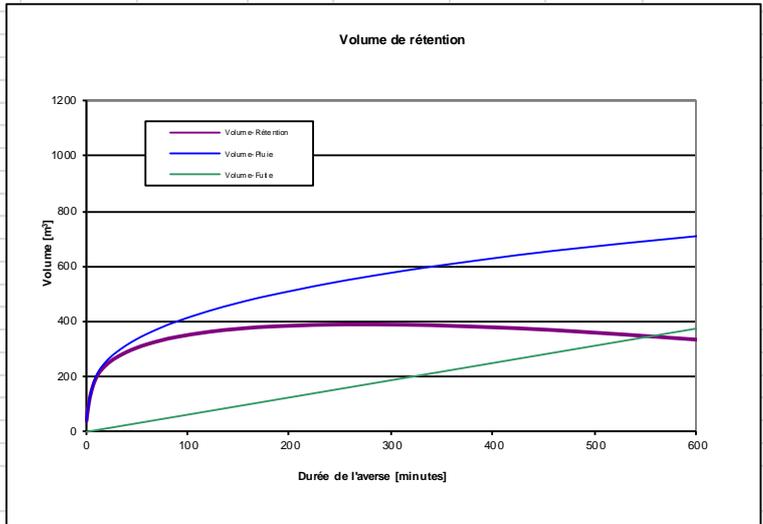
### Caractéristiques de la toiture

|  |                  |      |
|--|------------------|------|
| Surface totale raccordée m <sup>2</sup> (80% du total) : | 14'698           |      |
| Aménagement de toiture                                   | Végétalisé à 60% |      |
| Cr (-)   | 0.75             |      |
|  | 0.60             | 0.65 |
|  | 0.40             | 0.90 |

### Bases hydrologiques et techniques

|   |       |
|---|-------|
| Surface réduite (m <sup>2</sup> ):  | 11024 |
| Exutoire:   |       |
| Temps de retour (ans):  | 10    |
| Débit de sortie maximal (l/s):  | 12.2  |
| Débit de sortie spécifique maximum  | 11.1  |
| Coeficient α (coeficient de fuite à déterminer par itération; valeur initiale= 2/3 [-]) | 0.85  |
| Débit de sortie spécifique moyen (l/s/ha <sub>rad</sub> ):                              | 9.44  |
| Temps de concentration (min):   | 5     |

|                                  |  |          |
|----------------------------------|--|----------|
| Nombre de descentes              | 1 descente tous les 300 m <sup>2</sup> | 49       |
| Débit maximal par descente [l/s] | 0.25                                   | 12.2 l/s |
|                                  | l/s par descente                       |          |



| DUREE PLUIE  | Coefficient   |               | INTENSIT E PLUIE | INTENSIT E PLUIE | DEBIT PLUIE  | DEBIT TOITURES | VOLUM E PLUIE | VOLUME FUITE | VOLUME RETENTION |                |
|--------------|---------------|---------------|------------------|------------------|--------------|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|
|              | a             | b             |                  |                  |              |                |               |              |                  |                |
| minutes      | a             | b             | u(T)             | mm/h             | L/s/m2       | L/s            | L/s           | m3           | m3               | m <sup>3</sup> |
| 1.000        | 123.823       | 33.687        | 2.303            | 221.529          | 0.062        | 678.4          | 10.4          | 41           | 1                | 40             |
| 2.000        | 110.111       | 30.485        | 2.303            | 198.335          | 0.055        | 607.3          | 10.4          | 73           | 1                | 72             |
| 3.000        | 99.133        | 27.839        | 2.303            | 179.557          | 0.050        | 549.8          | 10.4          | 99           | 2                | 97             |
| 4.000        | 90.145        | 25.615        | 2.303            | 164.038          | 0.046        | 502.3          | 10.4          | 121          | 2                | 118            |
| <b>5.000</b> | <b>82.652</b> | <b>23.720</b> | <b>2.303</b>     | <b>150.997</b>   | <b>0.042</b> | <b>462.4</b>   | <b>10.4</b>   | <b>139</b>   | <b>3</b>         | <b>136</b>     |
| 7.500        | 68.431        | 20.019        | 2.303            | 125.978          | 0.035        | 385.8          | 10.4          | 174          | 5                | 169            |
| 10.000       | 58.385        | 17.316        | 2.303            | 108.083          | 0.030        | 331.0          | 10.4          | 199          | 6                | 192            |
| 12.500       | 50.911        | 15.257        | 2.303            | 94.646           | 0.026        | 289.8          | 10.4          | 217          | 8                | 210            |
| 15.000       | 45.134        | 13.635        | 2.303            | 84.183           | 0.023        | 257.8          | 10.4          | 232          | 9                | 223            |
| 20.000       | 37.094        | 11.245        | 2.303            | 69.284           | 0.019        | 212.2          | 10.4          | 255          | 12               | 242            |
| 25.000       | 31.864        | 9.597         | 2.303            | 59.358           | 0.016        | 181.8          | 10.4          | 273          | 16               | 257            |
| 30.000       | 28.144        | 8.409         | 2.303            | 52.256           | 0.015        | 160.0          | 10.4          | 288          | 19               | 269            |
| 40.000       | 23.137        | 6.826         | 2.303            | 42.738           | 0.012        | 130.9          | 10.4          | 314          | 25               | 289            |
| 50.000       | 19.875        | 5.806         | 2.303            | 36.568           | 0.010        | 112.0          | 10.4          | 336          | 31               | 305            |
| 60.000       | 17.554        | 5.087         | 2.303            | 32.195           | 0.009        | 98.6           | 10.4          | 355          | 37               | 317            |
| 75.000       | 15.079        | 4.327         | 2.303            | 27.548           | 0.008        | 84.4           | 10.4          | 380          | 47               | 333            |
| 90.000       | 13.319        | 3.791         | 2.303            | 24.254           | 0.007        | 74.3           | 10.4          | 401          | 56               | 345            |
| 120.000      | 10.949        | 3.078         | 2.303            | 19.839           | 0.006        | 60.8           | 10.4          | 437          | 75               | 362            |
| 150.000      | 9.406         | 2.618         | 2.303            | 16.977           | 0.005        | 52.0           | 10.4          | 468          | 94               | 374            |
| 180.000      | 8.307         | 2.294         | 2.303            | 14.948           | 0.004        | 45.8           | 10.4          | 494          | 112              | 382            |
| 240.000      | 6.829         | 1.862         | 2.303            | 12.228           | 0.003        | 37.4           | 10.4          | 539          | 150              | 389            |
| 300.000      | 5.867         | 1.584         | 2.303            | 10.465           | 0.003        | 32.0           | 10.4          | 577          | 187              | 389            |
| 360.000      | 5.182         | 1.388         | 2.303            | 9.215            | 0.003        | 28.2           | 10.4          | 609          | 225              | 385            |
| 480.000      | 4.260         | 1.127         | 2.303            | 7.539            | 0.002        | 23.1           | 10.4          | 665          | 300              | 365            |
| 720.000      | 3.232         | 0.840         | 2.303            | 5.682            | 0.002        | 17.4           | 10.4          | 752          | 450              | 302            |
| 960.000      | 2.657         | 0.682         | 2.303            | 4.649            | 0.001        | 14.2           | 10.4          | 820          | 600              | 220            |
| 1200.000     | 2.282         | 0.580         | 2.303            | 3.979            | 0.001        | 12.2           | 10.4          | 877          | 750              | 128            |
| 1800.000     | 1.732         | 0.432         | 2.303            | 2.999            | 0.001        | 9.2            | 9.2           | 992          | 992              | 0              |
| 2160.000     | 1.529         | 0.379         | 2.303            | 2.641            | 0.001        | 8.1            | 8.1           | 1048         | 1048             | 0              |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Volume de rétention (m <sup>3</sup> ) | <b>389</b> |
| Lame d'eau (cm)                       | <b>3.3</b> |

## ANNEXE 6C : CALCULS DE LA RÉTENTION – PIERCE D (HORS TOITURES + EN TOITURES)

| Pièce D : calcul des exigences de rétention  |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
|--|-----------------|-------------------------------------|--------------|------------------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|-------------|------------------|
| <b>Caractéristiques de l'emprise</b>   |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Surface totale raccordée m <sup>2</sup> :  |                 | <b>37'846</b>                       |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Type de surface  | Répartition (%) | Surface raccordée (m <sup>2</sup> ) | Cr (-)       | Toiture totale : 19470 |                 |              |                |              |             |                  |
| Chemineements  | 20%             | 7'670                               | 0.80         |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Toitures avec rétention  | 4%              | 15'576                              | 0.75         |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Toitures sans rétention  | 10%             | 3'894                               | 0.75         |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Espaces verts  | 18%             | 6'848                               | 0.15         |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Espace minéral   | 3%              | 1025                                | 0.9          |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Routes   | 7%              | 2'833                               | 0.90         |                        |                 |              |                |              |             |                  |
|  | 0%              |                                     |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| <b>Total</b>   | <b>100%</b>     | <b>37'846</b>                       | <b>0.67</b>  |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| <b>Bases hydrologiques et techniques</b>   |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Surface réduite (m <sup>2</sup> ):   |                 | 25'238                              |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Exutoire:  |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Temps de retour (ans):   |                 | 10                                  |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Débit maximum autorisé (l/s/ha):   |                 | 5                                   |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Débit de sortie maximal (l/s):   |                 | <b>18.92</b>                        |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Débit de sortie spécifique maximum (l/s/ha <sub>red</sub> ):   |                 | 7.50                                |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| 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 <sub>red</sub> ):   |                 | 6.00                                |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| Temps de concentration (min):  |                 | 5                                   |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
|  |                 |                                     |              |                        |                 |              |                |              |             |                  |
| DUREE PLUIE  | Coefficient     |                                     |              | INTENSITE PLUIE        | INTENSITE PLUIE | DEBIT PLUIE  | DEBIT TOITURES | VOLUME PLUIE | VOLUME FUIE | VOLUME RETENTION |
| minutes  | a               | b                                   | u(T)         | mm/h                   | L/s/m2          | L/s          | L/s            | m3           | m3          | m <sup>3</sup>   |
| 1.000  | 123.823         | 33.687                              | 2.303        | 221529                 | 0.062           | 834.2        | 1103           | 53           | 1           | 50               |
| 2.000  | 110.111         | 30.485                              | 2.303        | 198.335                | 0.055           | 746.8        | 1103           | 95           | 2           | 89               |
| 3.000  | 99.133          | 27.839                              | 2.303        | 179.557                | 0.050           | 676.1        | 1103           | 130          | 3           | 121              |
| 4.000  | 90.145          | 25.615                              | 2.303        | 164.038                | 0.046           | 617.7        | 1103           | 158          | 4           | 147              |
| 5.000  | 82.652          | 23.720                              | 2.303        | 150.997                | 0.042           | 568.6        | 1103           | 183          | 5           | 169              |
| <b>7.500</b>   | <b>68.431</b>   | <b>20.019</b>                       | <b>2.303</b> | <b>125.978</b>         | <b>0.035</b>    | <b>474.4</b> | <b>11.03</b>   | <b>229</b>   | <b>7</b>    | <b>212</b>       |
| 10.000   | 58.385          | 17.316                              | 2.303        | 108.083                | 0.030           | 407.0        | 1103           | 263          | 9           | 242              |
| 12.500   | 50.911          | 15.257                              | 2.303        | 94.646                 | 0.026           | 356.4        | 1103           | 289          | 11          | 264              |
| 15.000   | 45.134          | 13.635                              | 2.303        | 84.183                 | 0.023           | 317.0        | 1103           | 310          | 14          | 282              |
| 20.000   | 37.094          | 11.245                              | 2.303        | 69.284                 | 0.019           | 260.9        | 1103           | 343          | 18          | 308              |
| 25.000   | 31.864          | 9.597                               | 2.303        | 59.358                 | 0.016           | 223.5        | 1103           | 369          | 23          | 329              |
| 30.000   | 28.144          | 8.409                               | 2.303        | 52.256                 | 0.015           | 196.8        | 1103           | 393          | 27          | 347              |
| 40.000   | 23.137          | 6.826                               | 2.303        | 42.738                 | 0.012           | 160.9        | 1103           | 433          | 36          | 376              |
| 50.000   | 19.875          | 5.806                               | 2.303        | 36.568                 | 0.010           | 137.7        | 1103           | 469          | 45          | 401              |
| 60.000   | 17.554          | 5.087                               | 2.303        | 32.195                 | 0.009           | 121.2        | 1103           | 500          | 54          | 422              |
| 75.000   | 15.079          | 4.327                               | 2.303        | 27.548                 | 0.008           | 103.7        | 1103           | 542          | 68          | 448              |
| 90.000   | 13.319          | 3.791                               | 2.303        | 24.254                 | 0.007           | 91.3         | 1103           | 580          | 82          | 471              |
| 120.000  | 10.949          | 3.078                               | 2.303        | 19.839                 | 0.006           | 74.7         | 1103           | 648          | 109         | 508              |
| 150.000  | 9.406           | 2.618                               | 2.303        | 16.977                 | 0.005           | 63.9         | 1103           | 708          | 136         | 538              |
| 180.000  | 8.307           | 2.294                               | 2.303        | 14.948                 | 0.004           | 56.3         | 1103           | 763          | 163         | 564              |
| 240.000  | 6.829           | 1.862                               | 2.303        | 12.228                 | 0.003           | 46.0         | 1103           | 863          | 218         | 604              |
| 300.000  | 5.867           | 1.584                               | 2.303        | 10.465                 | 0.003           | 39.4         | 1103           | 953          | 272         | 635              |
| 360.000  | 5.182           | 1.388                               | 2.303        | 9.215                  | 0.003           | 34.7         | 1103           | 1037         | 327         | 661              |
| 480.000  | 4.260           | 1.127                               | 2.303        | 7.539                  | 0.002           | 28.4         | 1103           | 1192         | 436         | 699              |
| 720.000  | 3.232           | 0.840                               | 2.303        | 5.682                  | 0.002           | 21.4         | 1103           | 1471         | 654         | 747              |
| 960.000  | 2.657           | 0.682                               | 2.303        | 4.649                  | 0.001           | 17.5         | 1103           | 1726         | 872         | 772              |
| 1440.000   | 2.016           | 0.508                               | 2.303        | 3.504                  | 0.001           | 13.2         | 1103           | 2198         | 1308        | 785              |
| 1800.000   | 1.732           | 0.432                               | 2.303        | 2.999                  | 0.001           | 11.3         | 9.73           | 2384         | 1635        | 636              |
| 2160.000   | 1.529           | 0.379                               | 2.303        | 2.641                  | 0.001           | 9.9          | 8.57           | 2520         | 1962        | 438              |
| <b>Volume hors toiture (m<sup>3</sup>)</b>   |                 |                                     |              |                        |                 | <b>785</b>   |                |              |             |                  |
| <b>Volume de rétention aménagé sur toiture (m<sup>3</sup>)</b>   |                 |                                     |              |                        |                 | <b>413</b>   |                |              |             |                  |
| <b>Volume de rétention total (m<sup>3</sup>)</b>   |                 |                                     |              |                        |                 | <b>1198</b>  |                |              |             |                  |

## Annexe 6C.2: Calcul des volumes de rétention sur toiture - Bâtiments D

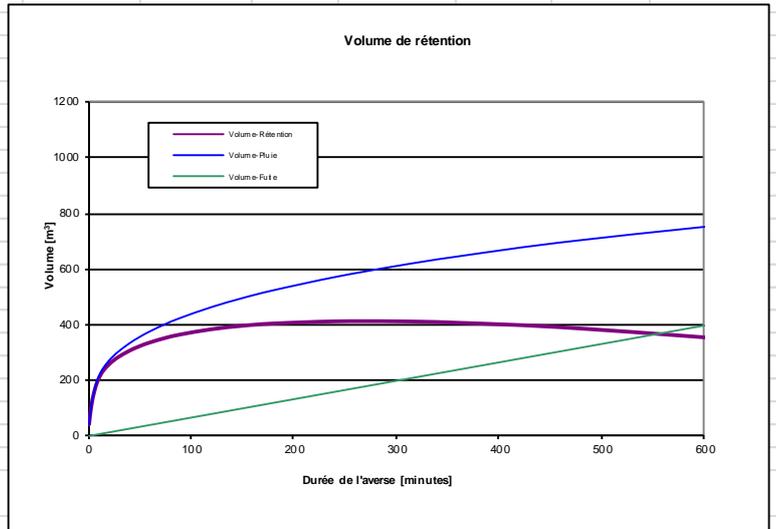
### Caractéristiques de la toiture

|  |                  |      |
|--|------------------|------|
| Surface totale raccordée m <sup>2</sup> (80% du total) : | 15'576           |      |
| Aménagement de toiture                                   | Végétalisé à 60% |      |
| Cr (-)   | 0.75             |      |
|  | 0.60             | 0.65 |
|  | 0.40             | 0.90 |

### Bases hydrologiques et techniques

|  |       |
|--|-------|
| Surface réduite (m <sup>2</sup> ):   | 11682 |
| Exutoire:  |       |
| Temps de retour (ans):   | 10    |
| Débit de sortie maximal (l/s):   | 13.0  |
| Débit de sortie spécifique maximum   | 11.1  |
| Coefficient $\alpha$ (coefficient de fuite à déterminer par itération; valeur initiale= 2/3 [-]) | 0.85  |
| Débit de sortie spécifique moyen (l/s/ha <sub>rad</sub> ):                                       | 9.44  |
| Temps de concentration (min):  | 5     |

|                                  |  |          |
|----------------------------------|--|----------|
| Nombre de descentes              | 1 descente tous les 300 m <sup>2</sup> | 52       |
| Débit maximal par descente [l/s] | 0.25 l/s par descente                  | 13.0 l/s |



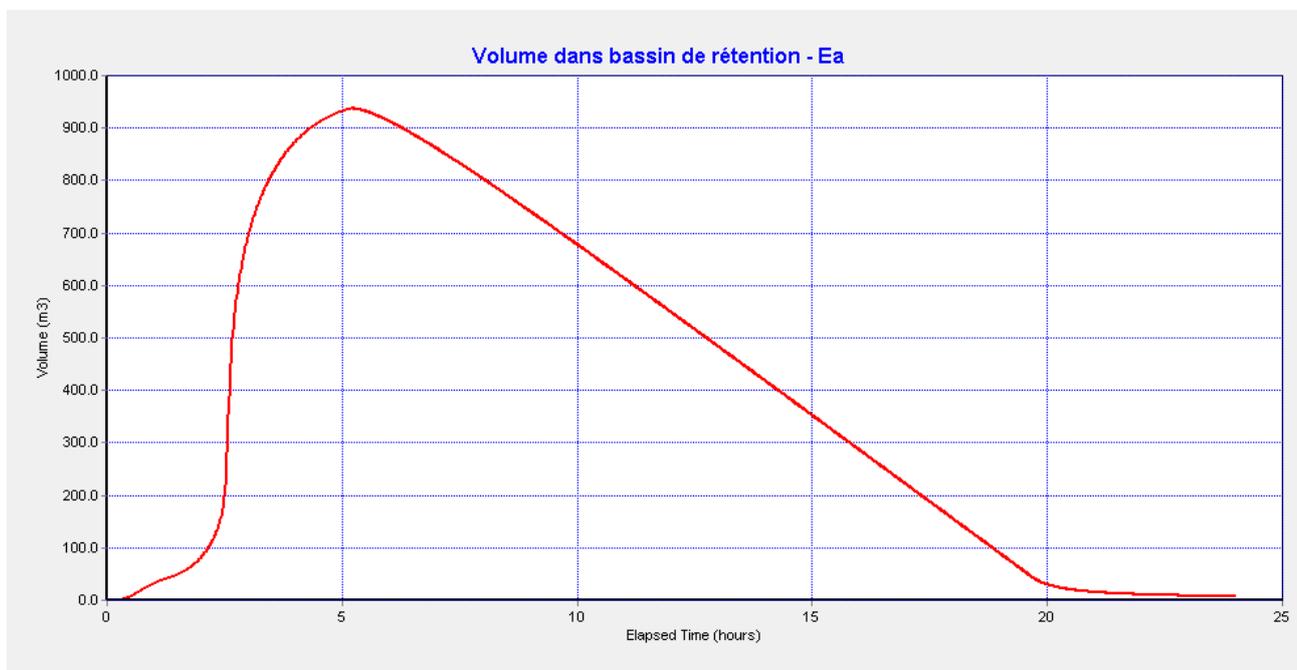
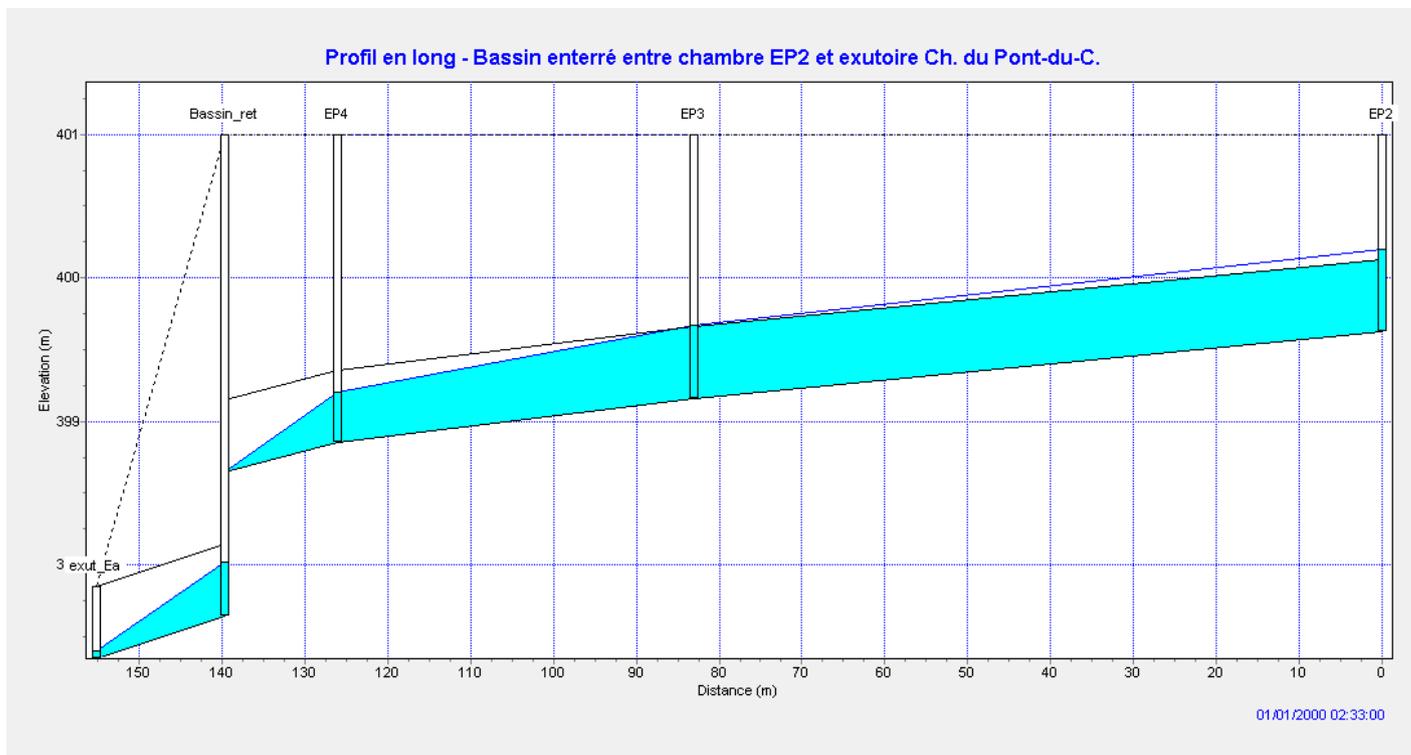
| DUREE PLUIE  | Coefficient   |               | u(T)         | INTENSIT E PLUIE | INTENSIT E PLUIE | DEBIT PLUIE  | DEBIT TOITURES | VOLUM E PLUIE | VOLUME FUI TE | VOLUME RETENTION |
|--------------|---------------|---------------|--------------|------------------|------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
|              | a             | b             |              | mm/h             | L/s/m2           | L/s          | L/s            | m3            | m3            | m <sup>3</sup>   |
| 1000         | 123.823       | 33.687        | 2.303        | 221529           | 0.062            | 718.9        | 110            | 43            | 1             | 42               |
| 2.000        | 110.111       | 30.485        | 2.303        | 198.335          | 0.055            | 643.6        | 110            | 77            | 1             | 76               |
| 3.000        | 99.133        | 27.839        | 2.303        | 179.557          | 0.050            | 582.7        | 110            | 105           | 2             | 103              |
| 4.000        | 90.145        | 25.615        | 2.303        | 164.038          | 0.046            | 532.3        | 110            | 128           | 3             | 125              |
| <b>5.000</b> | <b>82.652</b> | <b>23.720</b> | <b>2.303</b> | <b>150.997</b>   | <b>0.042</b>     | <b>490.0</b> | <b>110</b>     | <b>147</b>    | <b>3</b>      | <b>144</b>       |
| 7.500        | 68.431        | 20.019        | 2.303        | 125.978          | 0.035            | 408.8        | 110            | 184           | 5             | 179              |
| 10.000       | 58.385        | 17.316        | 2.303        | 108.083          | 0.030            | 350.7        | 110            | 210           | 7             | 204              |
| 12.500       | 50.911        | 15.257        | 2.303        | 94.646           | 0.026            | 307.1        | 110            | 230           | 8             | 222              |
| 15.000       | 45.134        | 13.635        | 2.303        | 84.183           | 0.023            | 273.2        | 110            | 246           | 10            | 236              |
| 20.000       | 37.094        | 11.245        | 2.303        | 69.284           | 0.019            | 224.8        | 110            | 270           | 13            | 257              |
| 25.000       | 31.864        | 9.597         | 2.303        | 59.358           | 0.016            | 192.6        | 110            | 289           | 17            | 272              |
| 30.000       | 28.144        | 8.409         | 2.303        | 52.256           | 0.015            | 169.6        | 110            | 305           | 20            | 285              |
| 40.000       | 23.137        | 6.826         | 2.303        | 42.738           | 0.012            | 138.7        | 110            | 333           | 26            | 306              |
| 50.000       | 19.875        | 5.806         | 2.303        | 36.568           | 0.010            | 118.7        | 110            | 356           | 33            | 323              |
| 60.000       | 17.554        | 5.087         | 2.303        | 32.195           | 0.009            | 104.5        | 110            | 376           | 40            | 336              |
| 75.000       | 15.079        | 4.327         | 2.303        | 27.548           | 0.008            | 89.4         | 110            | 402           | 50            | 353              |
| 90.000       | 13.319        | 3.791         | 2.303        | 24.254           | 0.007            | 78.7         | 110            | 425           | 60            | 365              |
| 120.000      | 10.949        | 3.078         | 2.303        | 19.839           | 0.006            | 64.4         | 110            | 464           | 79            | 384              |
| 150.000      | 9.406         | 2.618         | 2.303        | 16.977           | 0.005            | 55.1         | 110            | 496           | 99            | 397              |
| 180.000      | 8.307         | 2.294         | 2.303        | 14.948           | 0.004            | 48.5         | 110            | 524           | 119           | 405              |
| 240.000      | 6.829         | 1.862         | 2.303        | 12.228           | 0.003            | 39.7         | 110            | 571           | 159           | 413              |
| 300.000      | 5.867         | 1.584         | 2.303        | 10.465           | 0.003            | 34.0         | 110            | 611           | 199           | 413              |
| 360.000      | 5.182         | 1.388         | 2.303        | 9.215            | 0.003            | 29.9         | 110            | 646           | 238           | 408              |
| 480.000      | 4.260         | 1.127         | 2.303        | 7.539            | 0.002            | 24.5         | 110            | 705           | 318           | 387              |
| 720.000      | 3.232         | 0.840         | 2.303        | 5.682            | 0.002            | 18.4         | 110            | 796           | 477           | 320              |
| 960.000      | 2.657         | 0.682         | 2.303        | 4.649            | 0.001            | 15.1         | 110            | 869           | 636           | 233              |
| 1200.000     | 2.282         | 0.580         | 2.303        | 3.979            | 0.001            | 12.9         | 110            | 930           | 794           | 135              |
| 1800.000     | 1.732         | 0.432         | 2.303        | 2.999            | 0.001            | 9.7          | 9.7            | 1051          | 1051          | 0                |
| 2160.000     | 1.529         | 0.379         | 2.303        | 2.641            | 0.001            | 8.6          | 8.6            | 1111          | 1111          | 0                |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Volume de rétention (m <sup>3</sup> ) | 413 |
| Lame d'eau (cm)                       | 3.3 |

## **ANNEXE 7**

### **Dimensionnement hydraulique du réseau d'évacuation (fossés, bassin de rétention et collecteurs)**

**ANNEXE 7A : COLLECTEUR ENTRE EP 10 ET L'EXUTOIRE SOUS LA ROUTE DE BASE – PIECE EA**

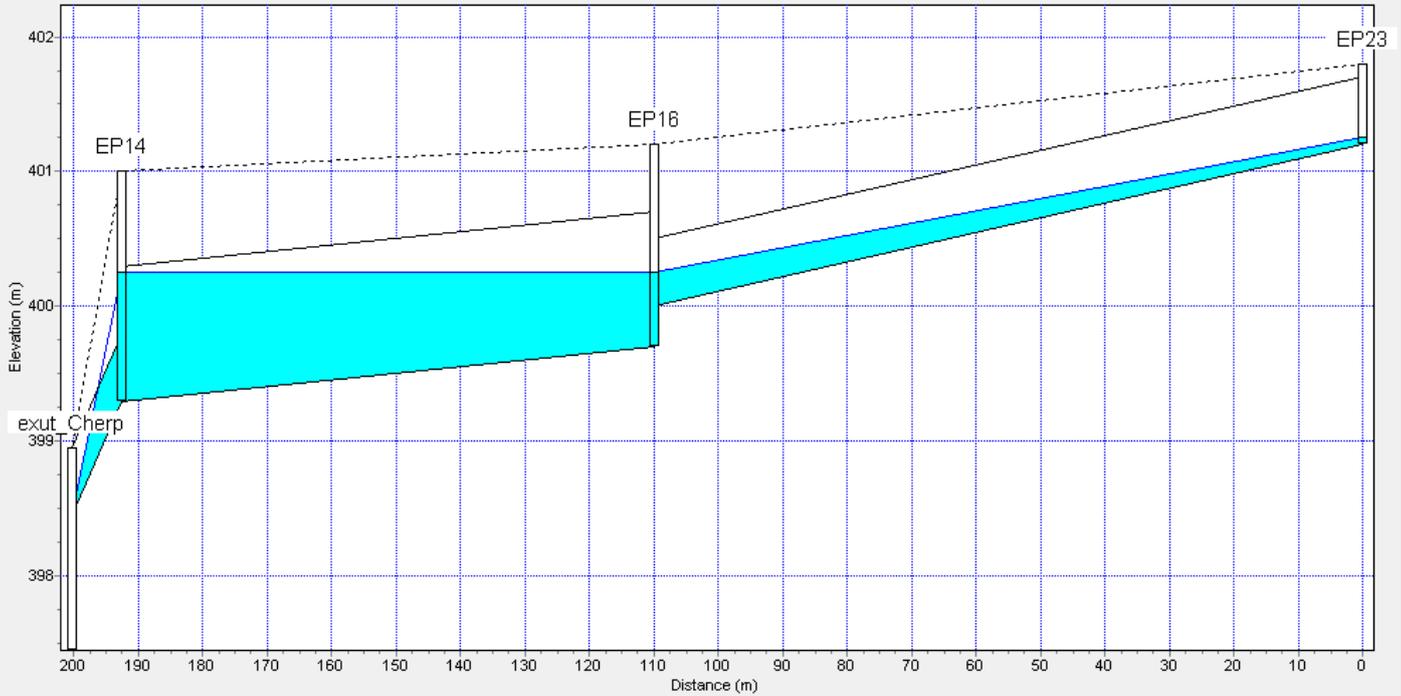


**ANNEXE 7B : NOUE DE RETENTION N1, N2 ET N3 – PIECE EB ET NOUES EN SERIE PIECE D**

**Noue N1 : V = 550 m<sup>3</sup>, L = 75 m**

**Tous les 10 ans**

**Noue de rétention - N1**

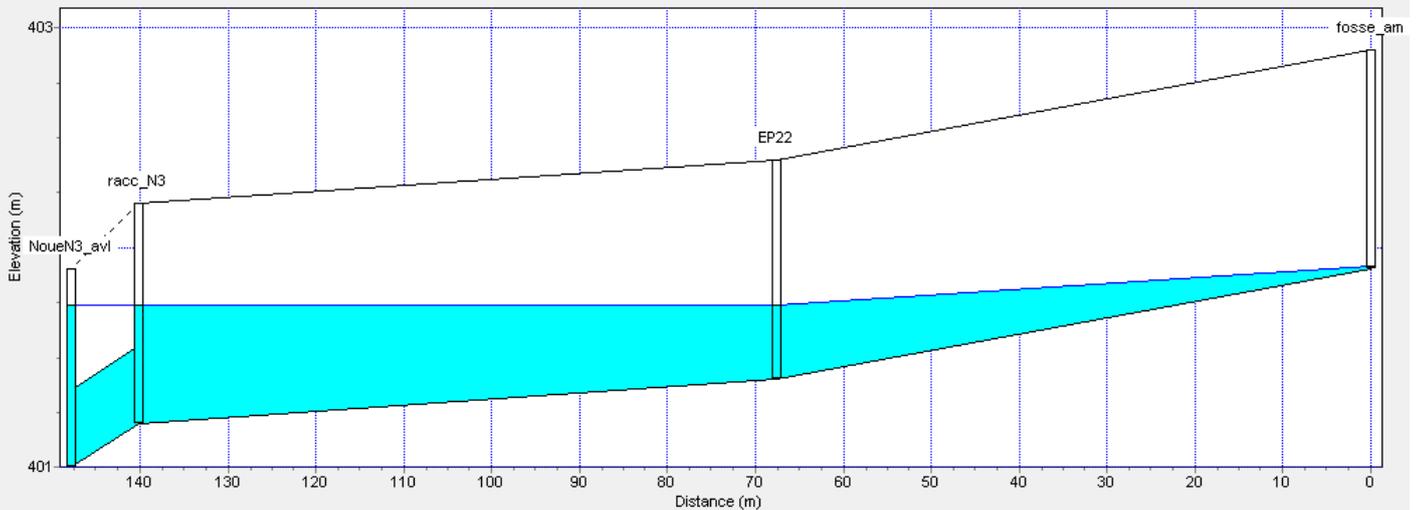


01/01/2000 04:51:00

**Noue N2 : V = 400 m<sup>3</sup>, L = 60 m**

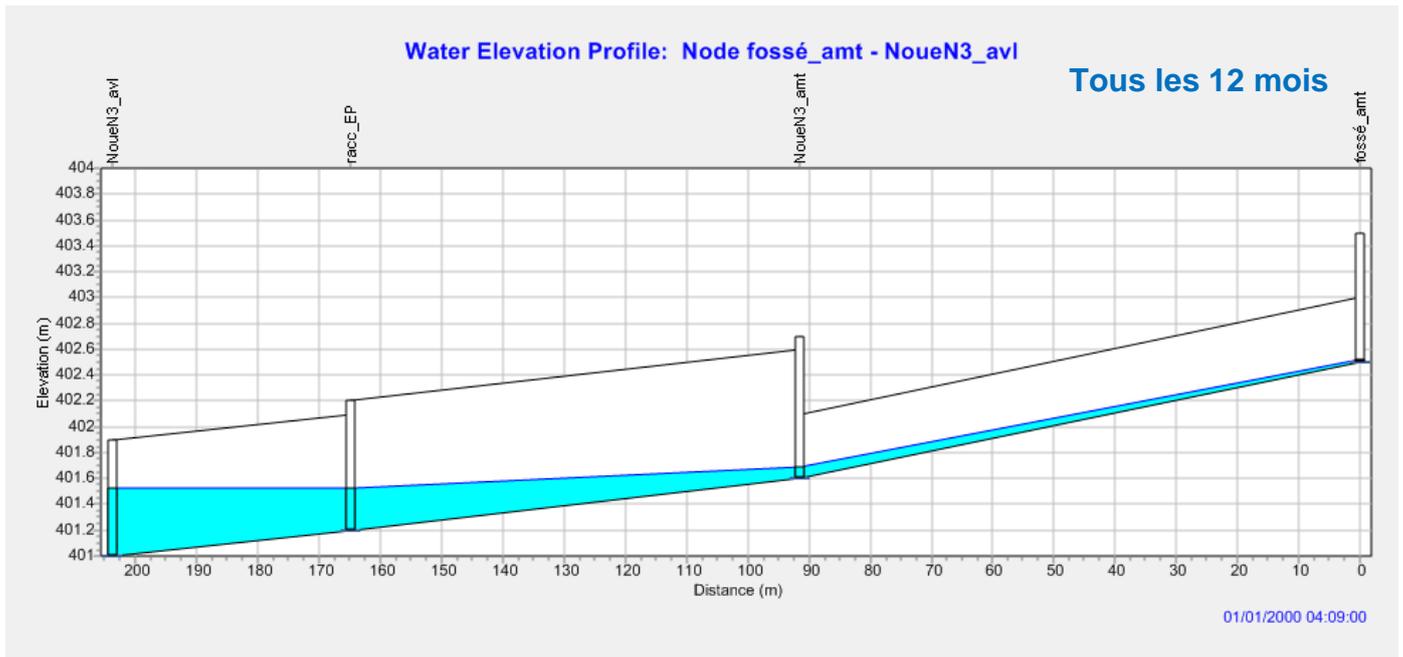
**Tous les 10 ans**

**Profil en long - Fossé amont et noue N2**



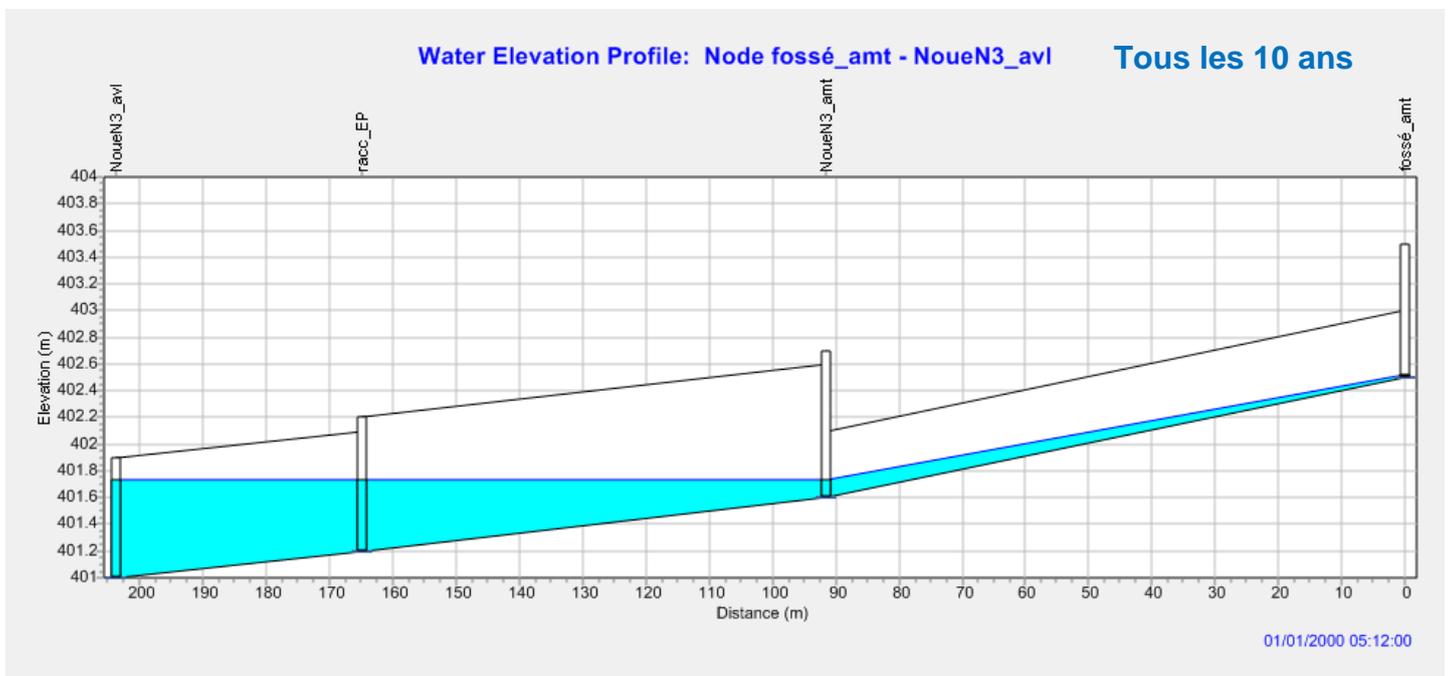
01/01/2000 04:59:00





3. Remplissage maximal de la noue N3 tous les **10 ans** environ:

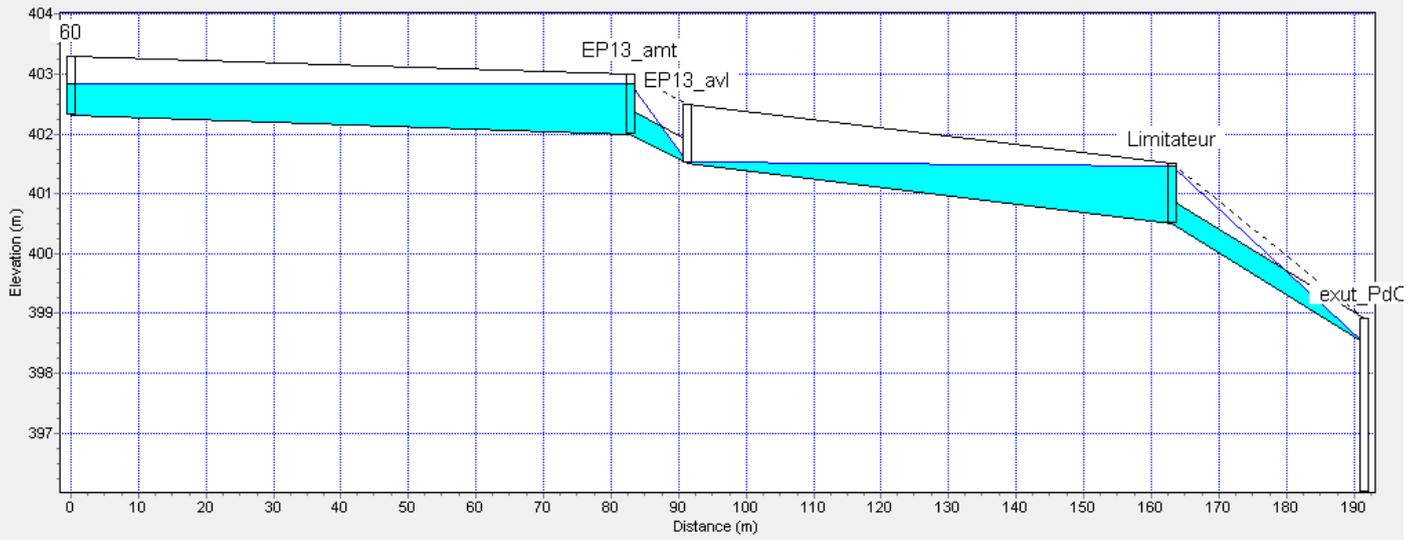
- Hauteur maximal en aval de la noue : ~0.8 m
- Durée d'inondation maximale de la noue d'environ 7h (pluie d'une durée de 5 heures) :



Noues en série : V = 800 m<sup>3</sup>, L = 160 m

Limitation du débit entre les deux noues : Q = 13 l/s et limitateur à l'exutoire Q2 =19 l/s

## Noues en séries - variante de limitation du débit entre les deux noues à 13 l/s - Vret\_tot = 800 m3



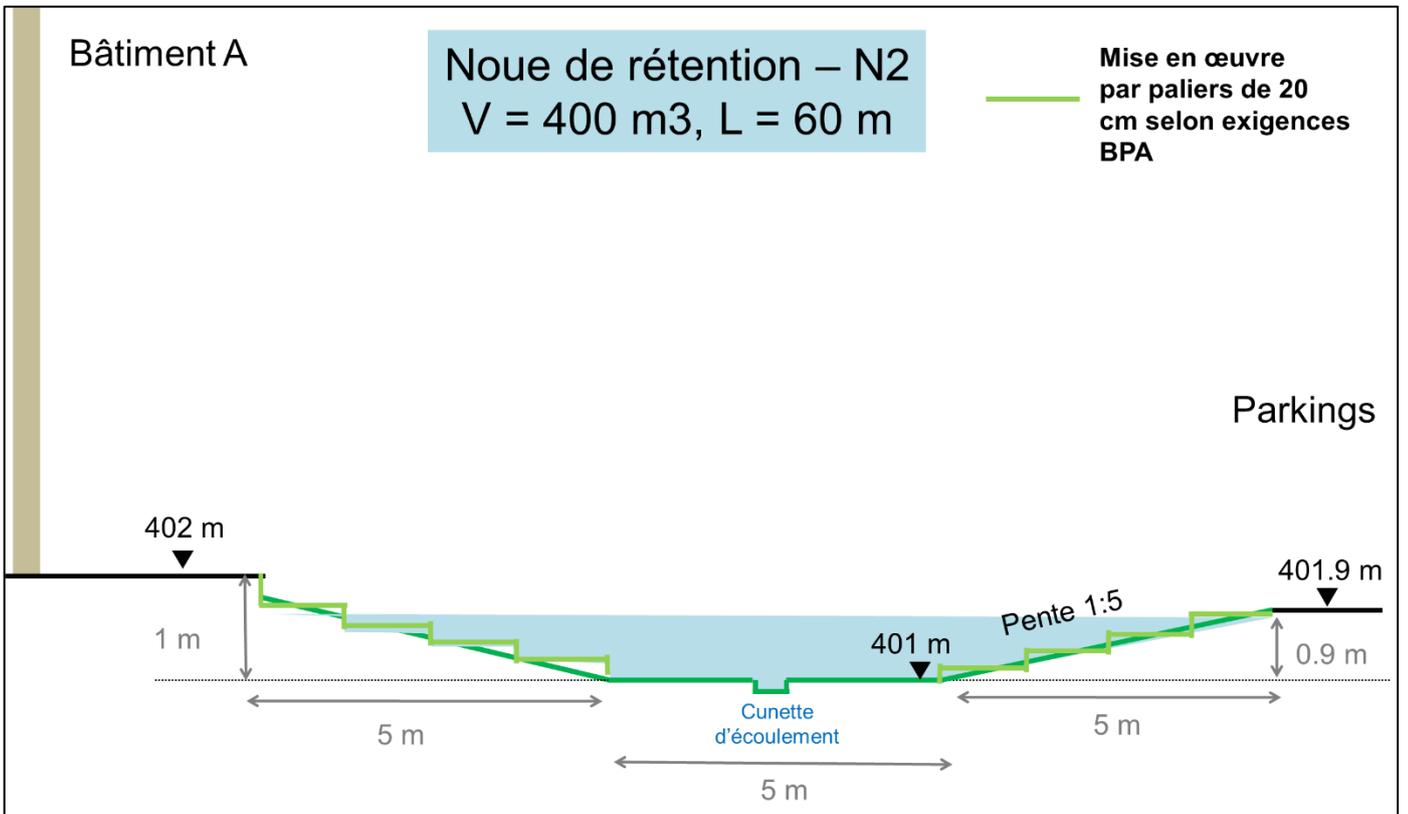
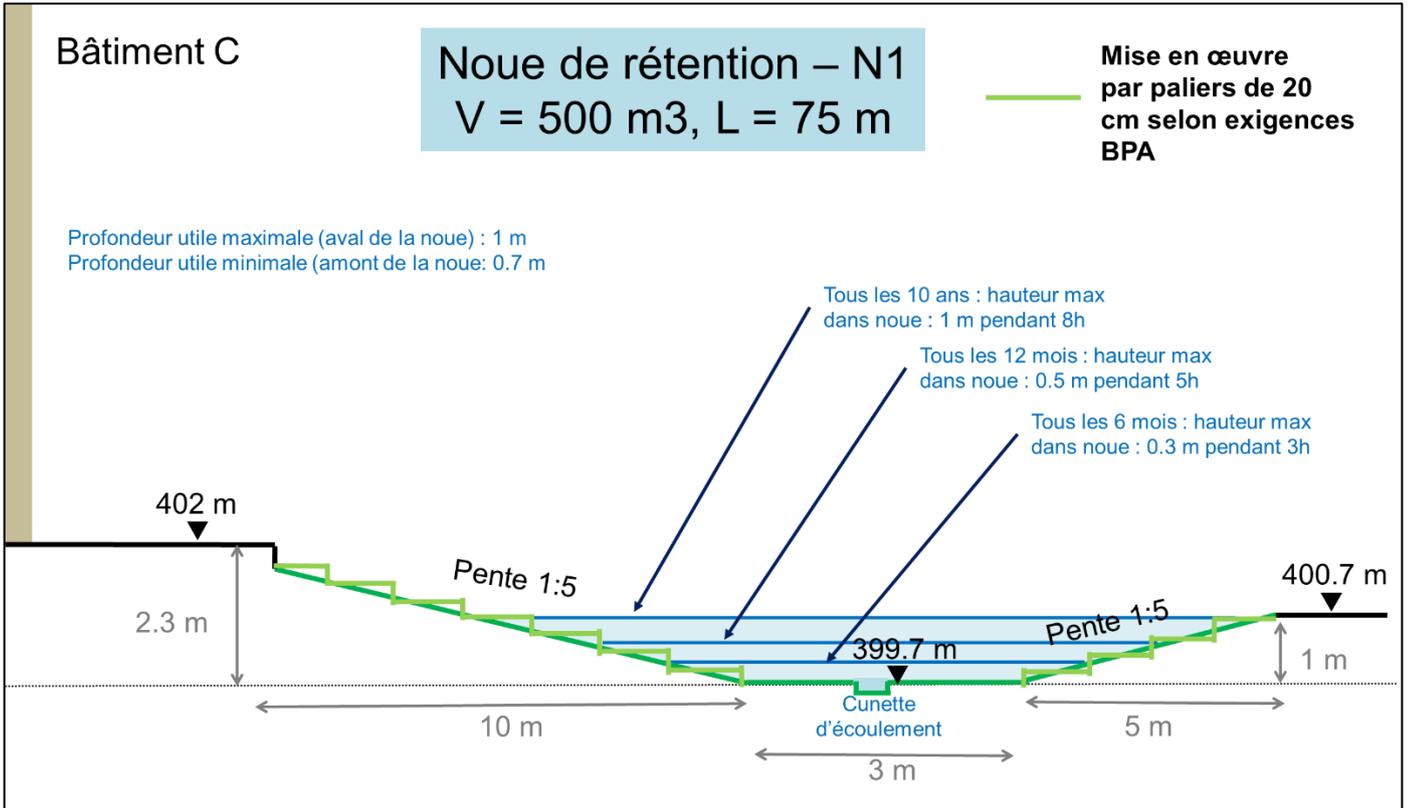
Tous les 10 ans

01/01/2000 05:14:00

## **ANNEXE 8**

### **Profils et coupes de principe**



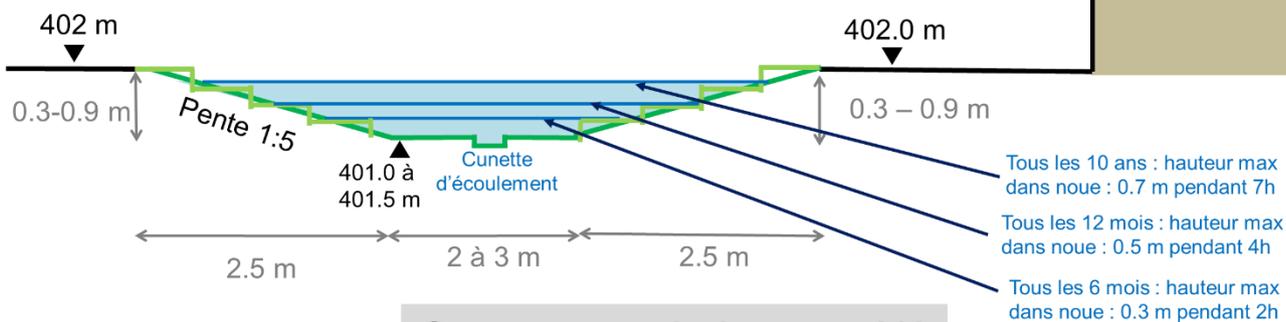


Noue de rétention – N3  
 $V = 125 \text{ m}^3, L = 110 \text{ m}$

Mise en œuvre  
 par paliers de 20  
 cm selon exigences  
 BPA

Bâtiment A

Chemin du  
 Pont-du-  
 Centenaire



Coupe-type de la noue N3

**Profil en long A1-A2 des canalisations EP**

**CSD INGENIEURS+** 12 av. Industrielle  
 INGÉNIEUX PAR NATURE 1227 Carouge  
 Tél. 022 308 89 00

Échelle: 1:500 (X)  
 1: 200 (Y)

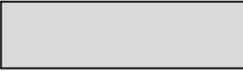
|           |       |        |          |           |
|-----------|-------|--------|----------|-----------|
| Date      | Dess. | Contr. | GE1574.2 | Annexe 8a |
| Juil 2016 | LaH   | ESa    |          |           |

**LEGENDE**

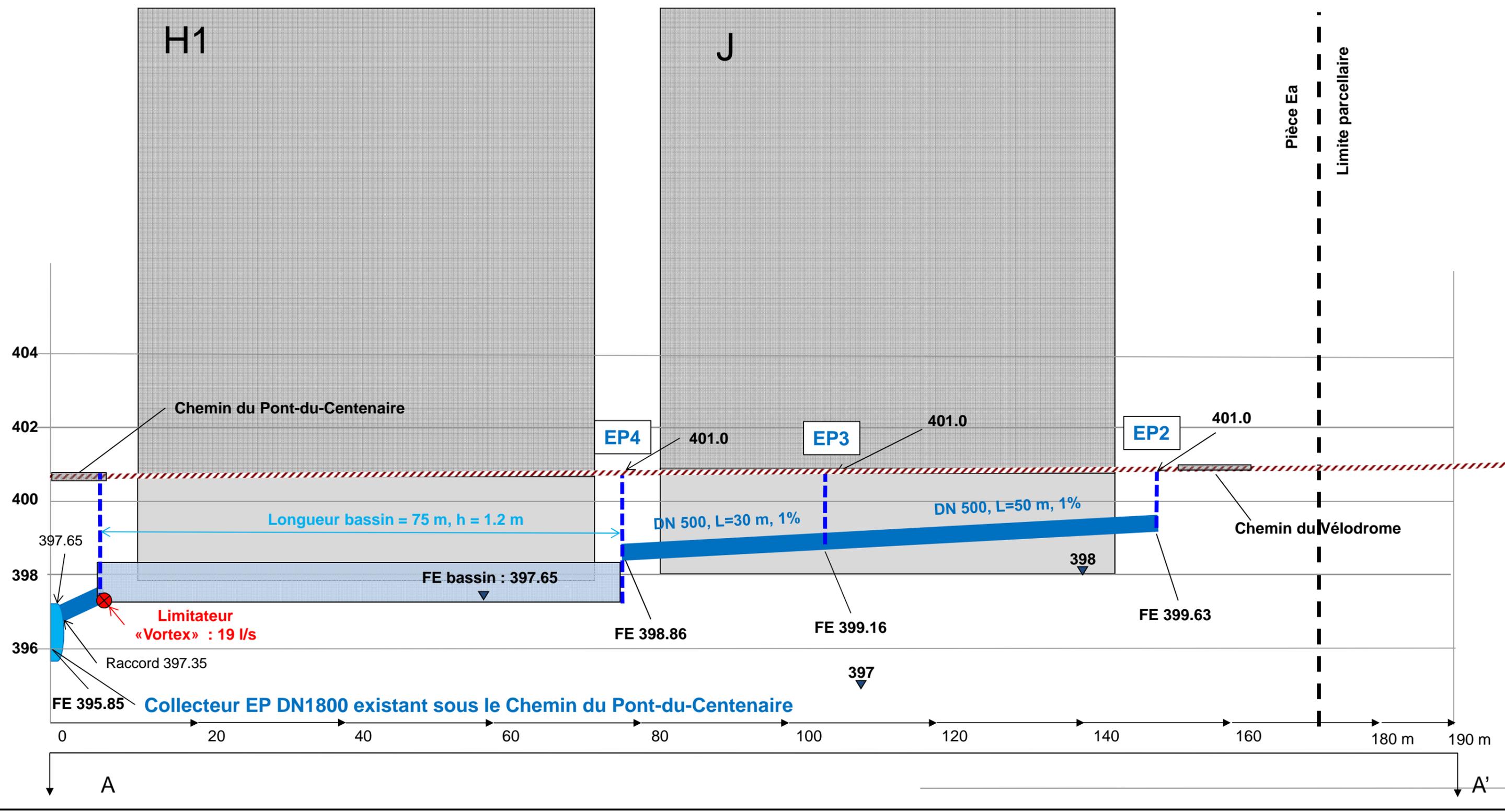
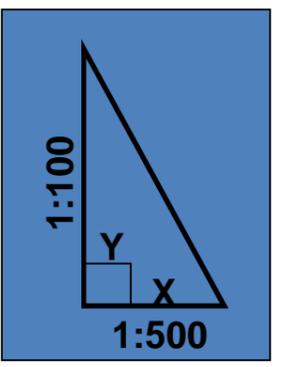
 Niveau du terrain

 Collecteur EP - Collectif privé

 Bassin de rétention enterré

 Sous-sol

 Bâtiments





## **ANNEXE 9**

### **Devis estimatif**



| Grand Projet Les Cherpines - PLQ Le Rolliet   |         |         |  |       |          |          | Annexe 9             |  |
|---|---------|---------|--|-------|----------|----------|----------------------|--|
| Devis estimatif des ouvrages de gestion et d'évacuation des eaux pour les réseaux de type secondaire et collectif-privé |         |         |  |       |          |          |                      |  |
| N°  | Contenu | Statut  | Travaux  | Unité | Quantité | PU [CHF] | Coût HT [CHF]        |  |
| <b>1. Pièce Ea</b>  |         |         |  |       |          |          |                      |  |
| 1.1   |         |         | <b>Collecteur de raccordement au réseau secondaire (chambre EP 86), L=5m, p=4.5 m, EP DN350</b>  |       |          |          |                      |  |
| 1.1.1   | EP      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 5        | 1'500    | fr. 7'500            |  |
| 1.1.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EP DN 200  | ml    | 5        | 100      | fr. 500              |  |
| 1.1.3   |         |         | Chambres et regards  | p     | 1        | 2'500    | fr. 2'500            |  |
| 1.2   |         |         | <b>Bassin de rétention enterré (type Nidaplast, porosité 90%), Vrél=1010 m3, p(utile)=1.2 m, p(réel)=3.5 m, L=45 m, l=20 m</b>           |       |          |          |                      |  |
| 1.2.1   | EP      | C-P / S | Excavation, évacuation et mise en décharge, remise en œuvre matériaux  | m3    | 2600     | 150      | fr. 390'000          |  |
| 1.2.2   |         |         | Fourniture et pose des éléments poreux, des graviers et du géotextile  | m3    | 1200     | 400      | fr. 480'000          |  |
| 1.2.3   |         |         | Fourniture, pose et calibrage du limiteur de débit de type vortex  | p     | 1        | 15'000   | fr. 15'000           |  |
| 1.3   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EP2 et EP4, L=80 m, p=2.5 m, EP DN500</b>   |       |          |          |                      |  |
| 1.3.1   | EP      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 80       | 850      | fr. 68'000           |  |
| 1.3.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EP DN 500  | ml    | 80       | 120      | fr. 9'600            |  |
| 1.3.3   |         |         | Chambres et regards  | p     | 3        | 2'500    | fr. 7'500            |  |
| 1.4   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EP2 et EP10, L=260 m, p=2.4 m, EP DN500</b>   |       |          |          |                      |  |
| 1.4.1   | EP      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 260      | 830      | fr. 215'800          |  |
| 1.4.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EP DN 500  | ml    | 260      | 150      | fr. 39'000           |  |
| 1.4.3   |         |         | Chambres et regards  | p     | 5        | 2'500    | fr. 12'500           |  |
| 1.5   |         |         | <b>Collecteur de raccordement au réseau secondaire (chambre EU 94), L=30m, p=3m, EU DN150, fouille n° 1.1</b>                            |       |          |          |                      |  |
| 1.5.1   | EU      | C-P     | Fourniture et pose Collecteur EU DN 150  | ml    | 30       | 50       | fr. 1'500            |  |
| 1.5.2   |         |         | Chambres et regards  | p     | 1        | 2'500    | fr. 2'500            |  |
| 1.6   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EU1 et EU4, L=150 m, p=2.1 m, EU DN150, fouille n° 1.3</b>  |       |          |          |                      |  |
| 1.6.1   | EU      | C-P     | Fourniture et pose Collecteur EU DN 150  | ml    | 150      | 50       | fr. 7'500            |  |
| 1.6.2   |         |         | Chambres et regards  | p     | 4        | 2'500    | fr. 10'000           |  |
| 1.7   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EU4 et EU7, L=170 m, p=1.0 m, EU DN150</b>  |       |          |          |                      |  |
| 1.7.1   | EU      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 170      | 300      | fr. 51'000           |  |
| 1.7.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EU DN 150  | ml    | 170      | 30       | fr. 5'100            |  |
| 1.8.1   |         |         | Chambres et regards  | p     | 3        | 2'500    | fr. 7'500            |  |
| 1.9   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EU1 et EU15, L=340 m, p=2.2 m, EU DN150, fouille n° 1.4 avec extension sur L=90 m</b>                       |       |          |          |                      |  |
| 1.9.1   | EU      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 90       | 350      | fr. 31'500           |  |
| 1.9.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EU DN 150  | ml    | 340      | 50       | fr. 17'000           |  |
| 1.9.3   |         |         | Chambres et regards  | p     | 8        | 2'500    | fr. 20'000           |  |
| <b>TOTAL HT - 1. Pièce Ea</b>   |         |         |  |       |          |          | <b>fr. 1'401'500</b> |  |
| <b>2. Pièce Eb</b>  |         |         |  |       |          |          |                      |  |
| 2.1   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EP16 et EP19, L=170 m, p=2.7 m, EP DN350</b>  |       |          |          |                      |  |
| 2.1.1   | EP      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 170      | 790      | fr. 134'300          |  |
| 2.1.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EP DN 350  | ml    | 170      | 90       | fr. 15'300           |  |
| 2.1.3   |         |         | Chambres et regards  | p     | 4        | 2'500    | fr. 10'000           |  |
| 2.2   |         |         | <b>Noe de rétention N1 à l'est, S=1'120 m2, Prof = 1 m, V utile=550 m3, pente d=1:5, g=2:3</b>   |       |          |          |                      |  |
| 2.2.1   | EP      | C-P / S | Décapage de terre végétale, creuse et façonnage des berges, évacuation et mise en décharge matériaux, réglage et mise en forme des talus | m3    | 1120     | 50       | fr. 56'000           |  |
| 2.2.2   |         |         | Raccordement entre la noe de rétention et collecteur secondaire, EP350, L=20m  | ml    | 20       | 800      | fr. 16'000           |  |
| 2.2.3   |         |         | Chambre équipée avec limiteur de débit "vortex"  | p     | 1        | 15'000   | fr. 15'000           |  |
| 2.3   |         |         | <b>Noe de rétention N2 au nord, S=550 m2, Prof = 1 m, V utile = 400m3, pente 1:5</b>   |       |          |          |                      |  |
| 2.3.1   | EP      | C-P / S | Décapage de terre végétale, creuse et façonnage des berges, évacuation et mise en décharge matériaux, réglage et mise en forme des talus | m3    | 500      | 50       | fr. 25'000           |  |
| 2.3.2   |         |         | Raccordement entre la noe de rétention et noe N2, EP350, L=20m   | ml    | 10       | 600      | fr. 6'000            |  |
| 2.4   |         |         | <b>Noe de rétention N3 à l'ouest, S=500 m2, Prof = 0.5 m, V utile = 125 m3, pente 1:5</b>  |       |          |          |                      |  |
| 2.4.1   | EP      | C-P / S | Décapage de terre végétale, creuse et façonnage des berges, évacuation et mise en décharge matériaux, réglage et mise en forme des talus | m3    | 250      | 50       | fr. 12'500           |  |
| 2.4.2   |         |         | Raccordement entre la noe de rétention et réseau secondaire, EP350, L=20m  | ml    | 20       | 800      | fr. 16'000           |  |
| 2.4.3   |         |         | Chambre équipée avec limiteur de débit "vortex"  | p     | 1        | 15'000   | fr. 15'000           |  |
| 2.5   |         |         | <b>Collecteur entre chambres EU16 et EU22, L=280 m, p=2.7 m, EU DN150, fouille n° 2.1 avec extension sur L=140 m</b>                     |       |          |          |                      |  |
| 2.5.1   | EU      | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 140      | 790      | fr. 110'600          |  |
| 2.5.2   |         |         | Fourniture et pose Collecteur EU DN 150  | ml    | 280      | 50       | fr. 14'000           |  |
| 2.5.3   |         |         | Chambres et regards  | p     | 7        | 2'500    | fr. 17'500           |  |
| <b>TOTAL HT - 2. Pièce Eb</b>   |         |         |  |       |          |          | <b>fr. 463'200</b>   |  |

| Grand Projet Les Cherpines - PLQ Le Rolliet   |  |         |  |       |          |          | Annexe 9             |  |
|---|--|---------|--|-------|----------|----------|----------------------|--|
| Devis estimatif des ouvrages de gestion et d'évacuation des eaux pour les réseaux de type secondaire et collectif-privé |  |         |  |       |          |          |                      |  |
| N°  | Contenu                                    | Statut  | Travaux  | Unité | Quantité | PU [CHF] | Coût HT [CHF]        |  |
| <b>3. Pièce D</b>   |  |         |  |       |          |          |                      |  |
| 3.1   |  |         | <b>Noeuds de rétention en série, S=2'600 m2, Prof max. = 1 m , V utile = 400m3, pente 1:5</b>  |       |          |          |                      |  |
| 3.1.1   | EP   | C-P / S | Décapage de terre végétale, creuse et façonnage des berges, évacuation et mise en décharge matériaux, réglage et mise en forme des talus | m3    | 2000     | 50       | fr. 100'000          |  |
| 3.1.2   |  |         | Raccordement entre la noue de rétention et collecteur secondaire, EP350, L=20m   | ml    | 20       | 800      | fr. 16'000           |  |
| 3.1.3   |  |         | Chambre équipée avec limiteur de débit "vortex"  | p     | 1        | 15'000   | fr. 15'000           |  |
| 3.2   |  |         | <b>Collecteur entre chambres EU4 et EU27, L=250 m, p=1 m, EU DN150</b>   |       |          |          |                      |  |
| 3.2.1   | EU   | C-P     | Excavation, évacuation et mise en décharge, pose enrobé, remise en œuvre matériaux   | ml    | 250      | 300      | fr. 75'000           |  |
| 3.2.2   |  |         | Fourniture et pose Collecteur EU DN 150  | ml    | 250      | 50       | fr. 12'500           |  |
| 3.2.3   |  |         | Chambres et regards  | p     | 5        | 2'500    | fr. 12'500           |  |
| <b>TOTAL HT - 3. Pièce D</b>  |  |         |  |       |          |          | <b>fr. 231'000</b>   |  |
| <b>Total intermédiaire - CHT HT</b>   |  |         |  |       |          |          | <b>fr. 2'096'000</b> |  |
| 4   | <b>Installations de chantiers</b>          |         |  |       | 15%      |          | fr. 314'400          |  |
| 5   | <b>Divers et imprévus</b>                  |         |  |       | 15%      |          | fr. 314'400          |  |
| <b>Total des travaux - CHT HT</b>   |  |         |  |       |          |          | <b>fr. 2'725'000</b> |  |
| 6   | <b>Horaires ingénieurs et frais divers</b> |         |  |       | 15%      |          | fr. 408'750          |  |
| <b>COUT TOTAL ESTIME - EQUIPEMENT COLLECTIF PRIVE PLQ - CHF HT</b>  |  |         |  |       |          |          | <b>fr. 3'130'000</b> |  |
| 7   | <b>TVA</b>                                 |         |  |       | 8%       |          | fr. 250'400          |  |
| <b>COUT TOTAL ESTIME - EQUIPEMENT COLLECTIF PRIVE PLQ - CHF TTC</b>   |  |         |  |       |          |          | <b>fr. 3'380'000</b> |  |

**Statuts** C-P : Collectif - privé  
C-P / S : Collectif - privé, puis remis à la commune

## **ANNEXE 10**

### **Calcul estimatif de la taxe unique de raccordement (TUR)**





CALCUL DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

COMPOSANTE EAUX PLUVIALES

Contrainte de rejet : Cours d'eau

Ouvrage hors toiture : Rétention enterrée

Abattement :

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| Nature de la contrainte :                     | Forte | [-] |
| Taux d'abattement pour ouvrage hors toiture : | 70    | %   |

Calcul de la taxe :

| Caractérisation des surfaces            | Surface brute<br>[m <sup>2</sup> ] | Cr<br>[%] | Surface réduite<br>[m <sup>2</sup> ] | Abattement [%] |              | Surface réduite déterminante<br>[m <sup>2</sup> ] | Montant<br>[F HT] |
|---|------------------------------------|-----------|--------------------------------------|----------------|--------------|---|-------------------|
|   |                                    |           |                                      | Toiture        | Hors toiture |   |                   |
| <b>Toiture</b>                          |                                    |           |                                      |                |              |   |                   |
| Végétalisée* avec stockage              | 4'698                              | 65        | 3'054                                | 95             | 0            | 152.69  | 3'817.15          |
| Standard avec stockage                  | 3'132                              | 80        | 2'506                                | 70             |              | 751.68  | 18'792.00         |
| Végétalisée* sans stockage              | 1'174                              | 65        | 763                                  | 50             | 70           | 114.47  | 2'861.60          |
| Standard sans stockage                  | 783                                | 90        | 705                                  | 0              |              | 211.41  | 5'285.25          |
| <b>Accès, places et chemins</b>         | <b>18'372</b>                      | <b>86</b> | <b>15'738</b>                        | <b>-</b>       | <b>70</b>    | <b>4'721.31</b>                                   | <b>118'032.75</b> |
| <b>Aménagements extérieur et divers</b> |                                    |           |                                      |                |              |   |                   |
| Hors espaces verts                      | -                                  | -         | -                                    | 0              | 70           | -   | -                 |
| Espaces verts                           | 9'151                              | 15        | 1'373                                | 0              |              | 0   | 0                 |
| <b>Total</b>                            | <b>37'310</b>                      | <b>65</b> | <b>24'137</b>                        |                |              | <b>5'951.55</b>                                   | <b>148'788.75</b> |

\* Epaisseur > 10 cm

Composante eaux pluviales en F HT 148'788.75

COMPOSANTE EAUX USEES

Eaux usées raccordées au réseau public ? Oui

| Affectation  | Assiette de la taxe | Unité                             | Tarif                      | Montant [F HT] |
|--|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------|
| Logement   | 51'661              | m <sup>2</sup> de SBP             | 14 F / m <sup>2</sup>      | 723'254.00     |
| Activités administratives                            | 7'338               | m <sup>2</sup> de SBP             | 3 F / m <sup>2</sup>       | 22'014.00      |
| Autres activités                                     | -                   | Unités de raccordement            | 70 F / UR                  | -              |
| Activités avec production d'eaux usées industrielles | -                   | Débit de pointe m <sup>3</sup> /h | 4200 F / m <sup>3</sup> /h | -              |

Composante eaux usées en F HT 745'268.00

RECAPITULATIF DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| Composante eaux usées :     | 745'268.00 F HT        |
| Composante eaux pluviales : | 148'788.75 F HT        |
| <b>Total :</b>              | <b>894'056.75 F HT</b> |
| TVA (8 %)                   | 71'524.55 F            |
| <b>Total :</b>              | <b>965'581.30 TTC</b>  |

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 schématique 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"



CALCUL DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

COMPOSANTE EAUX PLUVIALES

Contrainte de rejet : Cours d'eau

Ouvrage hors toiture : Rétention à ciel ouvert

Abattement :

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| Nature de la contrainte :                     | Forte | [-] |
| Taux d'abattement pour ouvrage hors toiture : | 90    | %   |

Calcul de la taxe :

| Caractérisation des surfaces            | Surface brute<br>[m <sup>2</sup> ] | Cr<br>[%] | Surface réduite<br>[m <sup>2</sup> ] | Abattement [%] |              | Surface réduite déterminante<br>[m <sup>2</sup> ] | Montant<br>[F HT] |
|---|------------------------------------|-----------|--------------------------------------|----------------|--------------|---|-------------------|
|   |                                    |           |                                      | Toiture        | Hors toiture |   |                   |
| <b>Toiture</b>                          |                                    |           |                                      |                |              |   |                   |
| Végétalisée* avec stockage              | 8'819                              | 65        | 5'732                                | 95             | 0            | 286.62  | 7'165.45          |
| Standard avec stockage                  | 5'879                              | 80        | 4'703                                | 70             |              | 1'410.96  | 35'274.00         |
| Végétalisée* sans stockage              | 2'205                              | 65        | 1'433                                | 50             | 90           | 71.66   | 1'791.55          |
| Standard sans stockage                  | 1'470                              | 90        | 1'323                                | 0              |              | 132.30  | 3'307.50          |
| <b>Accès, places et chemins</b>         | 17'932                             | 83        | 14'934                               | -              | 90           | 1'493.43  | 37'335.75         |
| <b>Aménagements extérieur et divers</b> |                                    |           |                                      |                |              |   |                   |
| Hors espaces verts                      | -                                  | -         | -                                    | 0              | 90           | -   | -                 |
| Espaces verts                           | 24'335                             | 15        | 3'650                                | 0              |              | 0   | 0                 |
| <b>Total</b>                            | <b>60'640</b>                      | <b>52</b> | <b>31'776</b>                        |                |              | <b>3'394.97</b>                                   | <b>84'874.25</b>  |

\* Epaisseur > 10 cm

Composante eaux pluviales en F HT 84'874.25

COMPOSANTE EAUX USEES

Eaux usées raccordées au réseau public ? Oui

| Affectation  | Assiette de la taxe | Unité                             | Tarif                      | Montant<br>[F HT] |
|--|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Logement   | 60'866              | m <sup>2</sup> de SBP             | 14 F / m <sup>2</sup>      | 852'124.00        |
| Activités administratives                            | -                   | m <sup>2</sup> de SBP             | 3 F / m <sup>2</sup>       | -                 |
| Autres activités                                     | -                   | Unités de raccordement            | 70 F / UR                  | -                 |
| Activités avec production d'eaux usées industrielles | -                   | Débit de pointe m <sup>3</sup> /h | 4200 F / m <sup>3</sup> /h | -                 |

Composante eaux usées en F HT 852'124.00

RECAPITULATIF DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Composante eaux usées :     | 852'124.00 F HT         |
| Composante eaux pluviales : | 84'874.25 F HT          |
| <b>Total :</b>              | <b>936'998.25 F HT</b>  |
| TVA (8 %)                   | 74'959.85 F             |
| <b>Total :</b>              | <b>1'011'958.10 TTC</b> |

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 schématique 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"



CALCUL DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

COMPOSANTE EAUX PLUVIALES

Contrainte de rejet : Cours d'eau

Ouvrage hors toiture : Rétention à ciel ouvert

Abattement :

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| Nature de la contrainte :                     | Forte | [-] |
| Taux d'abattement pour ouvrage hors toiture : | 90    | %   |

Calcul de la taxe :

| Caractérisation des surfaces            | Surface brute<br>[m <sup>2</sup> ] | Cr<br>[%] | Surface réduite<br>[m <sup>2</sup> ] | Abattement [%] |              | Surface réduite déterminante<br>[m <sup>2</sup> ] | Montant<br>[F HT] |
|---|------------------------------------|-----------|--------------------------------------|----------------|--------------|---|-------------------|
|   |                                    |           |                                      | Toiture        | Hors toiture |   |                   |
| <b>Toiture</b>                          |                                    |           |                                      |                |              |   |                   |
| Végétalisée* avec stockage              | 5'101                              | 65        | 3'316                                | 95             | 0            | 165.78  | 4'144.55          |
| Standard avec stockage                  | 3'400                              | 80        | 2'720                                | 70             |              | 816.00  | 20'400.00         |
| Végétalisée* sans stockage              | 1'275                              | 65        | 829                                  | 50             | 90           | 41.44   | 1'035.95          |
| Standard sans stockage                  | 850                                | 90        | 765                                  | 0              |              | 76.50   | 1'912.50          |
| <b>Accès, places et chemins</b>         | <b>5'893</b>                       | <b>84</b> | <b>4'976</b>                         | <b>-</b>       | <b>90</b>    | <b>497.59</b>                                     | <b>12'439.75</b>  |
| <b>Aménagements extérieur et divers</b> |                                    |           |                                      |                |              |   |                   |
| Hors espaces verts                      | -                                  | -         | -                                    | 0              | 90           | -   | -                 |
| Espaces verts                           | 5'981                              | 15        | 897                                  | 0              |              | 0   | 0                 |
| <b>Total</b>                            | <b>22'500</b>                      | <b>60</b> | <b>13'502</b>                        |                |              | <b>1'597.31</b>                                   | <b>39'932.75</b>  |

\* Epaisseur > 10 cm

Composante eaux pluviales en F HT 39'932.75

COMPOSANTE EAUX USEES

Eaux usées raccordées au réseau public ? Oui

| Affectation  | Assiette de la taxe | Unité                             | Tarif                      | Montant [F HT] |
|--|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------|
| Logement   | -                   | m <sup>2</sup> de SBP             | 14 F / m <sup>2</sup>      | -              |
| Activités administratives                            | -                   | m <sup>2</sup> de SBP             | 3 F / m <sup>2</sup>       | -              |
| Autres activités                                     | <b>1'000</b>        | Unités de raccordement            | 70 F / UR                  | 70'000.00      |
| Activités avec production d'eaux usées industrielles | -                   | Débit de pointe m <sup>3</sup> /h | 4200 F / m <sup>3</sup> /h | -              |

Composante eaux usées en F HT 70'000.00

RECAPITULATIF DE LA TAXE UNIQUE DE RACCORDEMENT

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| Composante eaux usées :     | 70'000.00 F HT         |
| Composante eaux pluviales : | 39'932.75 F HT         |
| <b>Total :</b>              | <b>109'932.75 F HT</b> |
| TVA (8 %)                   | 8'794.60 F             |
| <b>Total :</b>              | <b>118'727.35 TTC</b>  |

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 schématique 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"