

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

**Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante**

**CONSULTING**

SAFEGE  
Savoie Technolac  
BP 318  
73375 LE BOURGET DU LAC

Direction France Est

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'Île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safeg.com](http://www.safeg.com)

Version : 2

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

---

## Sommaire

1.....	Préambule .....	1
2.....	Présentation de la zone d'étude .....	2
2.1	Historique concernant la Géline .....	2
2.2	Localisations des points d'intérêt pour l'étude .....	2
2.3	Précisions pour l'ouvrage DO1.....	5
3.....	Campagne de mesure et autosurveillance .....	6
3.1	Plan de métrologie.....	6
3.2	Pluviométrie .....	9
3.2.1	Origine des données pluviométriques.....	9
3.2.2	Données pour qualifier les événements pluvieux.....	9
3.2.3	Evénements de la campagne de mesure.....	10
4.....	Mise à jour du modèle hydraulique.....	12
4.1	Présentation du modèle hydraulique utilisé .....	12
4.1.1	Modèle hydraulique de base.....	12
4.1.2	Construction du modèle hydraulique .....	12
4.2	Modifications réalisées dans le modèle.....	14
4.2.1	Suppression STEP d'Annemasse .....	14
4.2.2	Ajout du système de Cranves-Sales.....	14
4.2.3	Modification du DO1 .....	16
4.2.4	Prise en compte des mises en séparatif sur le bassin de la Géline.....	16
4.2.5	Prise en compte des mises en séparatif sur l'antenne Lucie Aubrac.....	16
4.3	Validation du modèle après réalisation des modifications .....	17
5.....	Dimensionnement de la conduite eaux pluviales .....	18
5.1	Représentation de la situation future .....	18
5.1.1	Prise en compte des mises en séparatif .....	18
5.1.2	Urbanisation future .....	19
5.2	Présentation des deux scénarios .....	20
5.2.1	Principe de fonctionnement .....	20
5.2.2	Choix du tracé du nouveau réseau structurant.....	20
5.3	Dimensionnement des conduites .....	22
5.3.1	Scénario n°1 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales .....	22

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

5.3.2	Scénario n°2 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales permettant la remise à l'air libre de la Géline .....	24
-------	--	----

## 6..... Prescriptions techniques ..... 25

### 6.1 Scénario n°1 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales..... 25

6.1.1	Consistance des travaux à réaliser .....	25
6.1.2	Travaux de terrassement.....	26
6.1.3	Réseau d'eaux pluviales .....	26
6.1.4	Regards de visite.....	26

### 6.2 Scénario n°2 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales permettant la remise à l'air libre de la Géline..... 27

6.2.1	Consistance des travaux à réaliser .....	27
6.2.2	Travaux de terrassement.....	27
6.2.3	Réseau d'eaux pluviales .....	27
6.2.4	Détail des travaux de mise à l'air libre de la Géline dans le cadre de l'écoquartier ....	28

### 6.3 Points particuliers ..... 29

6.3.1	Croisement avec l'ovoïde unitaire .....	29
6.3.2	Croisement avec les autres réseaux existants .....	29
6.3.3	Mises en séparatif futures .....	30

### 6.4 Procédure de contrôle de la bonne exécution des travaux..... 30

6.4.1	Contrôle visuel.....	30
6.4.2	Contrôle de compactage des matériaux de tranchées .....	30

## 7..... Coût prévisionnel des travaux ..... 30

## 8..... Phase 2 : Réduction des déversements par le DO1 ..... 32

## Annexe 1 Courbes de calage ..... 33

## Annexe 2 Dossier de plans ..... 35

## Annexe 3 Détail du coût prévisionnel des travaux ..... 37



# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

---

## Table des illustrations

Figure 1 : Présentation de la zone d'étude.....	3
Figure 2 : Ouvrage de répartition - Figure 3 : raccordement de l'EP sur l'UN .....	4
Figure 4 : Schéma du DO1.....	5
Figure 5 : Localisation des points de mesure servant à la vérification du modèle.....	7
Figure 6 : Allure de la pluie au cours de la campagne de mesure.....	10
Figure 7 : Détermination de la période de retour des pluies par les courbes IDF de Meythet.....	11
Figure 8 : Bassins versants participant au débit de la Géline.....	13
Figure 9 : STEP de Cranves-Sales et son bassin versant associé.....	15
Figure 10 : Bassins versants raccordés à la Géline (en amont de l'ouvrage de répartition).....	16
Figure 11 : Secteurs avec futures mises en séparatif (zone délimitée en rouge).....	18
Figure 12 : Création de bassins versants « eaux pluviales » strictes .....	19
Figure 13 : Tracé pris en compte pour le dimensionnement de la conduite structurante (tracé rouge) et points de connexion des BV modélisés.....	21
Figure 14 : Longueur d'application du débit au point 3.....	23
Figure 15 : Coupe type – Mise à l'air libre de la Géline.....	28

## Table des tableaux

Tableau 1 : Intensités horaires maximales sur différentes durées, PL2 Annemasse.....	9
Tableau 2 : Intensités horaires maximales sur différentes durées, PL2 Annemasse.....	10
Tableau 3 : Evénements pluvieux de la campagne de mesure .....	11
Tableau 4 : Calage en volume et débit de pointe .....	17
Tableau 5 : Débits dans le cas n°1 : hypothèse de reprise de 20% de la surface active des bassins versants unitaires « initiaux ».....	22
Tableau 6 : Débits dans le cas n°2 : hypothèse de reprise de 40% de la surface active des bassins versants unitaires « initiaux ».....	22
Tableau 7 : Comparaison des coûts prévisionnels de travaux.....	31
Tableau 8 : Comparaison des volumes déversés par le DO 1 pour 2 pluies.....	32





# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

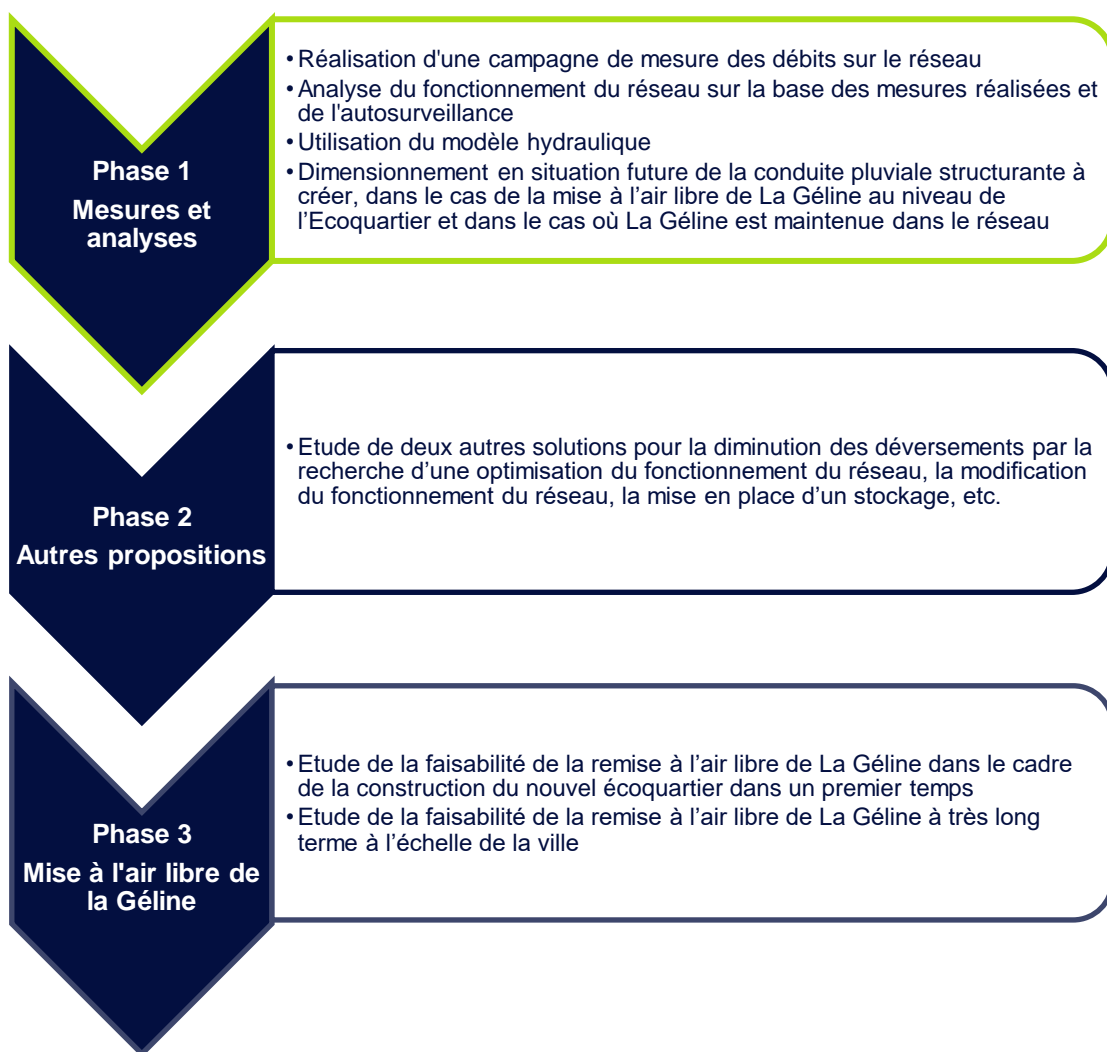
Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

## 1 PREAMBULE

Annemasse Agglo, maître d'ouvrage des réseaux d'eaux publics et d'eaux usées, souhaite créer un réseau d'eaux pluviales structurant entre le déversoir d'orage situé rue de Brouaz et la rue de Verdun, afin de réduire les déversements importants dans l'Arve.

Sur le même secteur la commune d'Annemasse envisage de mettre à l'air libre le ruisseau de La Géline dans le cadre de la construction d'un écoquartier, contribuant ainsi à une amélioration paysagère du projet, à la création d'une trame verte urbaine et à la restauration d'un réseau écologique global au sein de l'agglomération. La commune d'Annemasse et Annemasse Agglo engagent une étude hydraulique qui constituera une véritable aide à la décision pour les maîtres d'ouvrage.

Cette étude se décompose en 3 phases :



Le présent rapport est celui de la phase 1, il présente la campagne de mesures, les données d'autosurveillance utilisées, le modèle hydraulique et le dimensionnement de la conduite pluviale structurante en situation future.

## 2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### 2.1 Historique concernant la Géline

Les points suivants récapitulent succinctement l'historique concernant la Géline, à partir des informations transmises en réunion de démarrage :

- A partir des années 1920 : le ruisseau de la Géline a été canalisé, il s'agit du premier collecteur d'assainissement, ce tracé s'appelle par la suite « l'ancienne Géline »
- Dans les années 70 : lors du projet de la première STEP d'Annemasse, ce premier collecteur (l'ancienne Géline) était à raccorder sur la station d'épuration, ce qui a entraîné les modifications et le fonctionnement suivant :
  - Le cours d'eau de la Géline a été déconnecté de l'ancienne géline pour être envoyée vers le Sud le long de l'Avenue du Maréchal Leclerc, il s'agit de la « nouvelle Géline »
  - L'ancienne Géline devient un réseau d'assainissement
  - Un pluvial en DN1600 a été créé en parallèle du réseau unitaire et se raccorde sur le réseau unitaire (ancienne Géline) au niveau de l'éco quartier Château Rouge
  - En amont un répartiteur permet pour les situations exceptionnelles d'envoyer le surplus de la Géline dans le réseau EP en 1600.

### 2.2 Localisations des points d'intérêt pour l'étude

Les ouvrages et secteurs qui font l'objet d'une attention particulière au cours de l'étude et pour lesquels, des données d'entrée ont été transmises et/ou une visite sur site (09/03/2021) a été réalisée sont les suivants :

- « Ancienne Géline » : collecteur assainissement unitaire entre l'ouvrage de répartition et le DO1
- « Nouvelle Géline » : tracé actuel de la Géline
- Eco quartier Château rouge
- DO1
- Ouvrage de répartition
- Raccordement de l'EP sur l'UN

Ces points d'intérêt pour l'étude sont situés sur la figure suivante :

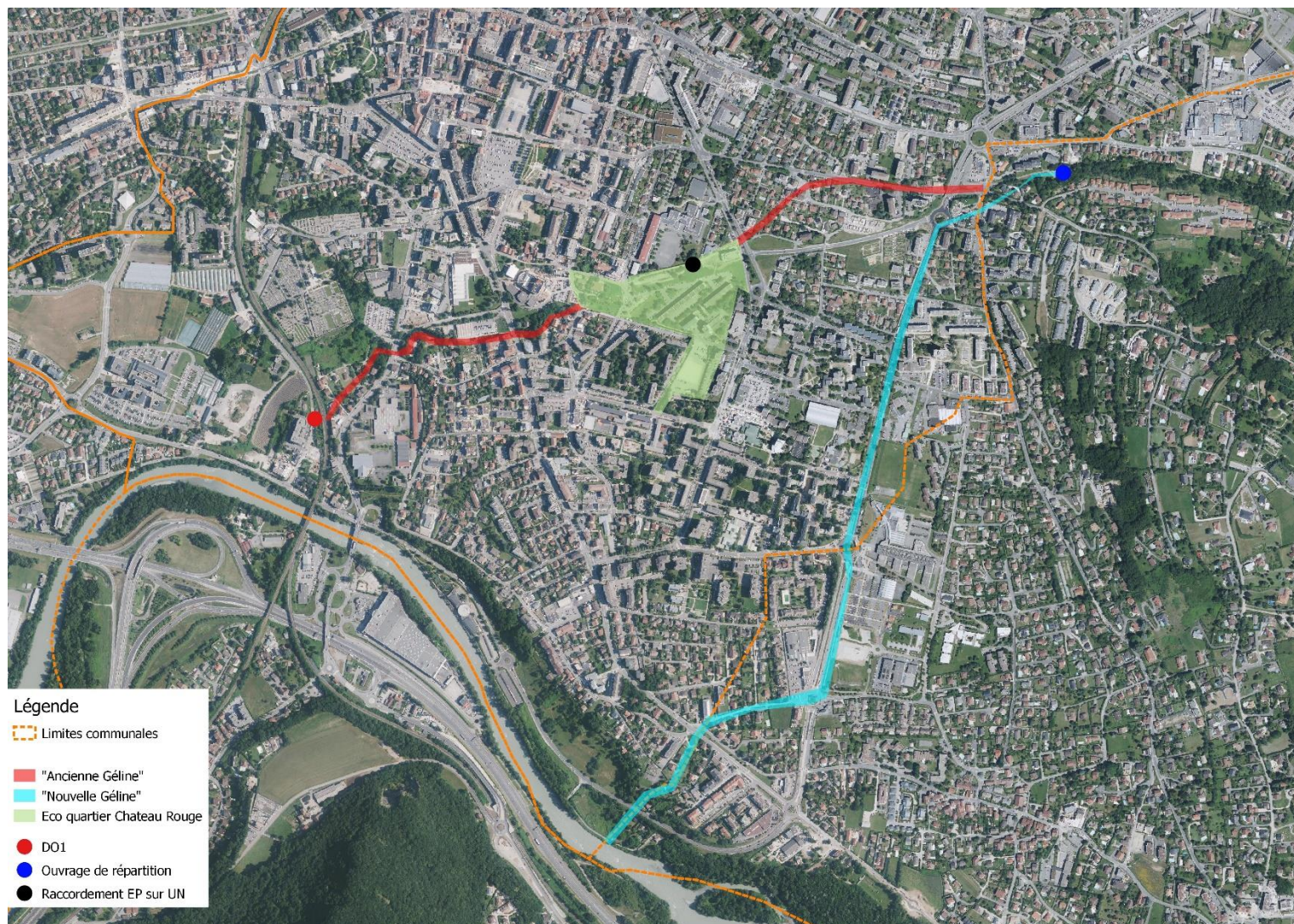


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude

## Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

### Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

---

Les photographies suivantes montrent les deux derniers points cités l'ouvrage de répartition (à gauche) et le raccordement de l'EP sur l'UN (à droite) :



Figure 2 : Ouvrage de répartition - Figure 3 : raccordement de l'EP sur l'UN

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

## Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

### 2.3 Précisions pour l'ouvrage DO1

Le déversoir d'orage DO1 collecte plus de 2000 EH, il est donc autosurveillé et fait partie du calcul de la conformité temps de pluie du système d'assainissement.

Quelques précisions sur les identifiants de l'autosurveillance sont nécessaires pour clarifier la suite du rapport.

Le DO1 est composé de deux zones de déversement :

- La première zone de déversement « DO1bis » à l'amont de l'ouvrage, mis en service en 1976. Les volumes déversés sont mesurés grâce au capteur « chenal » et « banquette ». Ce sont les données du capteur banquette et sa loi associée qui sont utilisées pour les transmissions à l'agence de l'eau. C'est également ces valeurs qui sont utilisées dans la suite de l'étude (mesures à comparer avec les données du modèles). La loi de mesure présente des incertitudes raisonnables et permet de suivre une gamme appréciable des débits déversés.
- La seconde zone de déversement « DO1 » à l'aval de l'ouvrage, mise en service en 2001 et rehaussée suite à des travaux il y a quelques années. L'estimation des volumes déversés par cette lame est très incertaine. Cependant il déverse très peu depuis la rehausse de la lame.

Le débit conservé pour l'ensemble de l'ouvrage est également disponible à partir de l'autosurveillance.

La figure suivante localise ces différents composants de l'ouvrage, elle est issue des fiches ouvrages de l'autosurveillance, réalisées à partir des modélisation 3D de AEGIR. Des compléments ont ensuite été apportés par Annemasse Agglo.

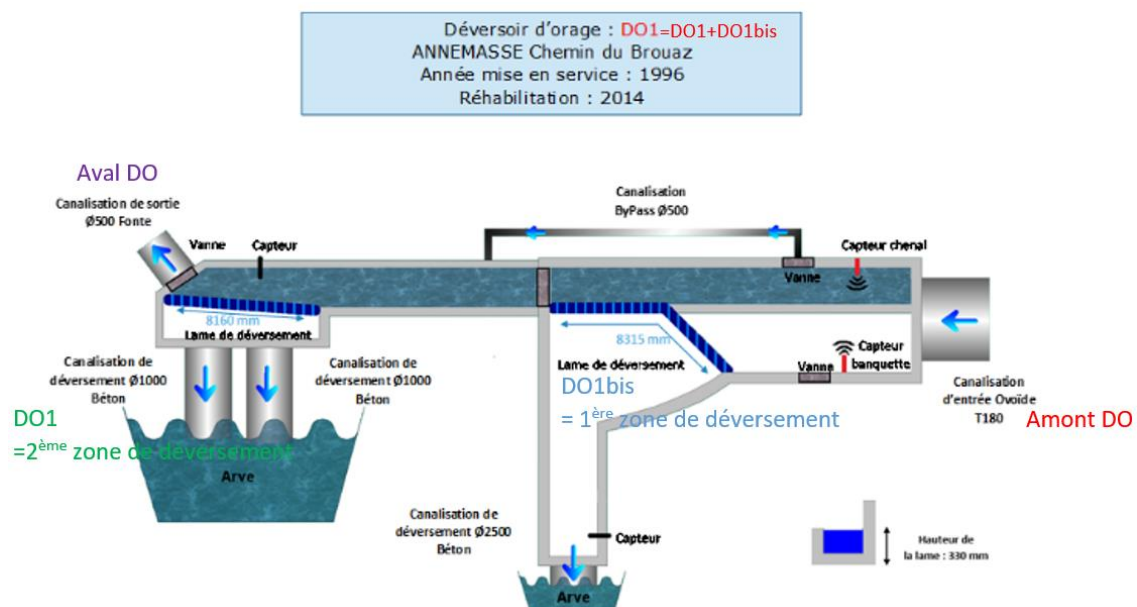


Figure 4 : Schéma du DO1

---

## **3 CAMPAGNE DE MESURE ET AUTOSURVEILLANCE**

### **3.1 Plan de métrologie**

Afin de vérifier la précision du modèle hydraulique à disposition, des mesures sont utilisées :

- Données d'autosurveillance pour certains débits de transit sur le réseau
- Données d'autosurveillance pour certains déversoirs d'orage (DO1 et DO2)
- Mesures du débit de la Géline au niveau de l'ouvrage de répartition, envoyé directement à l'Arves par le tracé de la « nouvelle Géline »
- Mesure sur le réseau EP en DN1600 sur l'avenue Lucie Aubrac lors d'une campagne de mesure ponctuelle entre le 1<sup>er</sup> avril et le 21 mai 2021.

Ces points de mesure correspondent aux 8 points de calage du modèle. Ils sont localisés sur la figure ci-après.

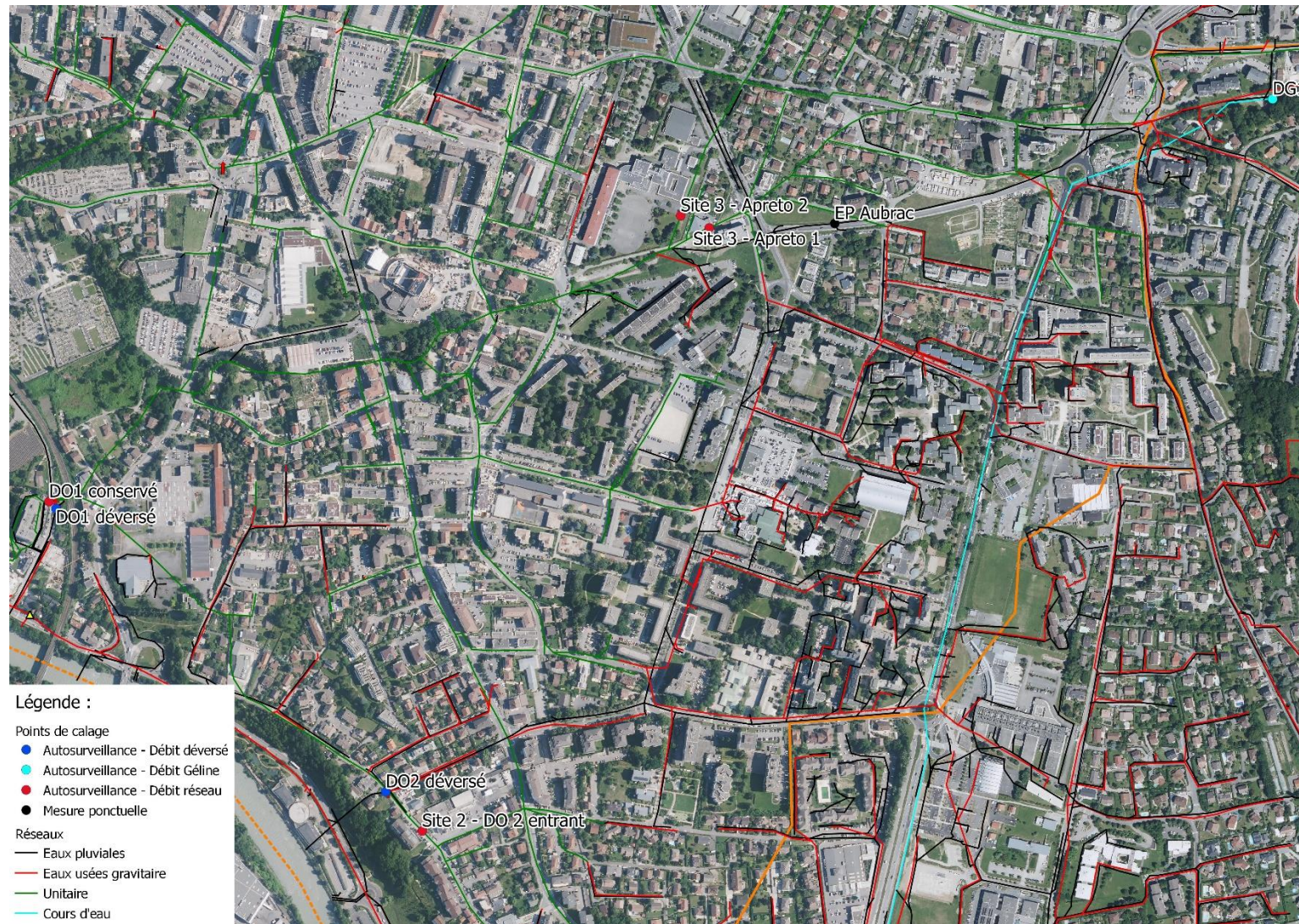


Figure 5 : Localisation des points de mesure servant à la vérification du modèle



## 3.2 Pluviométrie

Sources : Etude de caractérisation des pluies – Profil Etudes – 2017  
Coefficients de Montana – Station MétéoFrance de Meythet (74)

### 3.2.1 Origine des données pluviométriques

La communauté d'agglomération dispose de 8 pluviomètres répartis sur l'ensemble des 12 communes qui composent son territoire.

Pour la présente étude, le **pluviomètre n°3** est utilisé car c'est le plus proche de la zone d'étude (Géline/Ecoquartier). D'autant que comme le montre l'étude pluviométrique de 2017, il n'y a pas d'importante hétérogénéité des précipitations pour des périodes de retour de 6 mois ou moins.

### 3.2.2 Données pour qualifier les événements pluvieux

La définition d'un épisode pluvieux dépend du critère de continuité selon lequel deux averses sont considérées comme distinctes lorsque l'intervalle de temps  $\Delta t$ , qui les sépare est supérieur à une certaine valeur définie compte tenu du type de bassin versant.

Pour la campagne de mesure sur Annemasse dans le cadre de la présente étude, cet intervalle de temps est pris tel que  **$\Delta t = 2h$** , car c'est la durée prise dans l'étude de caractérisation des pluies du 2017. « Il est judicieux de ne pas prendre une durée inférieure. En effet, en lien avec les temps de transit des réseaux d'assainissement, les événements rapprochés peuvent occasionner des superpositions de débits. »

Pour qualifier les périodes de retour des événements pluvieux deux sources d'information sont utilisées :

- Une des conclusions de l'étude pluviométrique de 2017 se traduisant par le tableau ci-dessous présentant pour des périodes de retour inférieures à la T=2ans, les intensités observées (en mm/h) pour certaines durées de pluie. Le tableau présenté ci-après est celui du pluviomètre n°2, proche spatialement du n°3 :

**Tableau 1 : Intensités horaires maximales sur différentes durées, PL2 Annemasse**

VALEURS DES INTENSITES OBSERVEES (mm/h)		Durée de la pluie			
		1h	2h	3h	6h
Période de retour	2 ans	16.0	12.7	11.9	6.9
	1 an	13.4	11.1	8.9	6.6
	6 mois	11.2	8.8	7.7	5.9
	3 mois	9.6	7.3	6.4	4.9
	1 mois	6.2	5.3	4.7	3.7
	1 semaine	3.2	3.0	2.7	2.3

- Les coefficients de Montana de la station MétéoFrance de Meythet (à 32 km à vol d'oiseau de l'écoquartier Château Rouge), permettant de tracer les courbes IDF (Intensité-Durée-Fréquence). Ces coefficients de Montana sont calculés à partir des statistiques interannuelles de 1997 à 2008, pour des pluies de durée de 6 min à 2h et 15 min à 6h :

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Gélina

Tableau 2 : Coefficients de Montana – station MétéoFrance de Meythet

Durée de retour	Statistiques sur la période 1997 – 2008			
	Pluies de durée de 6 minutes à 2 h		Pluies de durée de 15min à 6h	
	a	b	a	b
hebdomadaire	0.498	0.512	0.599	0.565
bi-mensuelle	0.74	0.519	0.767	0.533
mensuelle	1.158	0.558	1.101	0.546
bimestrielle	1.86	0.606	1.768	0.592
trimestrielle	2.381	0.625	2.383	0.623
semestrielle	3.738	0.674	3.624	0.66
annuelle	5.205	0.702	4.809	0.674
bisannuelle	6.174	0.69	5.907	0.678

## 3.2.3 Evénements de la campagne de mesure

Durant la période de la campagne de mesure ponctuelle (01/04 au 21/05/2021), un cumul total de **196 mm** de pluie a été relevé par le pluviomètre n°3. La seconde partie de la campagne a été beaucoup plus pluvieuse (à partir du 1<sup>er</sup> mai).

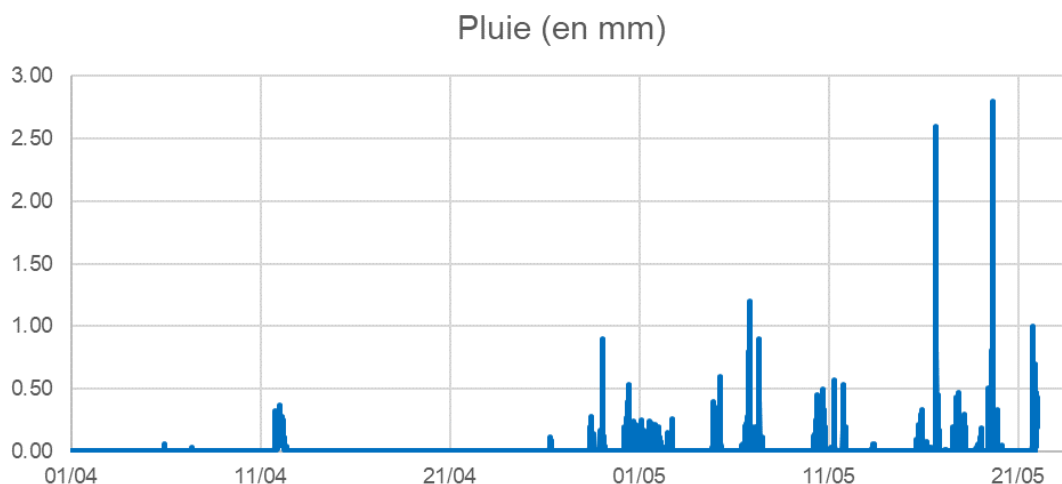


Figure 6 : Allure de la pluie au cours de la campagne de mesure

Après découpage en événement pluvieux et suppression des événements ayant un cumul inférieur à 1 mm (car pour une lame d'eau inférieure, l'impact sur les débits dans les réseaux est très faible), 23 événements pluvieux ont été recensés et sont présentés dans le tableau et le graphe des courbes IDF ci-après.

Cette analyse pluviométrique de la campagne montre que la période a été pluvieuse, mais qu'il y a eu beaucoup de « petites » averses, dont la période de retour est inférieure à l'hebdomadaire. Dans le cadre de l'étude (dimensionnement du collecteur de la Gélina), des périodes de retour plus importantes sont nécessaires.

C'est pourquoi certains événements sont retenus pour vérifier la qualité du modèle. Ils sont représentés en **bleu** dans le tableau et avec les plus gros points sur le graphe. Cette sélection

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

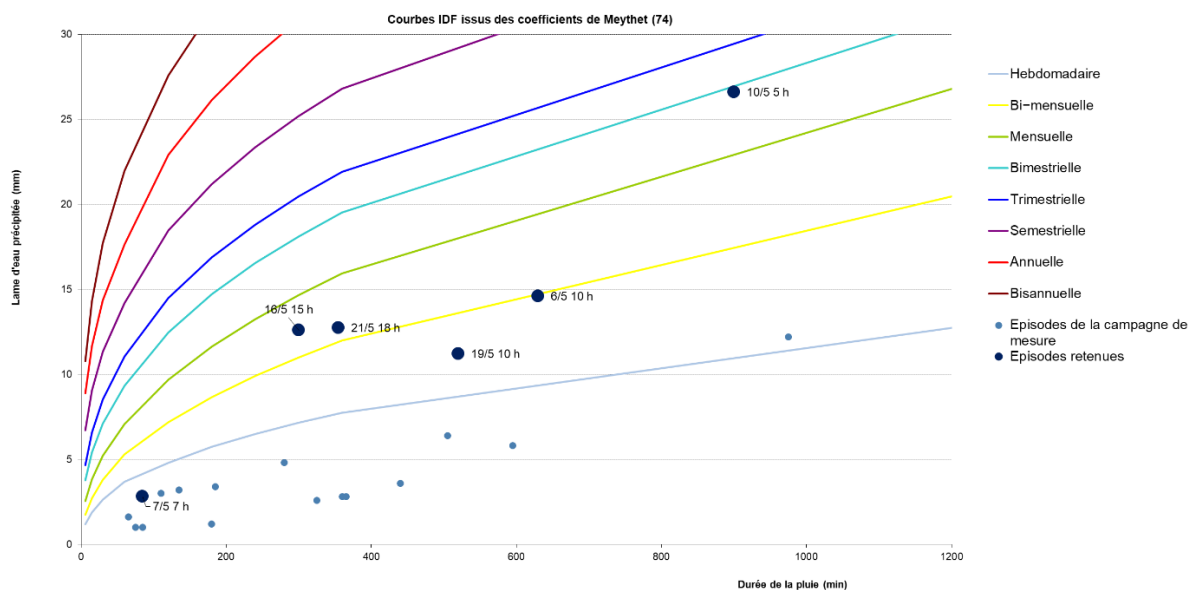
## Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Gélina

permet d'avoir des événements avec des périodes de retour, des formes de hyétogrammes, des durées, des cumuls et des intensités variés.

**Tableau 3 : Evénements pluvieux de la campagne de mesure**

Date début	t (h)	C (mm)	Intensité max (mm/h) rapportée au pas de temps
11/04/21 17:00:00	24.08	19.20	4.40
26/04/21 06:00:00	3.00	1.20	1.33
28/04/21 08:00:00	6.00	2.80	3.36
28/04/21 20:00:00	8.42	6.40	10.80
30/04/21 04:55:00	16.25	12.20	6.40
01/05/21 02:00:00	25.58	17.40	3.05
02/05/21 17:00:00	1.25	1.00	3.14
04/05/21 21:00:00	2.25	3.20	4.80
05/05/21 03:00:00	4.67	4.80	7.20
06/05/21 10:00:00	10.50	14.60	14.40
06/05/21 23:00:00	5.42	2.60	2.40
07/05/21 07:00:00	1.42	2.80	10.80
10/05/21 05:00:00	15.00	26.60	6.00
11/05/21 06:00:00	1.83	3.00	6.80
11/05/21 18:00:00	3.08	3.40	6.40
15/05/21 15:00:00	9.92	5.80	4.00
16/05/21 15:00:00	5.00	12.60	31.20
17/05/21 13:00:00	7.33	3.60	5.60
17/05/21 23:00:00	6.08	2.80	3.60
19/05/21 00:00:00	1.42	1.00	2.26
19/05/21 10:00:00	8.67	11.20	33.60
19/05/21 21:00:00	1.08	1.60	4.00
21/05/21 18:00:00	5.92	12.73	12.00

Afin de les qualifier, ces évènements pluvieux sont placés sur les courbes IDF :



**Figure 7 : Détermination de la période de retour des pluies par les courbes IDF de Meythet**

La vérification du modèle sera faite sur la période du 01/05 au 21/05, car les événements retenus sont tous compris entre ces deux dates.

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Gélina

## 4 MISE A JOUR DU MODELE HYDRAULIQUE

### 4.1 Présentation du modèle hydraulique utilisé

**Sources :** *Modélisation du secteur du Boulevard Urbain - Phase 3 - Safège - 2007*  
*Schéma Directeur des Eaux Pluviales - Phase 3 - Naldeo - 2015*

#### 4.1.1 Modèle hydraulique de base

##### ○ Origine du modèle hydraulique :

Le modèle hydraulique utilisé a été construit sous le logiciel Mike Urban en 2007, dans le cadre de l'étude du Boulevard Urbain.

##### ○ Evolution du modèle hydraulique :

Il a été repris et mis à jour en 2015 dans le cadre du Schéma Directeur des Gestion des Eaux Pluviales. Pour cela des mises à jour avaient été faites pour prendre en compte les aménagements principaux réalisés depuis 2009. Ainsi 14 modifications ont été recensées, elles correspondent à l'ajout de 7 bassins de rétention et à l'ajout ou au redimensionnement d'environ 3 800 m (*se référer au rapport de phase 3 du SDGEP pour plus de détails*).

##### ○ Objectifs du modèle :

Le modèle a été construit en 2007 de sorte à aboutir à une évaluation quantitative du réseau pour la pluie de période 10 ans dans le cadre du projet du Boulevard Urbain. Cet objectif initial est du même type que celui de notre présente étude, le modèle va donc pouvoir être robuste et fiable pour :

- Connaître les conditions d'écoulement dans les réseaux urbains
- Valider un dimensionnement d'un projet
- Identifier les secteurs vulnérables

#### 4.1.2 Construction du modèle hydraulique

Les points suivants rappellent brièvement la méthode de construction du modèle, plus de détails sont donnés dans le *rapport de phase 3 de l'étude de 2007*.

##### ○ Structure du réseau :

Le modèle représente les antennes structurantes du réseau, les données topographiques sont basées sur des plans fournis à l'époque par la 2C2A et des reconnaissances terrain. Certaines mises à jour ont été faites en 2015.

##### ○ Ouvrages particuliers :

Dans le modèle utilisé comme base dans le cadre de la présente étude, sont représentés :

- 25 déversoirs d'orage ou surverses (rejet vers le réseau eaux pluviales pour des événements exceptionnels)
- 3 postes de relèvement ou de refoulement
- 12 bassins d'orage
- L'ouvrage de répartition de la Gélina

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

## Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

### ○ Définition des bassins versants :

Le découpage en bassins versants avait été réalisé en fonction du réseau assainissement, des plans et de la connaissance terrain. Le territoire modélisé à l'époque a été partagé en 434 bassins de ruissellement.

Chaque bassin est rattaché à un nœud, où s'injecte l'hydrogramme du bassin versant. Il s'agit soit d'un réseau unitaire, d'un réseau eaux pluviales ou directement du milieu naturel.

### ○ Caractérisation des bassins versants :

Pour représenter le temps de pluie, les bassins versants sont caractérisés par :

- une superficie
- une pente
- une longueur hydraulique
- un coefficient d'imperméabilisation

Pour représenter le temps sec, les bassins versants sont caractérisés par :

- un coefficient de rejet surfacique en m<sup>3</sup>/s/hectare, estimé à partir des données d'autosurveillance de l'époque sur les antennes principales (DO3, DO4 et station d'épuration)
- un profil répétitif pour chaque antenne

### ○ Débit de la Géline :

Dans le modèle, le débit de la Géline est représenté par la réaction des bassins versants représentés en blanc avec des contours orange foncé sur la figure ci-après qui est extraite de l'étude de 2007.

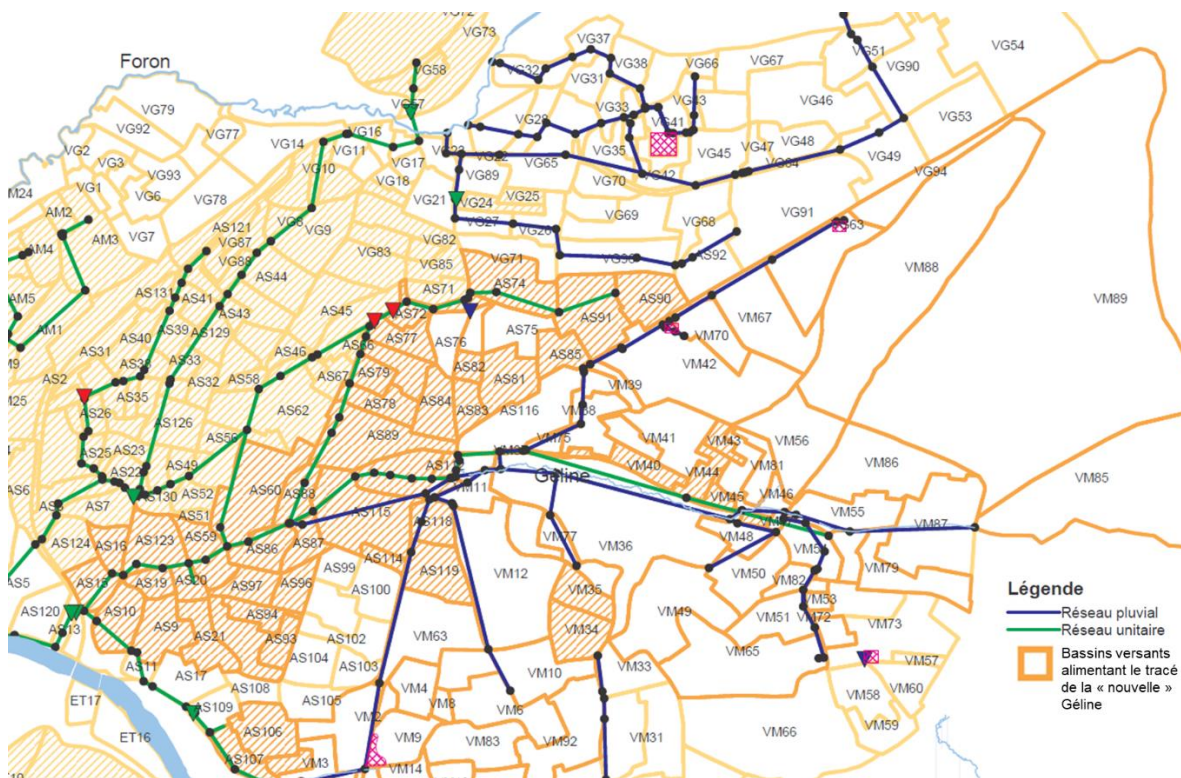


Figure 8 : Bassins versants participant au débit de la Géline

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Gélina

---

## ○ Conditions aux limites :

Afin d'appréhender l'éventuel impact des cours d'eau sur le fonctionnement des réseaux pour une pluie exceptionnelle, le niveau « hautes eaux » de l'Arve est pris en compte pour prendre en compte l'influence aval dans le modèle.

## 4.2 Modifications réalisées dans le modèle

### 4.2.1 Suppression STEP d'Annemasse

Le modèle récupéré ne fonctionnait pas initialement. Le logiciel indiquait des débordements dans les regards en amont du Poste de Refoulement de la STEP. Afin de débloquent la situation et de rendre le modèle plus stable, il a été choisi de supprimer l'ouvrage d'entrée dans la STEP. Ainsi de simples exutoires ont été mis à la place.

De plus, des travaux ont été réalisés au niveau de la STEP depuis la création du modèle.

Dans le cadre de la présente étude, l'impact sur la STEP n'était pas à prendre en compte, donc cette suppression de manquera pas.

Cependant pour une réutilisation future du modèle, un travail spécifique pourra être fait pour ajouter cet ouvrage.

### 4.2.2 Ajout du système de Cranves-Sales

En réunion de démarrage, il avait été précisé que le raccordement du système de Cranves-Sales, réalisé en 2016, n'était certainement pas pris en compte dans le modèle.

En effet, une fois la pluviométrie analysée et le modèle présenté, une vérification de la fiabilité du modèle est nécessaire avec l'injection des données pluviométriques dans le modèle pour la période du 01/05 au 21/05 (*cf. conclusions partie 3.2*).

Globalement le calage sur les 8 points de calage est bon, sauf ceux concernant l'antenne à l'aval du raccordement de la station d'épuration de Cranves-Sales :

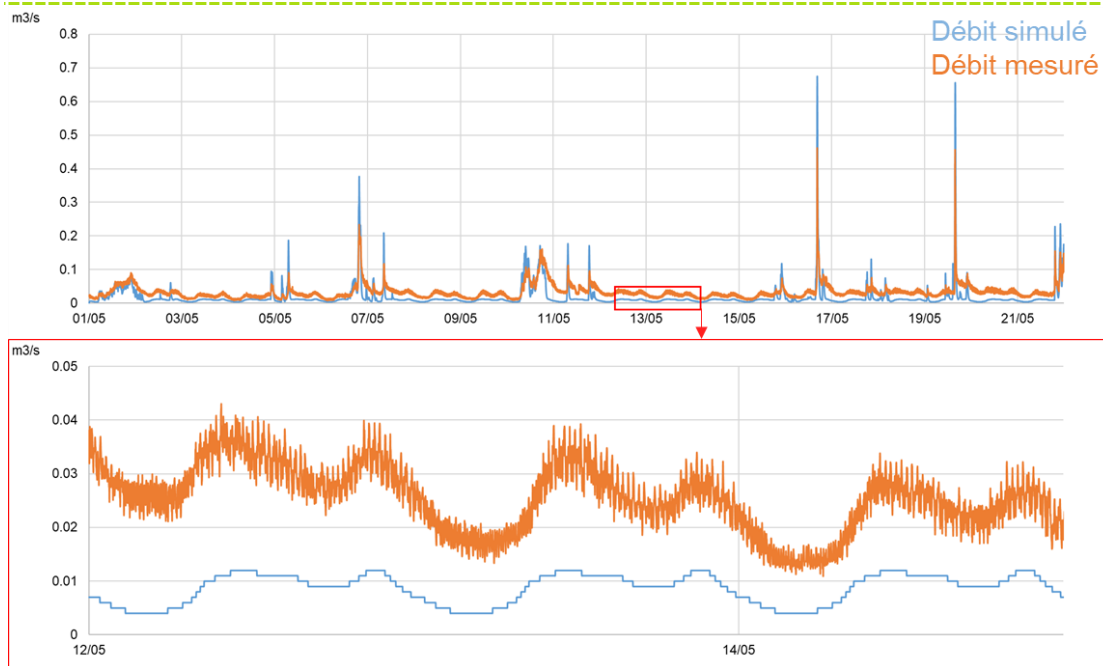
- Site 3 - APRETO 1 – Branche Pôle Emploi
- Du débit conservé à l'aval du DO1

La figure suivante montre la comparaison entre les données simulées et mesurées au niveau du Site 3 – Branche Pôle Emploi :

- Les pics de débits liés aux événements pluvieux sont bien représentés dans le modèle, et sont même plutôt surestimés. Un ouvrage de stockage restitution à l'exutoire de Cranves Sales a dû être mis en place, au moment du raccordement.
- Le débit de temps sec simulé par le modèle est inférieur au débit mesuré. Cet écart est retrouvé au niveau de la mesure du débit conservé du DO1.
  - ➔ Il est donc nécessaire d'ajouter dans le modèle le débit de temps sec généré par ce sous-système.

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline



L'ancienne station d'épuration de Cranves-Sales (carré rose) et le bassin versant associé (une partie de Cranves-Sales, Bonne et Lucinges) sont représentés sur la figure suivante :

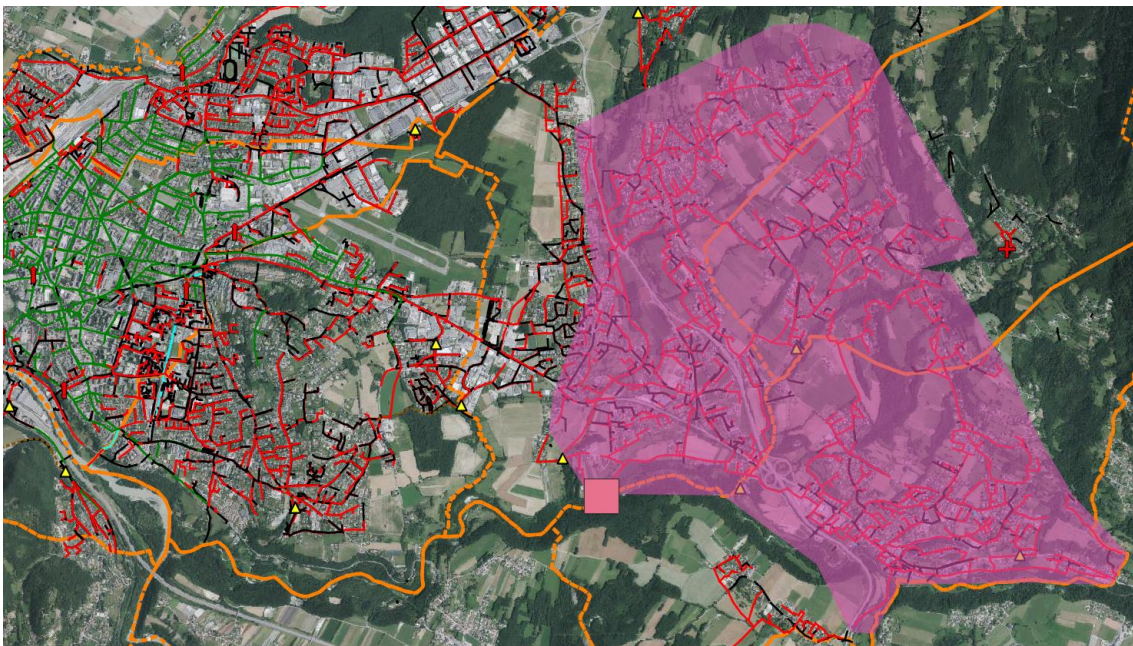


Figure 9 : STEP de Cranves-Sales et son bassin versant associé

Sur une journée de temps sec il y a un écart d'environ 550 m<sup>3</sup>/j, ainsi en supposant qu'un Equivalent Habitant (EH) rejette 0,120 m<sup>3</sup>/j, l'apport de Cranves Sales dans le modèle est représenté de la manière suivante :

- 8500 EH
- 0.120 m<sup>3</sup>/j/EH

## Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

➤ Profil journalier de la STEP d'Annemasse

### 4.2.3 Modification du DO1

Lors de la réunion de travail au cours de la phase 1, des précisions sur les travaux au niveau du DO1 ont été demandées. Selon Annemasse Agglo, les travaux de rehausse de la lame du DO1 (seconde zone de déversement) ont été faits avant 2015 (mise à jour du modèle). Cependant en comparant le modèle avec les mesures et les plans fournis, cette rehausse n'a visiblement pas été prise en compte à ce stade.

C'est pourquoi avant de poursuivre la présente étude, la lame du DO1 est rehaussée de 28 cm, après comparaison des plans fournis par Annemasse Agglo et des données initiales du modèle.

### 4.2.4 Prise en compte des mises en séparatif sur le bassin de la Géline

Lors de la réunion de travail au cours de la phase 1, les résultats montraient que le modèle sous estimait les apports arrivant par la Géline au niveau du point de mesure situé sur l'ouvrage de répartition.

Cette sous-estimation pouvait venir du fait qu'initialement, davantage de réseaux étaient en unitaires et que des mises en séparatif avec rejet des eaux pluviales à la Géline ont été mises en place ces dernières années.

C'est pourquoi sur l'ensemble des bassins versants raccordés à la Géline (en vert sur la figure suivante), une majoration de 15% a été faite sur le coefficient d'apport.

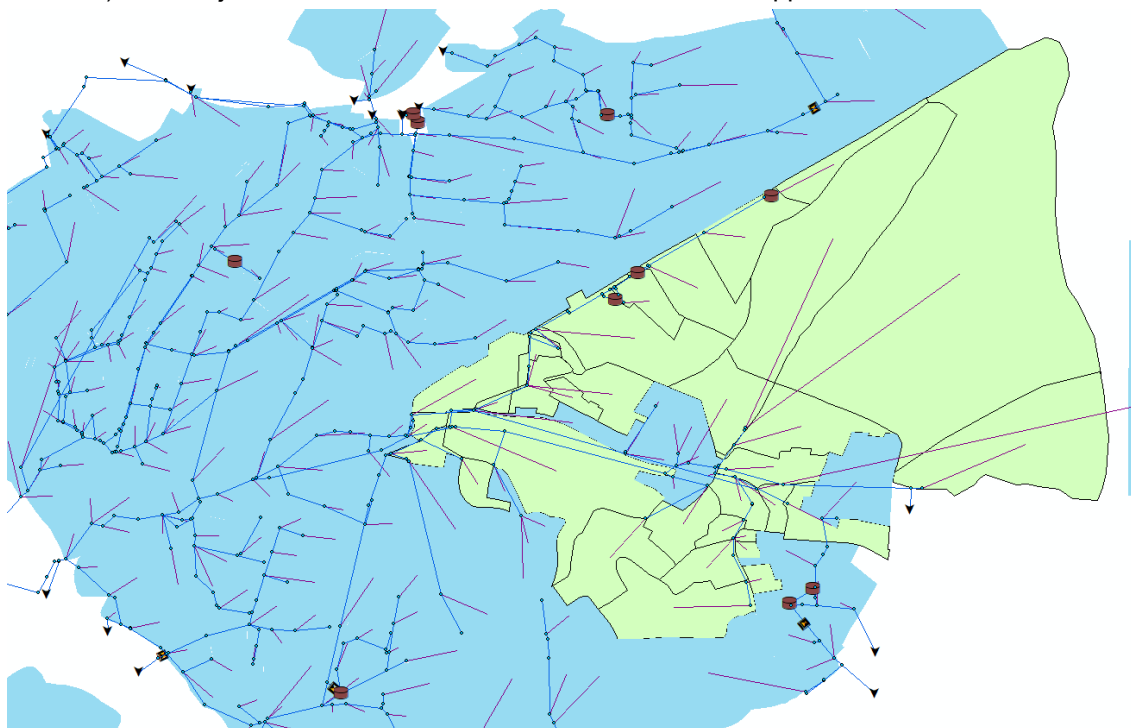


Figure 10 : Bassins versants raccordés à la Géline (en amont de l'ouvrage de répartition)

### 4.2.5 Prise en compte des mises en séparatif sur l'antenne Lucie Aubrac

Lors de la réunion de travail au cours de la phase 1, les résultats montraient que le modèle sous estimait les apports arrivant sur l'antenne d'eaux pluviales de l'avenue Lucie Aubrac.

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

## Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

Selon la construction du modèle, il n'y a pas de bassins versants raccordés à cette antenne n'ayant déjà bénéficié d'une majoration de 15% de leur coefficient d'apport, liée au point précédent.

Donc cette observation n'entraîne pas de nouvelles modifications.

### 4.3 Validation du modèle après réalisation des modifications

Se référer : Annexe 1 : courbes de calage

Le tableau suivant compare les volumes journaliers et les débits de pointe pour les 6 épisodes pluvieux sélectionnés précédemment au niveau des points de calage les plus stratégiques :

**Tableau 4 : Calage en volume et débit de pointe**

Volume	DO1bis déversé			DO1bis conservé			Site 3 Pole Emploi			Géline			EP Aubrac		
	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart
6/5 10 h	3 013	5 632	-87%	15 430	11 809	23%	1 723	3 762	-118%	5 097	8 004	-57%	1 291	751	42%
7/5 7 h	633	730	-15%	15 194	8 317	45%	2 104	2 428	-15%	6 274	3 023	52%	413	269	35%
10/5 5 h	3 826	7 385	-93%	21 974	20 737	6%	2 571	5 444	-112%	16 879	14 379	15%	3 106	1 365	56%
16/5 15 h	2 766	6 881	-149%	16 269	10 224	37%	2 016	3 695	-83%	8 021	7 976	1%	828	730	12%
19/5 10 h	3 677	5 299	-44%	16 841	11 106	34%	4 146	3 593	13%	9 302	7 319	21%	1 585	690	56%
21/5 18 h	1 725	3 929	-128%	14 605	10 210	30%	2 949	3 299	-12%	4 814	5 335	-11%		499	
	Moyenne -86%			Moyenne 29%			Moyenne -55%			Moyenne 3%			Moyenne 40%		
Débit	DO1bis déversé			DO1bis conservé			Site 3 Pole Emploi			Géline			EP Aubrac		
	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart	Mesure	Modèle	Ecart
6/5 10 h	0.88	1.70	-93%	0.48	0.49	-3%	0.10	0.38	-273%	0.367	0.900	-145%	0.400	0.120	70%
7/5 7 h	1.17	0.60	49%	0.34	0.49	-45%	0.16	0.22	-34%	0.181	0.400	-121%	0.161	0.070	57%
10/5 5 h	0.34	0.55	-62%	0.43	0.46	-8%	0.20	0.18	8%	0.903	0.500	45%	0.207	0.060	71%
16/5 15 h	1.60	3.50	-119%	0.53	0.46	13%	0.08	0.12	-46%	0.858	0.300	65%	0.286	0.040	86%
19/5 10 h	2.40	3.30	-38%	0.39	0.48	-22%	0.38	0.67	-79%	0.414	1.400	-238%	0.604	0.200	67%
21/5 18 h	0.43	0.70	-63%	0.39	0.53	-36%	0.63	0.22	65%	0.661		100%		0.070	
	Moyenne -54%			Moyenne -17%			Moyenne -60%			Moyenne -49%			Moyenne 70%		

Les observations suivantes sont faites :

- Le modèle surestime globalement le débit déversé par le DO1 et sous-estime le débit conservé. Ainsi au global à l'exutoire de l'antenne, le volume global est bien estimé. Cependant le modèle majore le débit rejeté au milieu naturel. Ce point a son importance pour la suite de l'étude, les ouvrages proposés pour réduire les déversements du DO1 seront sécuritaires.
- Le modèle surestime le volume et les débits sur l'antenne « Pôle Emploi » du site 3, les apports d'eaux pluviales supplémentaires liées à des mises en séparatif ont été prise en compte sur les bassins EP, mais ils n'ont pas été retirés des bassins versants unitaires. Il s'agit d'une approche sécuritaire.
- Au niveau de la Géline, les volumes apportés sont très proches entre mesure et modèle, quand aux débits ils sont en moyenne surestimés par le modèle. L'augmentation des coefficients d'apport a permis d'affiner le calage. Cependant Annemasse Agglo précise que la fiabilité du point de mesure au niveau de l'ouvrage de répartition est incertaine.
- Enfin au niveau de l'antenne eaux pluviales de l'avenue Lucie Aubrac, les débits et les volumes sont sous-estimés, malgré l'augmentation des coefficients d'apport des bassins versants amont. Au vu du bon calage global au niveau du DO1, à ce stade de l'étude le calage sur l'antenne Lucie Aubrac n'est pas modifié.

**A ce stade, le calage du modèle est sécuritaire et satisfaisant pour la suite de l'étude.**

## 5 DIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE EAUX PLUVIALES

### 5.1 Représentation de la situation future

#### 5.1.1 Prise en compte des mises en séparatif

Les mises en séparatif futures ont un rôle important dans le dimensionnement visé par l'étude, en effet, à terme, les futurs réseaux d'eaux pluviales se jeteront dans le collecteur d'EP stricte où cheminerait la Géline (en parallèle de l'actuel réseau UN).

C'est pourquoi, Annemasse Agglo a fourni, en rouge sur la figure ci-après, le périmètre où de nombreuses mises en séparatif sont à prévoir dans les années futures :

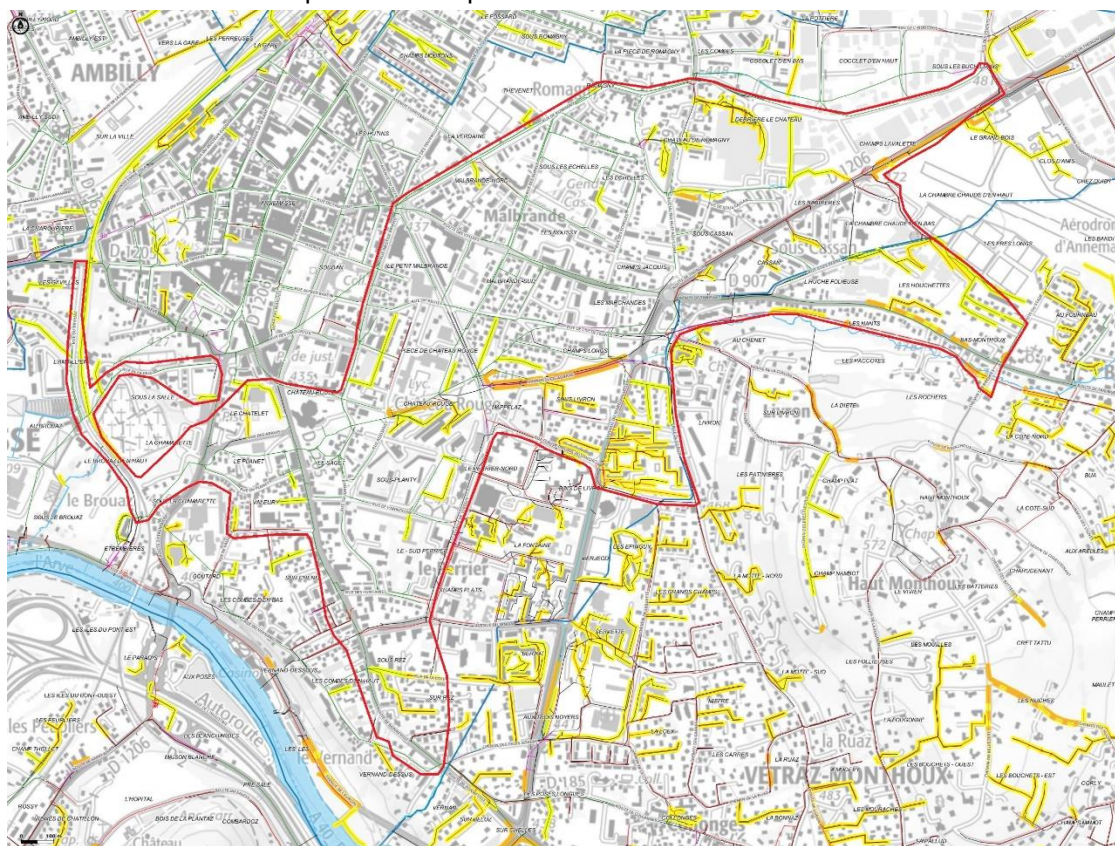


Figure 11 : Secteurs avec futures mises en séparatif (zone délimitée en rouge)

Dans le modèle, dans ce périmètre rouge :

- 6 bassins versants strictement « eaux pluviales » sont ajoutés (en couleurs dans la figure suivante) en plus des bassins unitaires initiaux. Ils sont raccordés à un collecteur « EP » (en bleu sur la figure). Ils représentent
  - Cas 1 : 20% de la surface active des bassins versants unitaires « initiaux ».
  - Cas 2 : 40% de la surface active des bassins versants unitaires « initiaux ».
- La surface active des bassins versants unitaires « initiaux » est réduite respectivement de 20% ou 40%. Ils sont toujours raccordés sur le collecteur unitaire (en rouge sur la figure suivante).

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

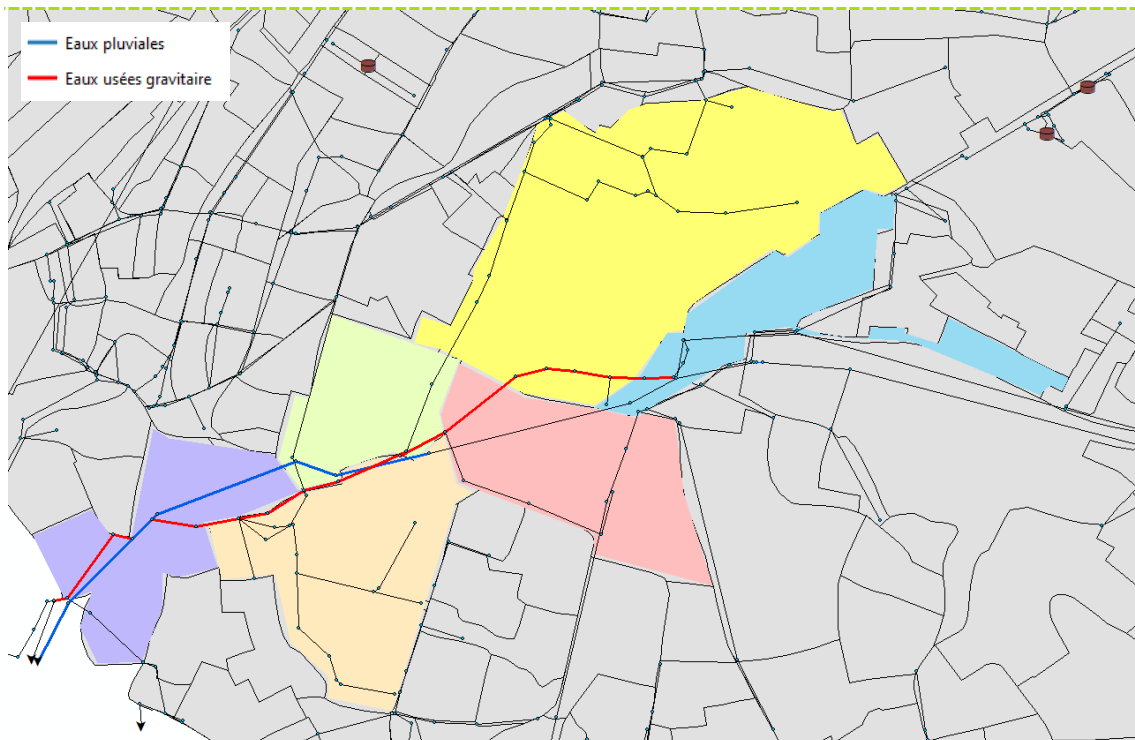


Figure 12 : Création de bassins versants « eaux pluviales » strictes



## A noter

Une hypothèse de 20% ou 40% de la surface active actuelle pour représenter la surface active des bassins versants eaux pluviales est retenue car, même si l'ambition est de mettre en séparatif l'ensemble du périmètre en rouge, il est difficile à croire que 100% des EP sera connectée au réseau eaux pluviales, car :

- Des rues ne seront pas mises en séparatif (trop complexes, trop coûteux, etc.),
- Les voiries seront bien raccordées au réseau EP, mais les branchements privés ne seront pas tous repris.

Et si finalement, la mise en séparatif permet de déconnecter plus de 20% de la surface active actuelle, le fonctionnement actuel pourra être utilisé en secours : trop plein du réseau eaux pluviales vers le réseau unitaire. Cela permet aussi de ne pas surdimensionner le réseau EP à poser.

## 5.1.2 Urbanisation future

La ville d'Annemasse a communiqué les parcelles à urbaniser. Cependant, l'hypothèse prise est la suivante : les futurs projets d'urbanisation devront être gérés à la parcelle, donc les rejets d'eaux pluviales de ces secteurs ne sont pas ajoutés au modèle hydraulique. Les rejets de temps sec étant faible par rapport aux débits des eaux pluviales, aucune modification n'est réalisée dans le modèle par rapport à cette thématique.

## 5.2 Présentation des deux scénarios

### 5.2.1 Principe de fonctionnement

Dans la suite de l'étude, les deux scénarios pris en compte sont les suivants :

- Scénario 1 :
  - Création d'une nouvelle conduite structurante transitant les débits EP des BV environnants + les débits surversés de la Géline lors des forts épisodes pluvieux

Dans ce scénario, le fonctionnement actuel pour La Géline est conservé, i.e. passage de la Géline maintenu dans l'ovoïde 180x108 de l'avenue du Maréchal Leclerc/avenue de l'Europe, avec débordement dans le 1600 de l'Avenue Lucie Aubrac pour les événements exceptionnels.
- Scénario 2 :
  - Passage de La Géline par temps sec dans le nouveau réseau d'eaux pluviales structurant, permettant ainsi sa mise à l'air libre sur l'emprise du futur écoquartier, et maintien d'une surverse dans l'ovoïde 180x108 de l'avenue du Maréchal Leclerc/avenue de l'Europe par temps de pluie

### 5.2.2 Choix du tracé du nouveau réseau structurant

Le tracé de la nouvelle conduite structurante d'eaux pluviales a été déterminé sur la base des critères et des données suivants :

- Implantation du réseau de préférence en domaine public
- Recensement des réseaux existants et report sur plan : shape des réseaux d'assainissement + DT des autres réseaux
- Reconnaissance terrain du tracé réalisée le 26/07/2021
- Fonds de plan utilisés : fond cadastral, fonds topographiques et plans de récolement, MNT SM3A (levés topos manquants sur la Route d'Etrembières)

Il est représenté en rouge sur la figure suivante.

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

## Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

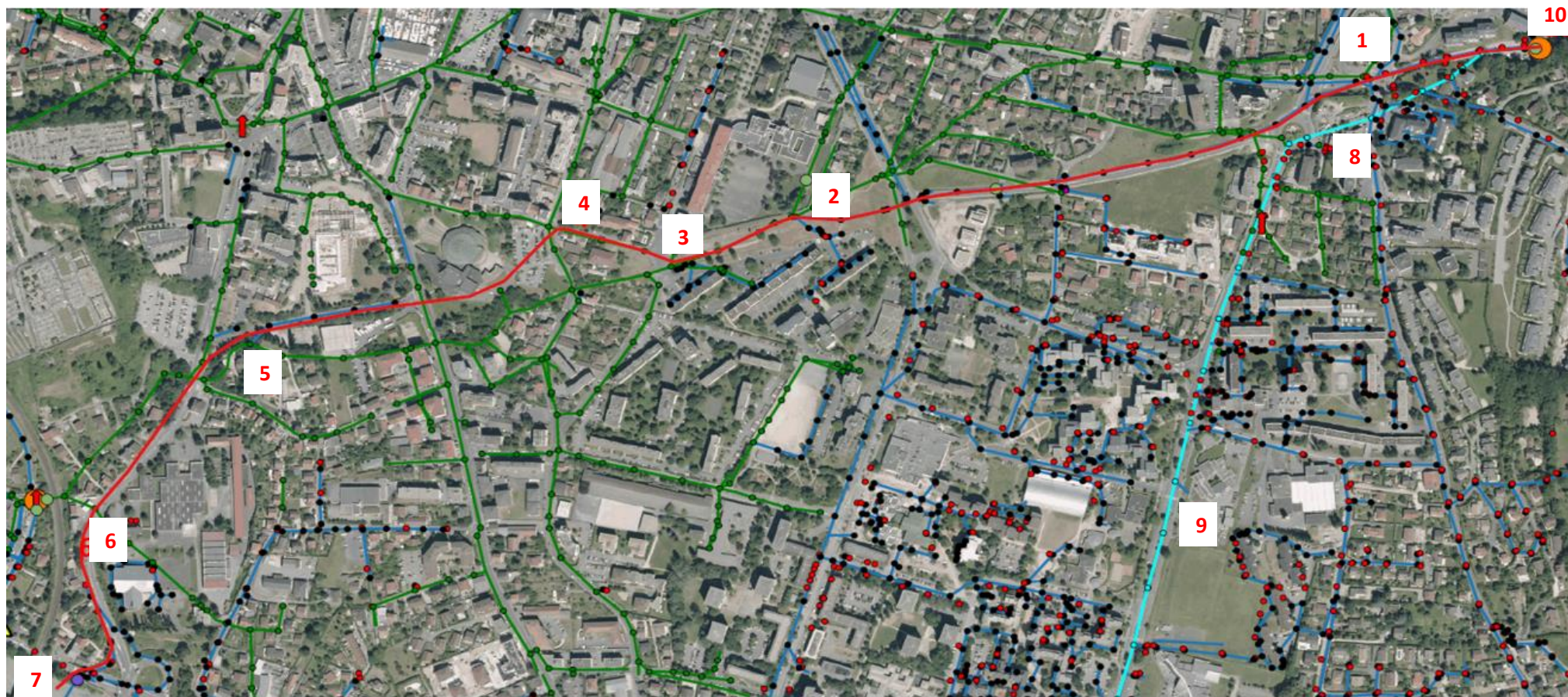


Figure 13 : Tracé pris en compte pour le dimensionnement de la conduite structurante (tracé rouge) et points de connexion des BV modélisés

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

## 5.3 Dimensionnement des conduites

### 5.3.1 Scénario n°1 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales

#### 5.3.1.1 Débits à transiter

Les tableaux suivants montrent les débits à faire transiter dans le réseau à créer, au niveau des points de calage les plus stratégiques (cf. figure 13) :

**Tableau 5 : Débits dans le cas n°1 : hypothèse de reprise de 20% de la surface active des bassins versants unitaires « initiaux »**

N° figure	Localisation	Nom MU	SCE1
			=FUT2 + création réseau EP et division des BV mise en sép T=30ans
1	Collecteur 1600 actuel	O27I2 (O27C -> RE1781) 169.03	1,68
2	Collecteur 1600 actuel	RE3305I1 (RE3305 -> RE3259) 498.44	2,44
3	Nouveau collecteur EP	Col_EP1 (RE3259 -> EP_new1) 217.38	3,03
4	Nouveau collecteur EP	Col_EP2 (EP_new1 -> EP_new2) 80.06	3,24
5	Nouveau collecteur EP	Col_EP3 (EP_new2 -> EP_new3) 344.48	3,36
6	Nouveau collecteur EP	Col_EP4 (EP_new3 -> EP_new4) 290.19	3,51
7	Nouveau collecteur EP	Col_EP5 (EP_new4 -> EP_new5) 126.67	3,52
8	Ovoïde 1500 Europe	RE1776I1 (RE1776 -> RE3325) 114.66	4,38
9	Ovoïde 1800 Europe	RE3332I1 (RE3332 -> RE3431) 536.18	4,84
10	Géline amont ouvrage répartition	O59I1 (O59 -> O27A) 196.24	4,65

**Tableau 6 : Débits dans le cas n°2 : hypothèse de reprise de 40% de la surface active des bassins versants unitaires « initiaux »**

N° figure	Localisation	Nom MU	SCE1
			=FUT2 + création réseau EP et division des BV mise en sép (coef à 40%) T=30ans
1	Collecteur 1600 actuel	O27I2 (O27C -> RE1781) 169.03	1,68
2	Collecteur 1600 actuel	RE3305I1 (RE3305 -> RE3259) 498.44	2,43
3	Nouveau collecteur EP	Col_EP1 (RE3259 -> EP_new1) 217.38	3,64
4	Nouveau collecteur EP	Col_EP2 (EP_new1 -> EP_new2) 80.06	4,10
5	Nouveau collecteur EP	Col_EP3 (EP_new2 -> EP_new3) 344.48	4,35
6	Nouveau collecteur EP	Col_EP4 (EP_new3 -> EP_new4) 290.19	4,65
7	Nouveau collecteur EP	Col_EP5 (EP_new4 -> EP_new5) 126.67	4,65
8	Ovoïde 1500 Europe	RE1776I1 (RE1776 -> RE3325) 114.66	4,38
9	Ovoïde 1800 Europe	RE3332I1 (RE3332 -> RE3431) 536.18	4,84
10	Géline amont ouvrage répartition	O59I1 (O59 -> O27A) 196.24	4,65

Le débit varie peu au niveau du « point 1 », étant donné que le bassin versant bleu, qui représente l'apport des eaux pluviales après mises séparatif, regroupe des bassins versants de faible surface qui sont déjà majoritairement en séparatif et déjà raccordés à l'EP 1600.

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Gélina

Le bassin-versant jaune se rejette après le point 2, c'est pourquoi aucun changement n'est observé au niveau du point 2 entre les hypothèses à 20% et à 40%.

Le collecteur en D600 du bassin versant rouge qui contient l'écoquartier se connecterait plutôt au niveau de la jonction actuelle DN1600/500 donc en amont du « point 2 ». Afin de rester dans une approche sécuritaire du dimensionnement des ouvrages, le débit du tronçon 3 sera appliqué à partir du point de jonction actuel D600/D1600 Avenue de Verdun. La figure ci-dessous montre la longueur d'application du débit du tronçon 3.

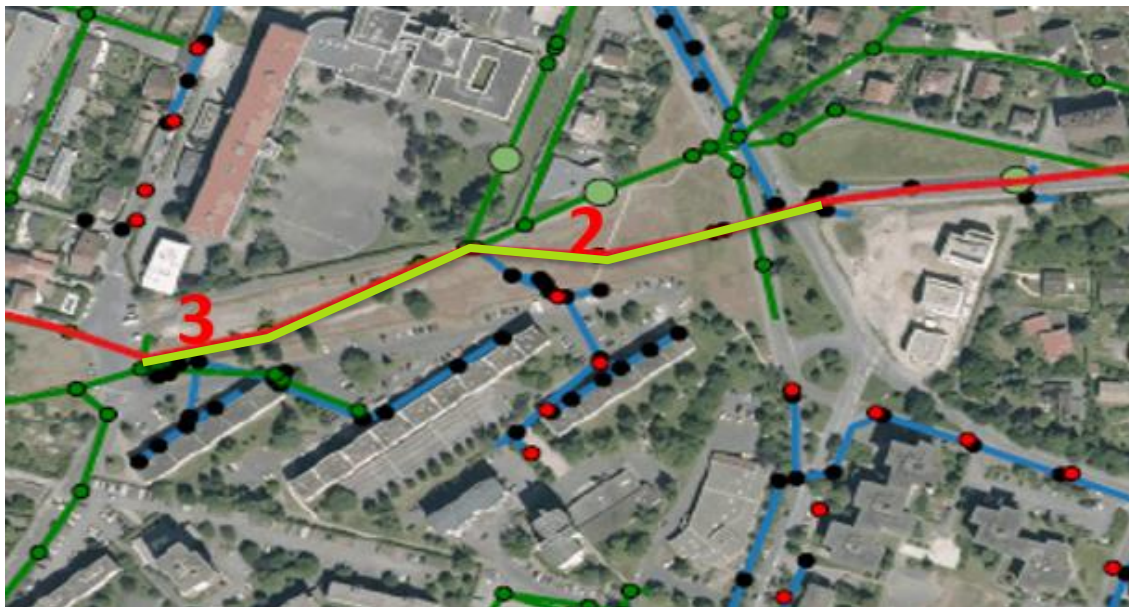


Figure 14 : Longueur d'application du débit au point 3

## 5.3.1.2 Dimensionnement de la conduite

Le dimensionnement des diamètres des conduites à poser est effectué par application de la formule de « Manning-Strickler », pour chaque tronçon considéré ci-dessus.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Pose d'une canalisation circulaire en béton
- Coefficient de rugosité :  $k=70$
- Pente minimale de 1%

Les sections minimales à poser sont les suivantes :

- **Cas n°1 (prise en compte de 20% de la surface active des BV):**
  - De l'amont au point 1 : DN1000
  - Du point 1 au point 5 : DN1200
  - Du point 5 au rejet : DN1400

Cependant, pour suivre la topographie sur les tronçons aval (du point 5 au rejet), le réseau sera posé à une pente de 2,5% minimum. Le collecteur peut ainsi conserver une section de DN1200 sur ces tronçons.

- **Cas n°2 (prise en compte de 40% de la surface active des BV) :**
  - De l'amont au point 1 : DN1000
  - Du point 1 au point 2 : DN1200
  - Du point 2 au rejet : DN1400

## Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

### 5.3.1.3 Choix techniques

#### ○ Cas n°1 (prise en compte de 20% de la surface active des BV):

Le collecteur EP DN1600 existant sur l'avenue Lucie Aubrac peut être conservé.

Un collecteur de DN1200 doit être posé depuis l'avenue de Verdun jusqu'au rejet dans l'Arve.

#### ○ Cas n°2 (prise en compte de 40% de la surface active des BV) :

Le collecteur EP DN1600 existant sur l'avenue Lucie Aubrac peut être conservé.

Un collecteur de DN1400 doit être posé depuis l'avenue de Verdun jusqu'au rejet dans l'Arve.

### 5.3.2 Scénario n°2 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales permettant la remise à l'air libre de la Géline

#### 5.3.2.1 Débits à transiter

Pour la pluie T=30ans, le débit de la Géline arrivant en amont de l'ouvrage de répartition est estimé à 4.65m<sup>3</sup>/s par le modèle (Cf. tableaux 5 et 6).

L'apport d'un débit supplémentaire en provenance de La Géline a été simulé pour Q = 1 à 5 m<sup>3</sup>/s.

Le scénario retenu pour la suite de l'étude permet de faire passer 4m<sup>3</sup>/s. Cette valeur de 4m<sup>3</sup>/s permet d'atteindre le débit maximum admissible dans le DN1600 de l'Avenue Lucie Aubrac. Le collecteur peut donc être conservé depuis l'ouvrage de captage jusqu'à l'Avenue de Verdun.

Les surdébits transiteront comme actuellement dans l'ovoïde de l'Avenue du Maréchal Leclerc puis de l'Avenue de l'Europe.

#### 5.3.2.2 Dimensionnement de la conduite

Le dimensionnement des diamètres des conduites à poser est effectué par application de la formule de « Manning-Strickler », pour chaque tronçon considéré ci-dessus.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Pose d'une canalisation circulaire en béton
- Coefficient de rugosité : k=70
- Pente minimale de 1%

Les sections minimales à poser sont les suivantes :

#### ○ Cas n°1 (prise en compte de 20% de la surface active des BV) :

- De l'amont au point 1 : DN1400
- Du point 1 au point 5 : DN1600
- Du point 5 au rejet : DN1800

Cependant, pour suivre la topographie sur les tronçons aval, le réseau sera posé à une pente de 2,5% minimum. Le collecteur pourra donc conserver une section de DN1600 sur ces tronçons.

#### ○ Cas n°2 (prise en compte de 40% de la surface active des BV) :

- De l'amont au point 1 : DN1400
- Du point 1 au point 2 : DN1600
- Du point 2 au rejet : DN1800

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

---

## 5.3.2.3 Choix techniques

### ○ Cas n°1 :

Le collecteur EP DN1600 existant sur l'avenue Lucie Aubrac peut être conservé.

Un dalot de section 1mx2m doit être posé à la jonction entre le DN1600 de l'avenue Lucie Aubrac et la mise à l'air libre dans l'écoquartier afin de respecter une couverture suffisante sur le réseau.

Dans l'écoquartier, la Géline peut être mise à l'air libre sur 230 ml environ.

Un collecteur de DN1600 doit être posé depuis l'écoquartier jusqu'au rejet dans l'Arve.

### ○ Cas n°2 :

Le collecteur EP DN1600 existant sur l'avenue Lucie Aubrac peut être conservé.

Un dalot de 1mx2m doit être posé sur 30ml à la jonction entre le DN1600 de l'avenue Lucie Aubrac et la mise à l'air libre dans l'écoquartier, afin de respecter une couverture suffisante sur le réseau.

Dans l'écoquartier, la Géline peut être mise à l'air libre sur 230 ml environ.

Un collecteur de DN1800 doit être posé depuis l'écoquartier jusqu'au rejet dans l'Arve.

## 6 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les principales hypothèses prises en compte pour le chiffrage des travaux sont présentées ci-après.

### 6.1 Scénario n°1 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales

#### 6.1.1 Consistance des travaux à réaliser

Le programme de travaux est défini par les plans Avant-projet (vue en plan et profil en long joints au présent dossier). Il comprend également :

- l'installation de chantier ;
- la protection des bâtiments riverains, des réseaux existants, de l'environnement et du chantier ;
- la protection réglementaire des travailleurs ;
- la justification de la tenue mécanique des ouvrages ;
- la mise en place éventuelle de la signalisation de chantier et des moyens de protection réglementaires des ouvrages ;
- la mise en place d'une déviation de la circulation éventuelle ;
- le maintien en service des réseaux existants ;
- la remise en état des dommages éventuels causés aux réseaux existants, aux voiries communales ou départementales, aux bâtiments riverains, etc. ;
- le piquetage général des ouvrages ;

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Gélina

- l'établissement du programme d'exécution des travaux, des notes de calcul, des plans béton armé et du PPSPS éventuel ;
- les relevés altimétriques complémentaires éventuels (nécessaires à l'élaboration du dossier d'exécution) et le tracé du profil en long ;
- le nettoyage du chantier, le repli du matériel, l'évacuation des matériaux excédentaires, la remise en état des lieux ;
- les demandes d'autorisations administratives et déclarations d'intention de commencement de travaux ou permissions de voirie ;
- la réalisation d'un nettoyage des réseaux d'assainissement avant contrôles, essais et mise en service ;
- la réalisation des plans de récolement sur support informatique ;
- la réalisation d'un constat d'huissier avant et après le chantier.
- la réfection définitive et/ou provisoire des chaussées, trottoirs et accotements.

## 6.1.2 Travaux de terrassement

Les travaux de terrassements s'entendent déblais, étaieusement et blindage, pompage ou drainage si nécessaire, remblais et modelage du terrain si nécessaire, puis évacuation des excédents en décharge compris.

L'Entreprise devra utiliser les blindages coulissant mobiles pour assurer la protection des travailleurs, conformément aux prescriptions du fascicule n°70.

## 6.1.3 Réseau d'eaux pluviales

Les canalisations seront posées selon les plans et profils en long joints à l'avant-projet.

- Pente mini : 1%
- Couverture mini : 0,80m

### 6.1.3.1 Fourniture et pose des canalisations

Le présent chapitre comprend :

- **La fourniture et pose des canalisations assainissement en béton 135 A de DN1200 (cas n°1) et DN1400 (cas n°2)**, série assainissement, conformes à la norme NF EN 1916, à joints élastomères, ainsi que **la fourniture et pose de dalots béton de dimensions 1m x 2m** conformes à la norme NF EN14844. Ces canalisations seront situées entre 2.20 m et 4.50 m de profondeur et mises en œuvre conformément au fascicule 70. Au vu des contraintes connues à ce stade de l'avant-projet, la classe de résistance retenue est 135 A ;
- **La fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en gravelette** pour les canalisations (15cm minimum) et l'enrobage complet des canalisations en matériaux recyclés de granulométrie maximale inférieure à 20mm (20cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations) ;
- **La fourniture et pose de grillage avertisseur sur les canalisations.**

## 6.1.4 Regards de visite

Les accès au réseau se feront par le biais de canalisation avec départ de regard  $\odot$ 1000. Ils seront prévus avec amorce tangentielle afin de permettre l'accès au réseau.

Les tampons répondront à la norme EN 124, du groupe 4 et pourront être verrouillés.

---

## 6.2 Scénario n°2 : création d'une conduite structurante d'eaux pluviales permettant la remise à l'air libre de la Géline

### 6.2.1 Consistance des travaux à réaliser

Le programme de travaux est défini par les plans Avant projet (vue en plan et profil en long joints au présent dossier). Il comprend également :

- l'installation de chantier ;
- la protection des bâtiments riverains, des réseaux existants, de l'environnement et du chantier ;
- la protection réglementaire des travailleurs ;
- la justification de la tenue mécanique des ouvrages ;
- la mise en place éventuelle de la signalisation de chantier et des moyens de protection réglementaires des ouvrages ;
- la mise en place d'une déviation de la circulation éventuelle ;
- le maintien en service des réseaux existants ;
- la remise en état des dommages éventuels causés aux réseaux existants, aux voiries communales ou départementales, aux bâtiments riverains, etc. ;
- le piquetage général des ouvrages ;
- l'établissement du programme d'exécution des travaux, des notes de calcul, des plans béton armé et du PPSPS éventuel ;
- les relevés altimétriques complémentaires éventuels (nécessaires à l'élaboration du dossier d'exécution) et le tracé du profil en long ;
- le nettoyage du chantier, le repli du matériel, l'évacuation des matériaux excédentaires, la remise en état des lieux ;
- les demandes d'autorisations administratives et déclarations d'intention de commencement de travaux ou permissions de voirie ;
- la réalisation d'un nettoyage des réseaux d'assainissement avant contrôles, essais et mise en service ;
- la réalisation des plans de récolement sur support informatique ;
- la réalisation d'un constat d'huissier avant et après le chantier.
- la réfection définitive et/ou provisoire des chaussées, trottoirs et accotements.

### 6.2.2 Travaux de terrassement

Les travaux de terrassements s'entendent déblais, étaie et blindage, pompage ou drainage si nécessaire, remblais et modelage du terrain si nécessaire, puis évacuation des excédents en décharge compris.

L'Entreprise devra utiliser les blindages coulissant mobiles pour assurer la protection des travailleurs, conformément aux prescriptions du fascicule n°70.

### 6.2.3 Réseau d'eaux pluviales

Les canalisations seront posées selon les plans et profils en long joints à l'avant projet.

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

## Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

### 6.2.3.1 Fourniture et pose des canalisations

Le présent chapitre comprend :

- La fourniture et pose des canalisations assainissement en béton 135 A de DN1600 (cas n°1), et DN 1800 (cas n°2), série assainissement, conformes à la norme NF P 16341, à joints élastomères. Ces canalisations seront situées entre 2.20 m et 4.50 m de profondeur et mises en œuvre conformément au fascicule 70. Au vu des contraintes connues à ce stade de l'avant projet la classe de résistance retenue est 135 A ;
- La fourniture et la pose d'un dalot en béton de dimension 2m par 1m. Le dalot sera situé entre 1.70 et 3.50m de profondeur. Un ouvrage spécial sera mis en œuvre pour faire la jonction entre le dalot et la canalisation DN1600.
- La fourniture et mise en œuvre d'un lit de pose en gravelette pour les canalisations (15 cm minimum) et l'enrobage complet des canalisations en matériaux recyclés de granulométrie maximale inférieure à 20mm (20 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations) ;
- La fourniture et pose de grillage avertisseur sur les canalisations.

### 6.2.3.2 Regards de visite

Les accès au réseau se feront par le biais de canalisation avec départ de regard  $\varnothing$ 1000. Ils seront prévus avec amorce tangentielle afin de permettre l'accès au réseau.

Les tampons répondront à la norme EN 124, du groupe 4 et pourront être verrouillés.

### 6.2.4 Détail des travaux de mise à l'air libre de la Géline dans le cadre de l'écoquartier

L'avant-projet prévoit la mise à l'air libre de la Géline à travers le projet d'Ecoquartier sur 285 ml selon les plans et coupes joints au présent document.

L'emprise laissée libre dans l'écoquartier permet de prévoir le profil suivant, d'une profondeur de 1,20m utiles avec une revanche de 50cm :

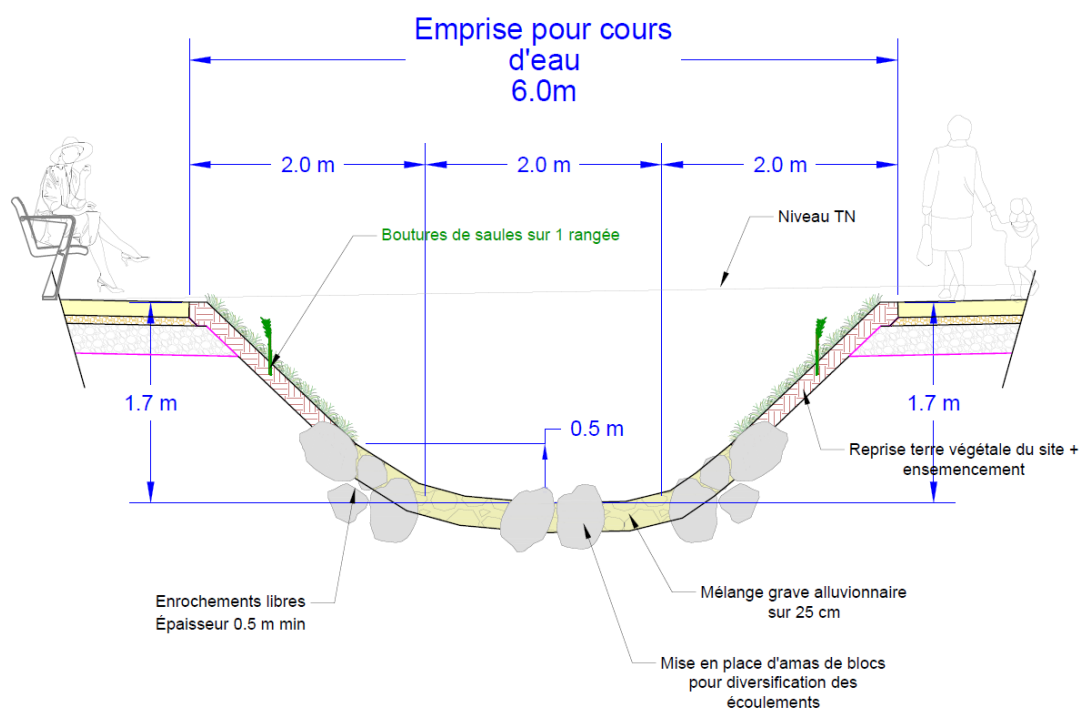


Figure 15 : Coupe type – Mise à l'air libre de la Géline

# Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

---

## 6.2.4.1 Altimétrie – Calage des ouvrages

- Cote moyenne TN projeté = 435-440 m NGF
- Cote FE estimée début de l'écoquartier = 438.40 m NGF
- Cote FE estimée fin de l'écoquartier = 432.56 m NGF
- Pente moyenne estimée : 2%

## 6.2.4.2 Travaux de terrassement

Les travaux de terrassements s'entendent déblais, étaieage et blindage, pompage ou drainage si nécessaire, remblais et modelage du terrain si nécessaire, puis évacuation des excédents en décharge compris.

Le projet prévoit la fourniture et mise en œuvre de blocs libres pour une protection de bas de berge et de matériaux alluvionnaires en fond de lit.

## 6.2.4.3 Ouvrages d'entonnement amont et aval

Les ouvrages d'entonnement amont et aval seront réalisés en génie civil traditionnel ou en béton armé préfabriqué.

Des enrochements pourront aussi être mis en œuvre en complément de l'ouvrage en béton.

## 6.2.4.4 Renaturation

Les travaux de renaturation ne sont pas pris en compte dans cette étude. Ils seront définis conjointement avec les services du SM3A.

## 6.2.4.5 Ouvrages de franchissement de la Géline

L'avant-projet de l'écoquartier prévoit le franchissement de la Géline à plusieurs reprises sur le linéaire mis à l'air libre.

Le présent projet n'inclut pas la réalisation des ouvrages de franchissement nécessaires.

Leur définition devra être précisée conjointement avec le bureau d'études en charge de l'aménagement de l'écoquartier : franchissement dédié aux piétons, véhicules, par passerelles, par busage ponctuel ...

## 6.3 Points particuliers

### 6.3.1 Croisement avec l'ovoïde unitaire

Une attention particulière est à apporter au croisement du nouveau collecteur avec l'ovoïde unitaire existant au droit de l'écoquartier. A ce point, le nouveau collecteur est implanté au-dessus de l'ovoïde dont la pente et l'implantation sont connues étant donnée la présence de regards de visite. Un sondage est cependant à prévoir afin de confirmer la couverture de l'ovoïde.

### 6.3.2 Croisement avec les autres réseaux existants

Un report des réseaux existants a été effectuée sur les plans joints.

Des investigations complémentaires seront toutefois à prévoir lors des phases de conception suivantes. Ces investigations complémentaires serviront à préciser l'implantation des réseaux sensibles, et préciser les croisements avec les réseaux AEP et EP/EU.

## Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante

Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

### 6.3.3 Mises en séparatif futures

Le calage altimétrique de la conduite structurante EP étant plus haut que l'unitaire existant, les raccordements des réseaux EP au collecteur structurant seront à préciser lors de la définition des travaux de mise en séparatif des bassins versants adjacents.



#### A noter

Le profil proposé pour la mise à l'air libre de la Géline dans l'écoquartier conduit à rehausser le niveau du fil d'eau par rapport à une conduite structurante enterrée.

## 6.4 Procédure de contrôle de la bonne exécution des travaux

Un contrôle de la bonne exécution des travaux sera réalisé sur l'ensemble du réseau en conformité avec les exigences du Conseil Général et de l'Agence de l'Eau.

Les essais et contrôles porteront sur :

- les canalisations :
  - inspections visuelles
  - tests de compactage sur les tranchées
- le génie civil :
  - qualité des bétons
  - dispositifs de protection contre les chutes.

Ces contrôles, exécutés par un organisme extérieur à l'entreprise ayant en charge la réalisation des travaux et mandaté directement par le Maître d'Ouvrage, porteront principalement sur les points suivants :

### 6.4.1 Contrôle visuel

Un contrôle par ITV sera réalisé sur l'ensemble du linéaire du collecteur.

### 6.4.2 Contrôle de compactage des matériaux de tranchées

Des contrôles de compactage par pénétromètre dynamique seront réalisés sur l'ensemble des tranchées situées sous voirie pour contrôler le respect des prescriptions du CCTP.

**L'entreprise aura une obligation de résultat au vu de ces contrôles caméra, essais d'étanchéité et essais de compactage des tranchées. Tout tronçon qui ne serait pas étanche ou tout remblaiement qui ne serait pas conforme aux conditions de compactage sera impérativement repris et de nouveaux essais seront alors réalisés pour contrôler cette reprise.**

## 7 COUT PREVISIONNEL DES TRAVAUX

Le coût prévisionnel des travaux pour chaque scénario est détaillé en annexe 3.

Le tableau suivant permet la comparaison financière de chaque scénario :

Rapport de phase 1 – Mesures et analyses – Etude hydraulique et dimensionnement de la conduite structurante  
 Etude hydraulique de création d'une conduite structurante et de mise à l'air libre de la Géline

Tableau 7 : Comparaison des coûts prévisionnels de travaux

	Cas n°1 - avec 20% de la surface active des BV		Cas n°2 - avec 40% de la surface active des BV	
	Scénario 1 Conduite structurante  D1200	Scénario 2 Mise à l'air libre (Qmax Géline =4m3/s) D1600	Scénario 1 Conduite structurante  D1400	Scénario 2 Mise à l'air libre (Qmax Géline =4m3/s) D1800
<b>FAMILLE 100 - PREPARATION DE CHANTIER</b>	175 000,00 €	175 000,00 €	175 000,00 €	175 000,00 €
<b>FAMILLE 200 - TRAVAUX PREPARATOIRES - DEMOLITION</b>	99 425,00 €	116 693,00 €	105 119,00 €	122 745,50 €
<b>FAMILLE 300 - TERRASSEMENTS (yc mise à l'air libre pour le scénario 2)</b>	459 109,00 €	715 899,00 €	549 206,00 €	822 663,00 €
<b>FAMILLE 500 - RESEAUX D'ASSAINISSEMENT</b>	720 231,00 €	1 181 115,00 €	966 791,00 €	1 499 865,00 €
<b>FAMILLE 900 - MATERIAUX D'APPORT</b>	414 225,00 €	437 400,00 €	480 300,00 €	542 535,00 €
<b>FAMILLE 1200 -VOIRIE -ENROBES</b>	347 265,10 €	487 046,60 €	387 254,50 €	531 195,10 €
<b>FAMILLE 1400 -AMENAGEMENTS PAYSAGERS</b>	3 542,00 €	1 386,00 €	3 542,00 €	1 386,00 €
<b>FAMILLE 1800 -ESSAIS ET RECEPTION</b>	5 724,00 €	5 060,00 €	5 724,00 €	5 060,00 €
<b>TOTAL HT</b>	<b>2 224 521,10 €</b>	<b>3 119 599,60 €</b>	<b>2 672 936,50 €</b>	<b>3 700 449,60 €</b>
<b>DIVERS ET IMPREVUS 15%</b>	<b>333 678,17 €</b>	<b>467 939,94 €</b>	<b>400 940,48 €</b>	<b>555 067,44 €</b>
<b>TOTAL HT AVEC DIVERS ET IMPREVUS</b>	<b>2 558 199,27 €</b>	<b>3 587 539,54 €</b>	<b>3 073 876,98 €</b>	<b>4 255 517,04 €</b>
<b>TVA 20%</b>	<b>511 639,85 €</b>	<b>717 507,91 €</b>	<b>614 775,40 €</b>	<b>851 103,41 €</b>
<b>TOTAL TTC</b>	<b>3 069 839,12 €</b>	<b>4 305 047,45 €</b>	<b>3 688 652,37 €</b>	<b>5 106 620,45 €</b>

## 8 PHASE 2 : REDUCTION DES DEVERSEMENTS PAR LE DO1

Pour les scénarios présentés ci-avant, le tableau suivant compare les déversements par le DO1 :

**Tableau 8 : Comparaison des volumes déversés par le DO 1 pour 2 pluies**

	SCE 0	Phase 1 SCE 1_20%	Phase 1 SCE 1_40%	Phase 2 SCE A	Phase 2 SCE B
<b>Description du SCE</b>	Modèle de base + mise à jour	Modèle de base + mise à jour + mises en séparatif futures avec 20% de la surface active attribuée aux BV d'eaux pluviales strictes	Modèle de base + mise à jour + mises en séparatif futures avec 40% de la surface active attribuée aux BV d'eaux pluviales strictes	Modèle de base + mise à jour + bassin au niveau du DO1	Modèle de base + mise à jour + bassin au niveau de Lucie Aubrac
<b>Volume déversé par le DO1 avec T=1 mois</b>	7 385 m <sup>3</sup>	4 914 m <sup>3</sup>	2583 m <sup>3</sup>	Non réalisé	Non réalisé
<b>Volume déversé par le DO1 avec T=30 ans</b>	50 581 m <sup>3</sup>	36 852 m <sup>3</sup>	30 501 m <sup>3</sup>	Non réalisé	Non réalisé

L'objectif de la phase 2 de l'étude est de rechercher deux autres solutions pour limiter les déversements par le DO1.

Sont envisagés à ce stade :

- Un scénario A de création d'un bassin de rétention au niveau du DO1
- Un scénario B de création d'un bassin de rétention au niveau de l'Avenue Lucie Aubrac

Les volumes déversés présentés dans le tableau 7 seront donc comparés en phase 2 aux réductions de déversement attendues par la mise en place de chacune de ces solutions.

# ANNEXE 1

## COURBES DE CALAGE





# ANNEXE 2

## DOSSIER DE PLANS





# ANNEXE 3

## DETAIL DU COUT PREVISIONNEL DES TRAVAUX

