



RC 74 / ROUTE D'AIRE-LA-VILLE

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

RAPPORT D'EXPERTISE

DESSCRIPTIF SUCCINT DES TRAVAUX A RÉALISER

JUILLET 2019



**EXUTOIRE DE PENY-DESSOUS**

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

TABLE DES MATIÈRES

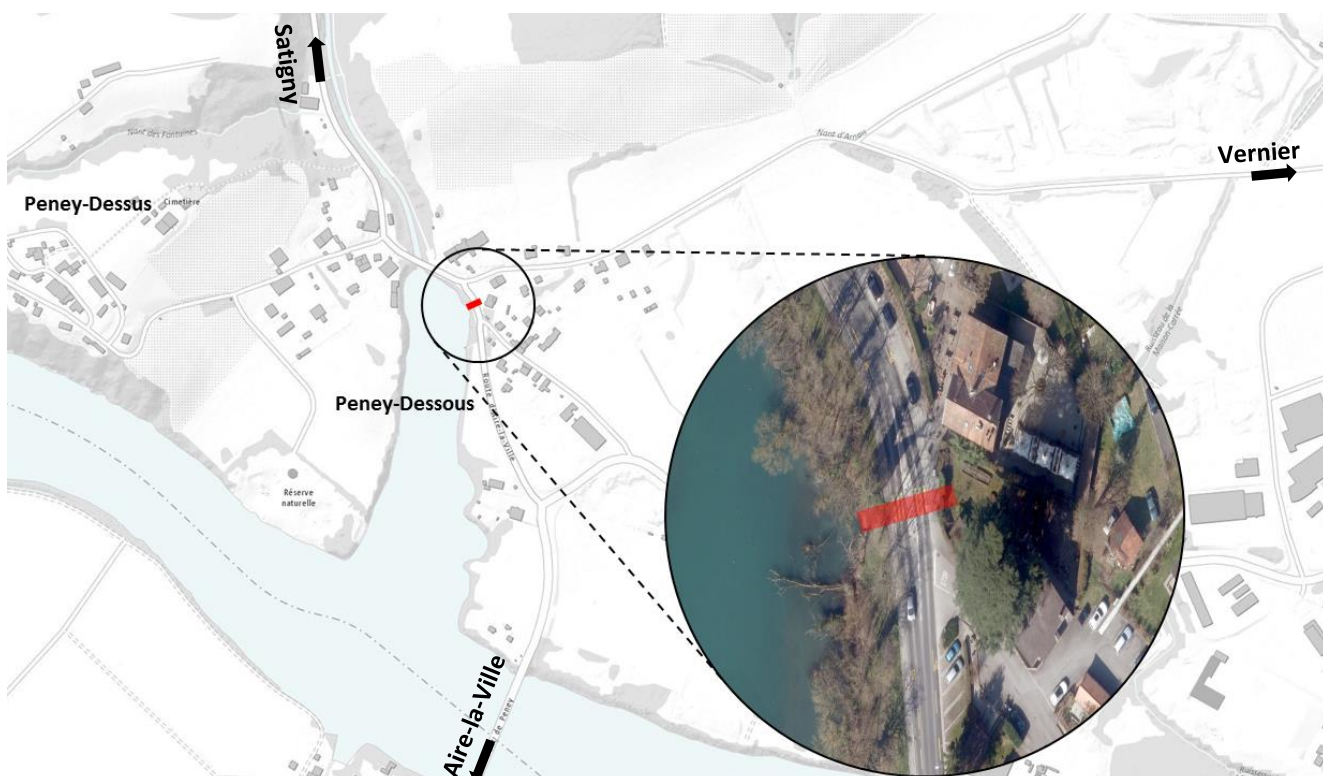
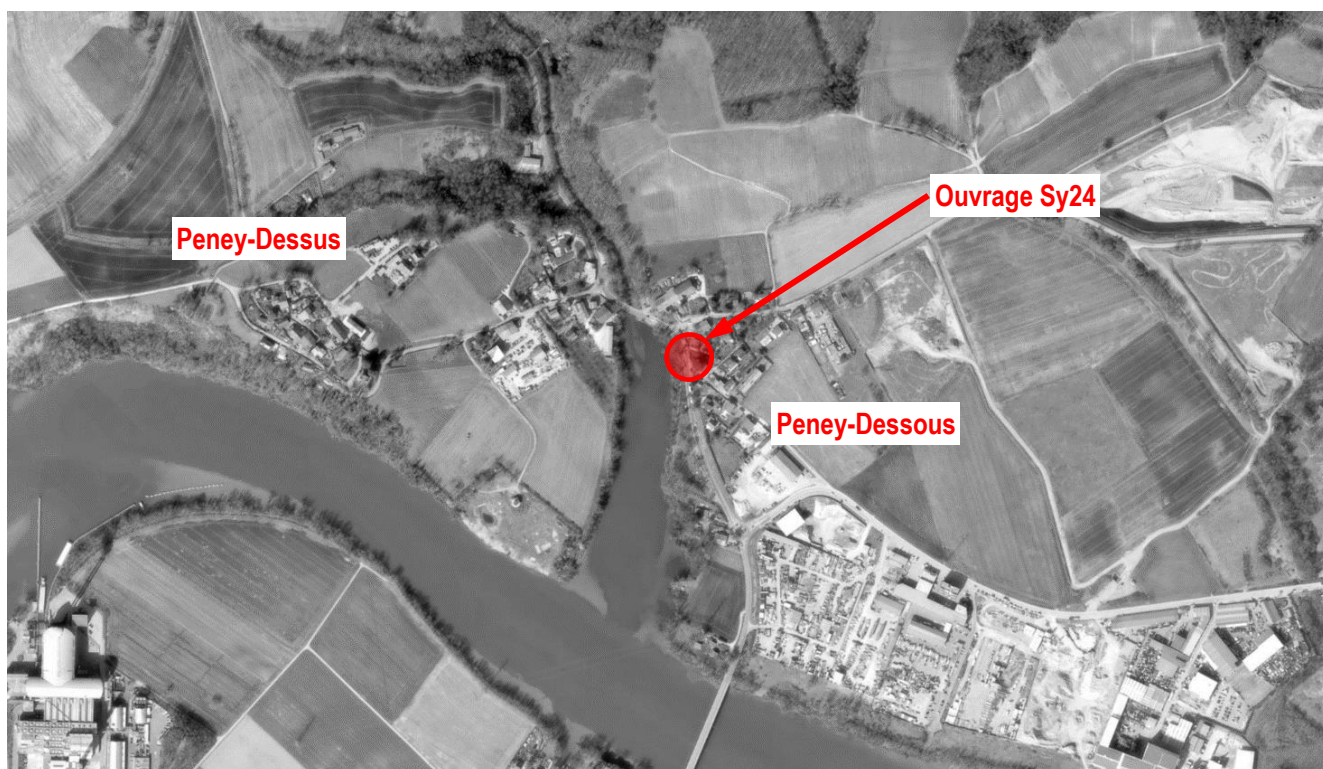
1	INTRODUCTION.....	3
1.1	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	3
2	HISTORIQUE DU PROJET	4
3	ETAT ACTUEL.....	5
3.1	INTERVENTION DES SIG – NETTOYAGE DU 18 ET 19.04.2017	6
3.2	ETUDE DU RÉSEAU D’ASSAINISSEMENT	9
3.3	INTERVENTION DE L’ENTREPRISE SCRASA SA – POMPAGE DE LA VOÛTE.....	11
3.4	RISQUES.....	12
3.5	PLANS.....	13
3.5.1	<i>Situation existante.....</i>	13
3.5.2	<i>Réseaux d’assainissements EU et EP.....</i>	15
3.5.3	<i>Réseaux eaux potables.....</i>	17
3.5.4	<i>Réseaux électriques.....</i>	19
3.5.5	<i>Réseaux éclairages publics.....</i>	21
3.5.6	<i>Images 3D.....</i>	23
3.6	SONDAGES EN AMONT DE LA VOÛTE	25
3.6.1	<i>Sondage dans la parcelle communale n°7091</i>	25
3.6.2	<i>Sondage dans la parcelle privée n°6909</i>	31
3.7	TRACÉ THÉORIQUE DU VOÛTAGE	32
4	DESCRIPTIF DES TRAVAUX À RÉALISER	34
4.1	ETAPES DE TRAVAUX	34
4.1.1	<i>Etape 1.....</i>	35
4.1.2	<i>Etape 2.....</i>	36
4.1.3	<i>Etape 3.....</i>	37
4.1.4	<i>Etape 4.....</i>	38
5	CONCLUSION	39
6	ANNEXES	40
6.1	ANNEXE 1 : DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX	40

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

1 INTRODUCTION**1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE**

L'ouvrage hydraulique Sy24 se situe à Satigny sous la route d'Aire-la-Ville. Cet exutoire se jette dans le bras du Rhône de Peney-Dessous.





EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

2 HISTORIQUE DU PROJET

??..??..????	Construction de l'ouvrage Sy24.
08.11.1985	Aménagement de l'exutoire Sy24 par le bureau d'ingénieurs André SUMI et Georges BABEL.
18-19.04.2017	SIG effectue un pompage et un nettoyage de l'ouvrage Sy24 sur demande de la commune de Satigny.
21.04.2017	SIG transmet un rapport à la commune de Satigny pour expliquer leur décision d'interruption de nettoyage de l'ouvrage Sy24.
31.05.2017	La commune de Satigny mandate le Bureau BATEC pour répondre aux différentes interrogations survenues lors de l'intervention des SIG sur l'ouvrage Sy24.
2017-2018	BATEC étudie l'ouvrage Sy24 et le réseau d'assainissement dans tout le bassin versant pour déterminer ce que reprend cet ouvrage.
24.10.2018	Séance avec OCEau (M. Auberson), SCRASA SA et BATEC pour déterminer les mesures à mettre en place pour le pompage et le nettoyage de la voûte.
29.01.2019	SCRASA effectue un pompage test de l'ouvrage Sy24.
07.02.2019	L'intervention de SCRASA programmée le 11.02.2019 est stoppée car trop dangereuse pour les ouvriers et les utilisateurs de la route au-dessus de la voûte.
07.02.2019 à aujourd'hui	BATEC étudie des solutions pour réaliser le nettoyage de cette voûte en toute sécurité.

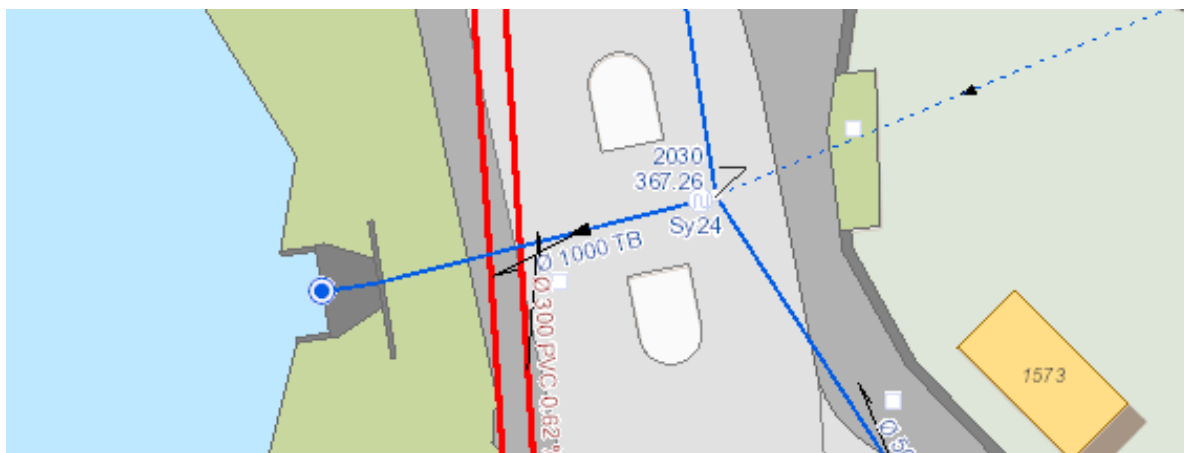
EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3 ETAT ACTUEL

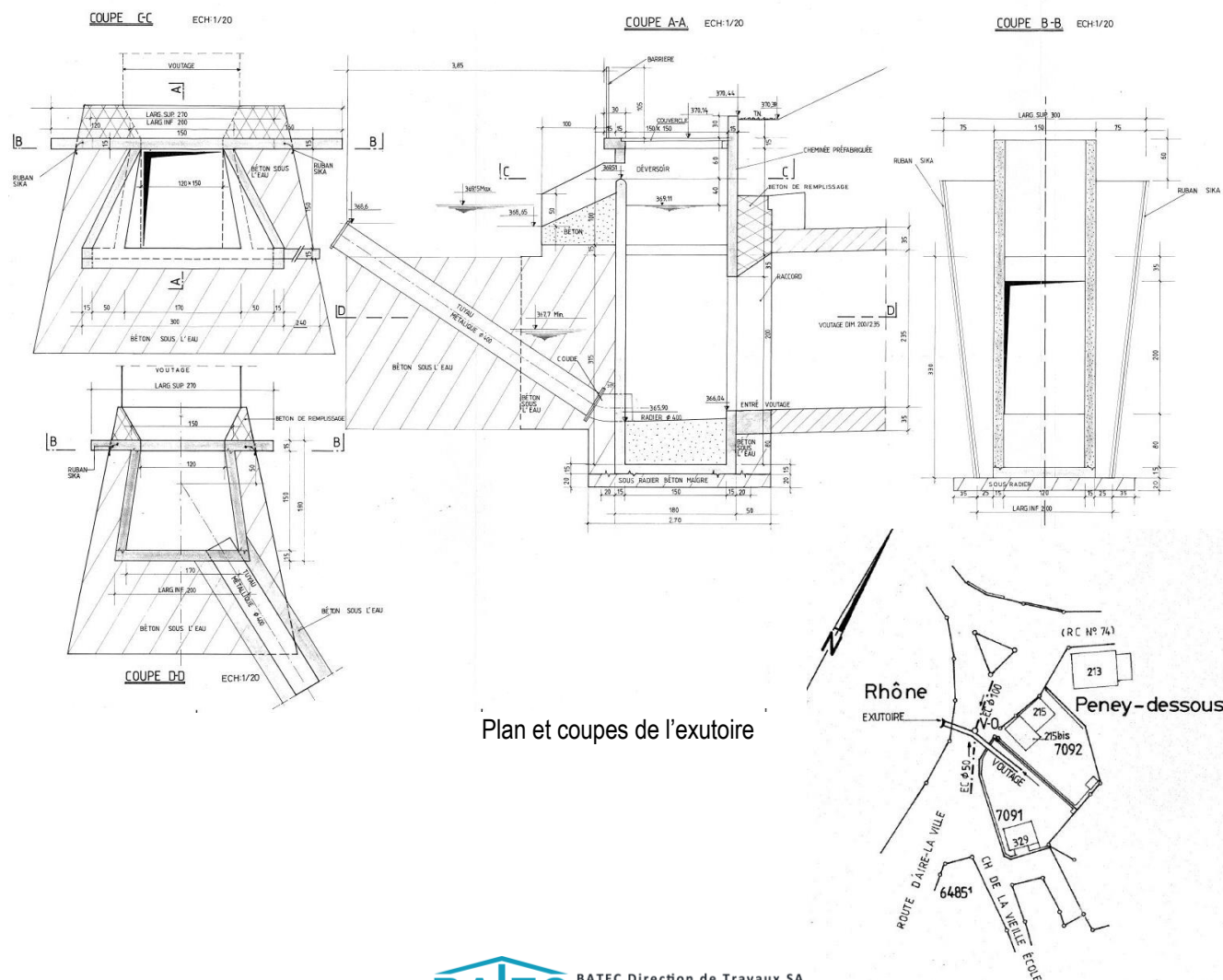
D'après le cadastre, il est inscrit que cet ouvrage est un tuyau en béton de diamètre 1000mm. Il s'agit en réalité d'une voûte en pierres.

L'exutoire Sy24 se situe sous la route d'Aire-la-Ville au niveau du passage pour piétons devant le café de Peney.



Cadastral SITG

Voici le plan de l'ouvrage de l'époque établi par le bureau d'ingénieurs André SUMI et Georges BABEL :



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.1 INTERVENTION DES SIG – NETTOYAGE DU 18 ET 19.04.2017

A la demande de la commune de Satigny, les SIG ont effectué un nettoyage de l'ouvrage. Ils ont démarré par pomper l'ouvrage depuis l'aval afin de rentrer dans la voûte en pierres.



Pompage de l'eau en aval de l'ouvrage

Plusieurs personnes sont rentrées à l'intérieur de l'ouvrage durant cette opération de nettoyage. Une partie du dépôt présent a été évacué par les ouvriers mais ils ont vite réalisé que le volume était très important.

On remarque sur les photos qui ont été prises par les SIG depuis l'intérieur que la hauteur du dépôt arrive quasiment au sommet de la voûte et que ce dernier est très compact.



Dépôt jusqu'au sommet de la voûte



Sortie vers la chambre 2030

Vu l'ampleur du dépôt à l'intérieur, les SIG ont pris la décision de stopper leur intervention et de quitter les lieux pour en informer la commune de Satigny et trouver une éventuelle solution pour nettoyer cet ouvrage.

Au final, ce nettoyage a vite été écourté mais il a permis de mettre en lumière l'état de la voûte et l'importance du dépôt présent à l'intérieur.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

On remarque également que les joints entre les pierres ont disparus. Des infiltrations d'eaux à travers le voûtage sont présentes en quantités.



Voûtage en pierres



Infiltrations d'eau entre les pierres

La chambre 2030 située au-dessus de la voûte a été nettoyée car elle présentait un dépôt conséquent.



Dépôt dans la chambre 2030 avant le nettoyage



Dépôt dans la chambre 2030 avant le nettoyage



Voûtage en pierres



Infiltrations d'eau entre les pierres

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24



Chambre 2030 après le nettoyage



Chambre 2030 après le nettoyage

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

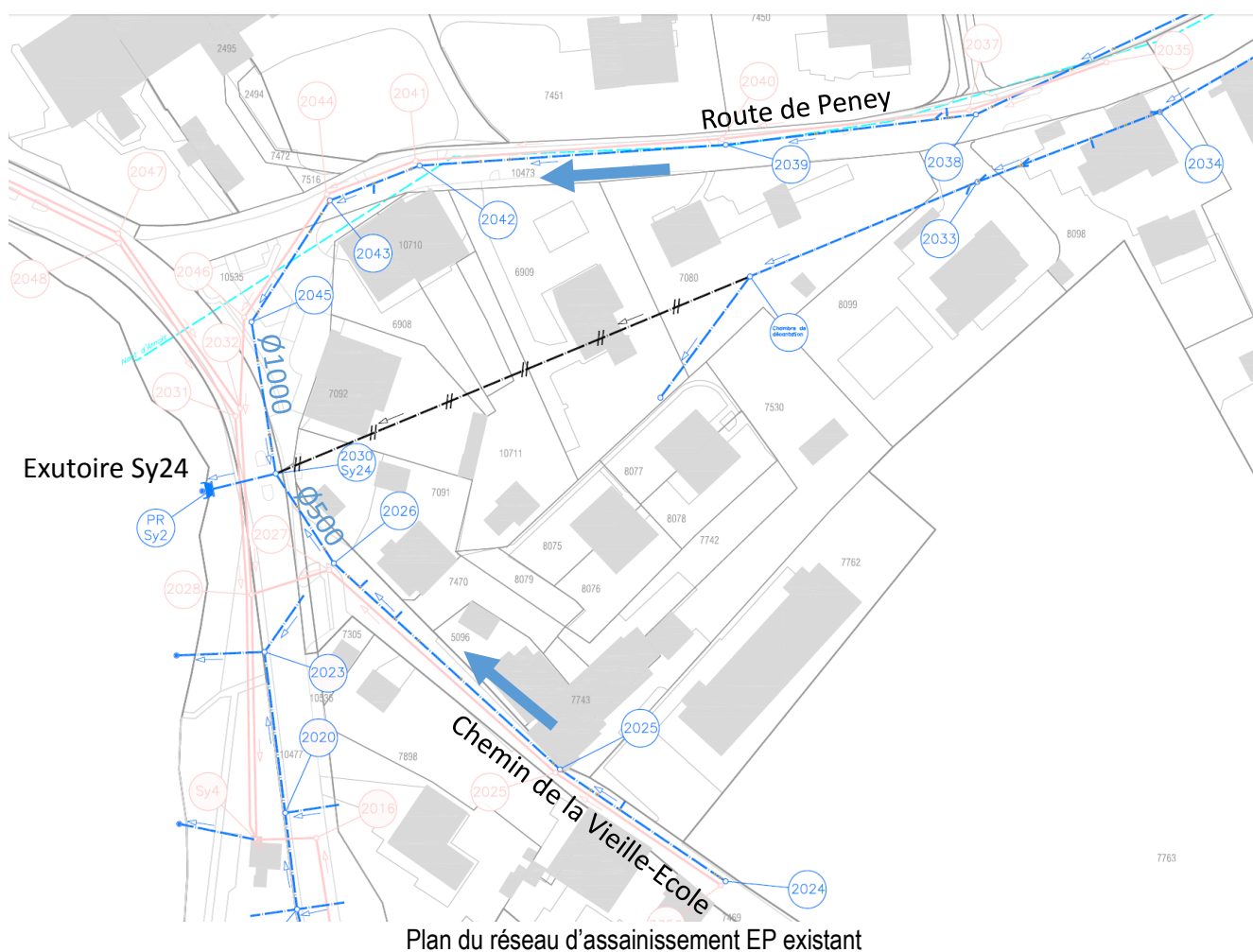
OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.2 ETUDE DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT

En mai 2017, BATEC a été mandaté par la commune de Satigny pour l'étude du réseau et de l'ouvrage Sy24. Des passages caméras ont été réalisés sur l'ensemble du réseau d'assainissement afin d'identifier les collecteurs qui se déversent via l'exutoire Sy24.

Il a été confirmé que deux grands réseaux s'écoulent par l'exutoire de Peney-Dessous. Le premier arrive depuis la route de Peney et récolte les eaux pluviales du côté droit de la route et une partie du côté gauche. En fin de réseau, ce collecteur d'un diamètre de 1000 mm se déverse dans la chambre 2030. Le second réseau vient depuis le chemin de la Vieille-Ecole et récolte les eaux pluviales du côté droit de la route. Il se déverse également dans la chambre 2030 avec un collecteur d'un diamètre de 500 mm.

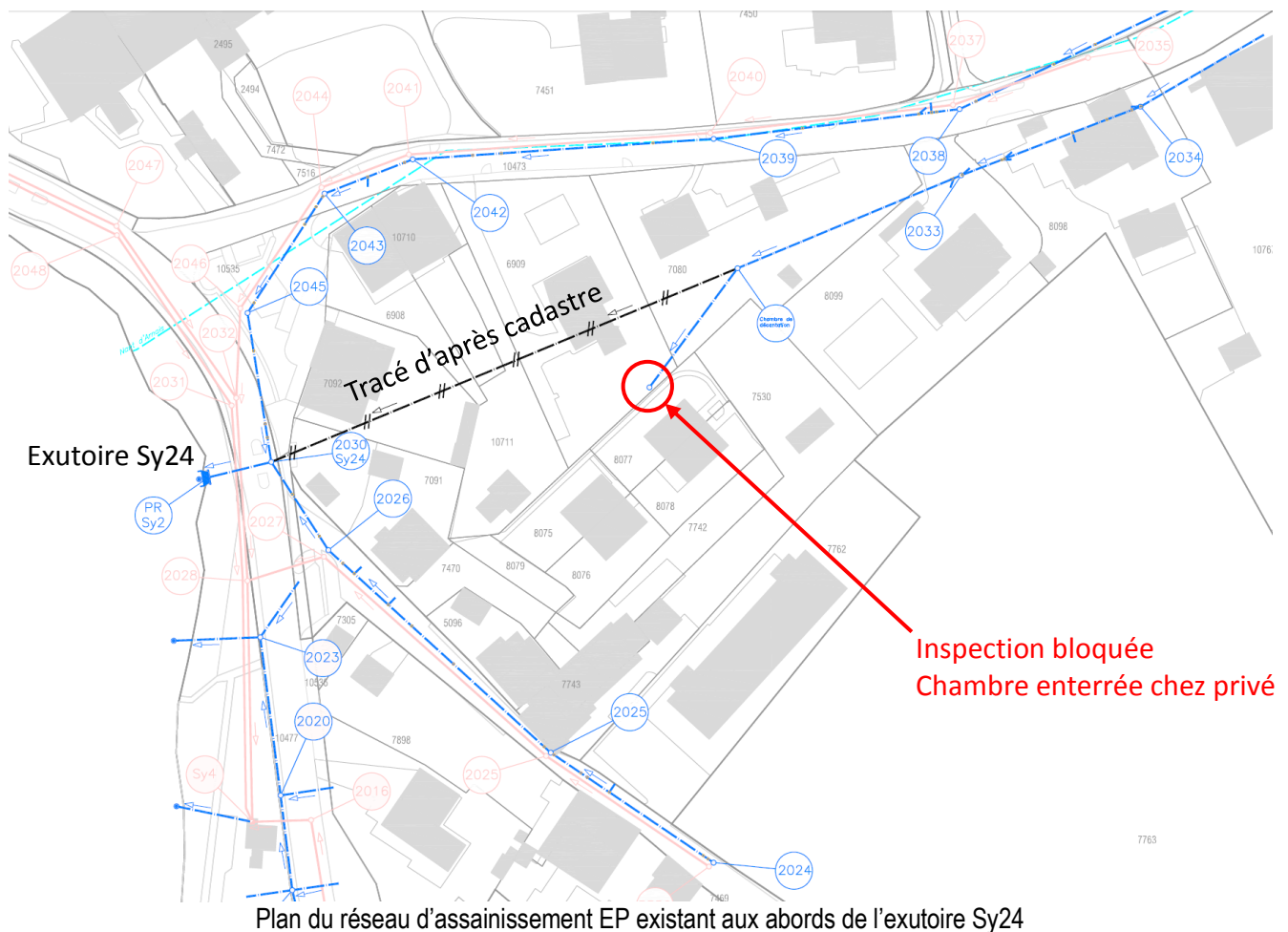
Enfin, un troisième réseaux d'eaux pluviales a été relevé lors de nos investigations sur place. Il se situe entre les deux réseaux EP cité plus haut, soit entre la route de Peney et le chemin de la Vieille-Ecole. Il traverse le village de Peney-Dessous en direction du Rhône. Sur le cadastre du SITG, il est inscrit que ce collecteur rejoint la voute en pierres et l'exutoire Sy24. Néanmoins, lors de nos relevés in-situ, nous avons constaté que ce collecteur ne suivait pas le tracé indiqué sur le cadastre. Nous avons donc poursuivi nos analyses mais malheureusement, la caméra d'inspection a été bloquée dans une chambre enterrée chez un privé. Cela nous a empêché de finaliser nos inspections des réseaux.



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

Voici l'emplacement de la chambre enterrée qui a stoppé l'inspection caméra :



Les deux collecteurs de diamètre 500 et 1000 mm se déversent à l'intérieur de la chambre 2030. Cette chambre est située au-dessus de la voûte en pierres. Les deux collecteurs arrivent sur les côtés de la chambre et l'eau tombe dans la voûte par un trou réalisé sur le sommet de l'ouvrage en pierres. Le trou d'accès dans la voûte n'a pas une forme habituelle circulaire, ovoïde ou rectangulaire. Il n'y a pas d'autres arrivées d'eaux pluviales dans cette chambre 2030.

Une recherche visuelle dans les parcelles entre les deux routes a été effectuée mais aucune autre chambre n'est visible proche de la voûte.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.3 INTERVENTION DE L'ENTREPRISE SCRASA SA – POMPAGE DE LA VOÛTE

Pour déterminer la fin du réseau du collecteur entre les deux routes, il a fallu chercher d'autres solutions. Une intervention a été programmée le 29 janvier 2019 avec l'entreprise SCRASA SA afin de réaliser un pompage de l'ouvrage Sy24 et un nettoyage de la voûte pour faire passer une caméra en remontant le réseau. Cela dans le but de connaître l'ensemble du réseau se déversant dans cette voûte en pierres.



Pompage de l'eau en aval de l'ouvrage

Les travaux de pompage ont démarrés et un dépôt très important a tout de suite été découvert en aval de l'ouvrage.

Des infiltrations d'eaux conséquentes à travers les pierres sont visibles, ce qui amène un volume d'eau important en permanence étant donné que l'ouvrage est en dessous du niveau du Rhône. Ces contraintes hydrauliques ont impliqués de mettre en place des pompes avec un débit conséquent. Une première pompe de 30 litres/secondes a été installée mais le niveau d'eau ne diminuait pas. Une seconde pompe identique a été rajoutée, ce qui a permis de faire baisser le niveau d'eau et de voir le fond de l'exutoire.

Le dépôt découvert ne semble pas stable et avance au fur et à mesure du pompage. Après un contrôle visuel, le dépôt rempli presque intégralement la voûte. Par rapport au nettoyage des SIG réalisé en 2017, le volume de dépôt a encore augmenté.

Au vu de ce qui précède, les travaux de pompage et de nettoyage ont été arrêtés car les risques étaient trop importants pour les ouvriers sur place.

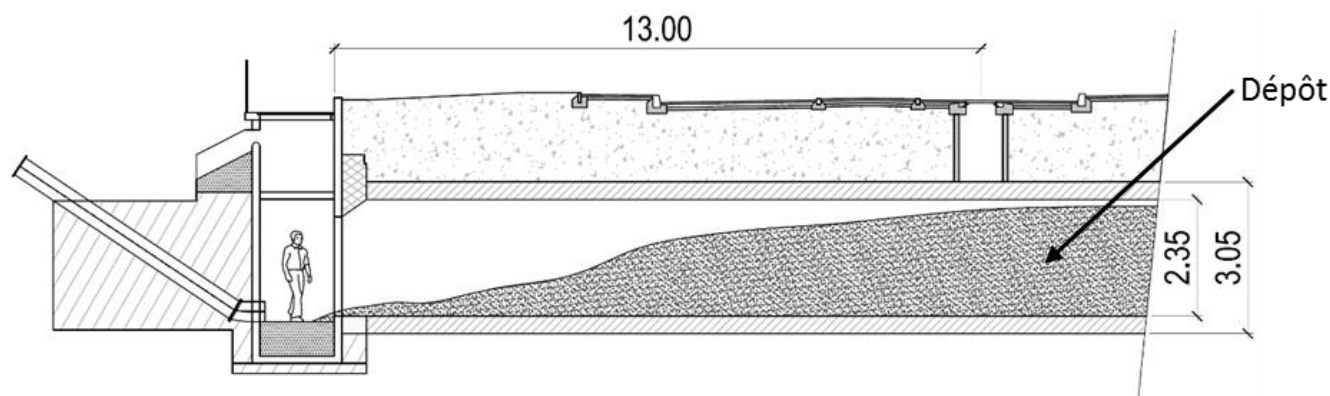
EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

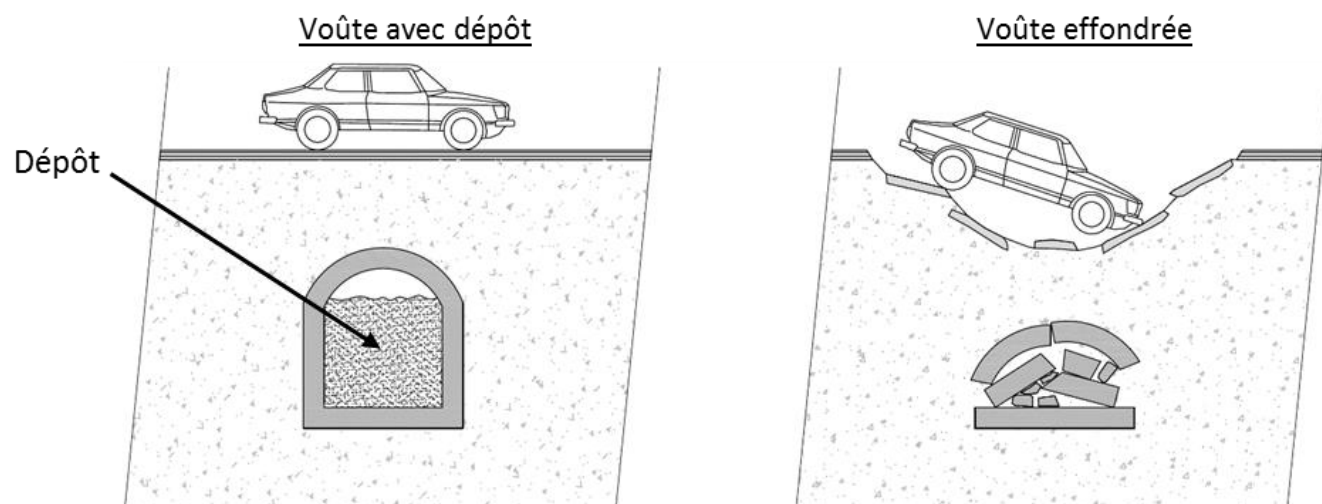
3.4 RISQUES

Un état de la situation a été fait et une analyse des risques a été réalisée. Il en ressort que plusieurs dangers peuvent survenir lors du pompage/nettoyage de la voûte :

- Le dépôt présent dans la voûte peut avancer d'un seul bloc et écraser les ouvriers à l'intérieur.
- Des chutes de pierres peuvent se produire sur les ouvriers.
- Une arrivée d'eau importante peut survenir si le dépôt fait office de « bouchon » dans la voûte.



- L'effondrement de la voûte est possible si le dépôt aide au maintien des pieds droits de la voûte.
- La route de d'Aire-la-Ville peut s'écrouler dans la voûte (route à fort trafic, notamment des poids-lourds).



Nous ne connaissons pas la longueur de la voûte ni son tracé depuis la chambre 2030 en direction de l'amont. Nous avons déduit qu'au vu des différents risques décrit ci-dessus, un nettoyage de l'ouvrage depuis l'aval est trop risqué.

De ce fait, une séance avec l'ensemble des intervenants et des services de l'Etat a été organisée pour définir une méthode non dangereuse pour effectuer ce nettoyage.

La séance d'information a eu lieu le 12 avril 2019 à la commune de Satigny en présence des personnes suivantes : M. GUINANS Claude (Maire de Satigny), M. MARSAC Guillaume (OCEau - SPDE - FIA), M. MARTIN Philippe (OCEau - SPDE), M. AUBERSON Claude (OCEau - SECOE), M. GUIGNARD David (DI - OCT), M. SILVESTRE Nelson (DT - OCA), M. MENU Frédéric (SIG), M. VUAGNAT Olivier (BATEC) et M. DEVAUD Quentin (BATEC)



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.5 PLANS

3.5.1 SITUATION EXISTANTE





EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.5.2 RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENTS EU ET EP

LEGENDE:

Tracé Eaux Claires / Pluviales

Tracé Eaux Usées

Nant d'Arnais

M.O.

Commune de Satigny

130, Route d'Aire-La-Ville

1242 Satigny

EXUTOIRE SY 24 - PENEY-DESSOUS

Plan n°17-31-101

Réseaux des canalisations Eaux Pluviales et Eaux Usées - EXISTANT

Echelles: 1/200°

Date : 29.03.2019

BATEC

BATEC Direction de Travaux SA

Route de Chancy 59 - 1213 Petit-Lancy

Tel: 03 20 79 73 81 - Fax: 03 20 79 73 91 - baticg@baticg.fr - www.baticg.fr



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.5.3 RÉSEAUX EAUX POTABLES

LEGENDE:

Tracé Eaux potables

Nant d'Arnais





EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.5.4 RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

LEGENDE:

Tracés coupes nappes

Tracés électriques abandonnés

Tracés câbles pilotes

N

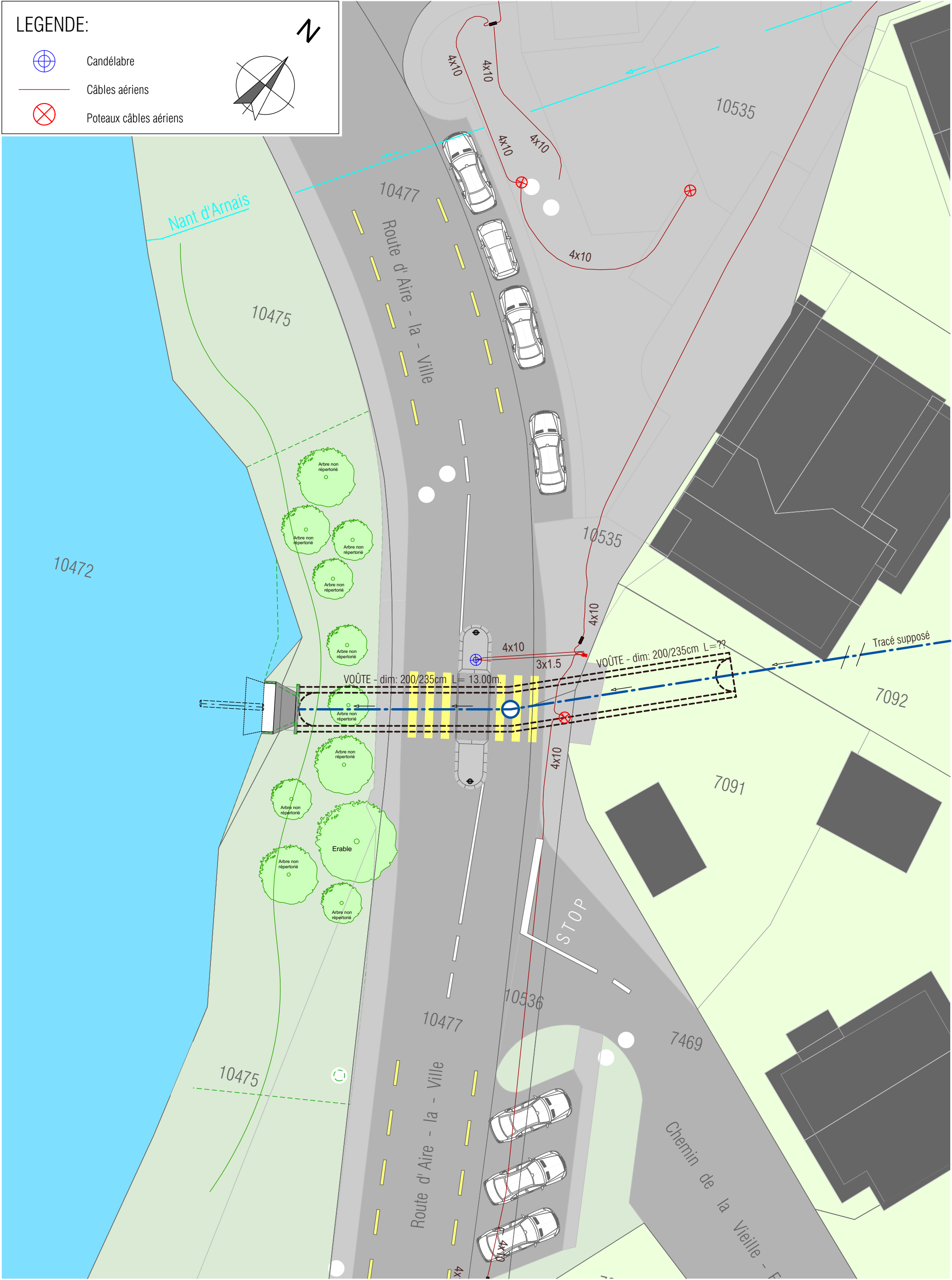
<div><div>M.O.</div><div></div><div>Commune de Satigny 130, Route d'Aire-La-Ville 1242 Satigny</div></div>	<div><div>EXUTOIRE SY 24 - PENEY-DESSOUS</div><div>Plan n°17-31-103</div><div>Réseaux électriques enterrés - EXISTANT</div></div>	<div><div>Echelles: 1/200°</div><div>Date : 29.03.2019</div></div>	<div><div>Mandatitaire :</div><div><div>BATEC Direction de Travaux SA Route de Chancy 59 - 1213 Petit-Lancy Tél. 022 789 72 81 - Fax 022 789 73 51 - battec.gr@bater-gr.ch - www.bater-gr.ch</div></div></div>
--	---	--	--



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

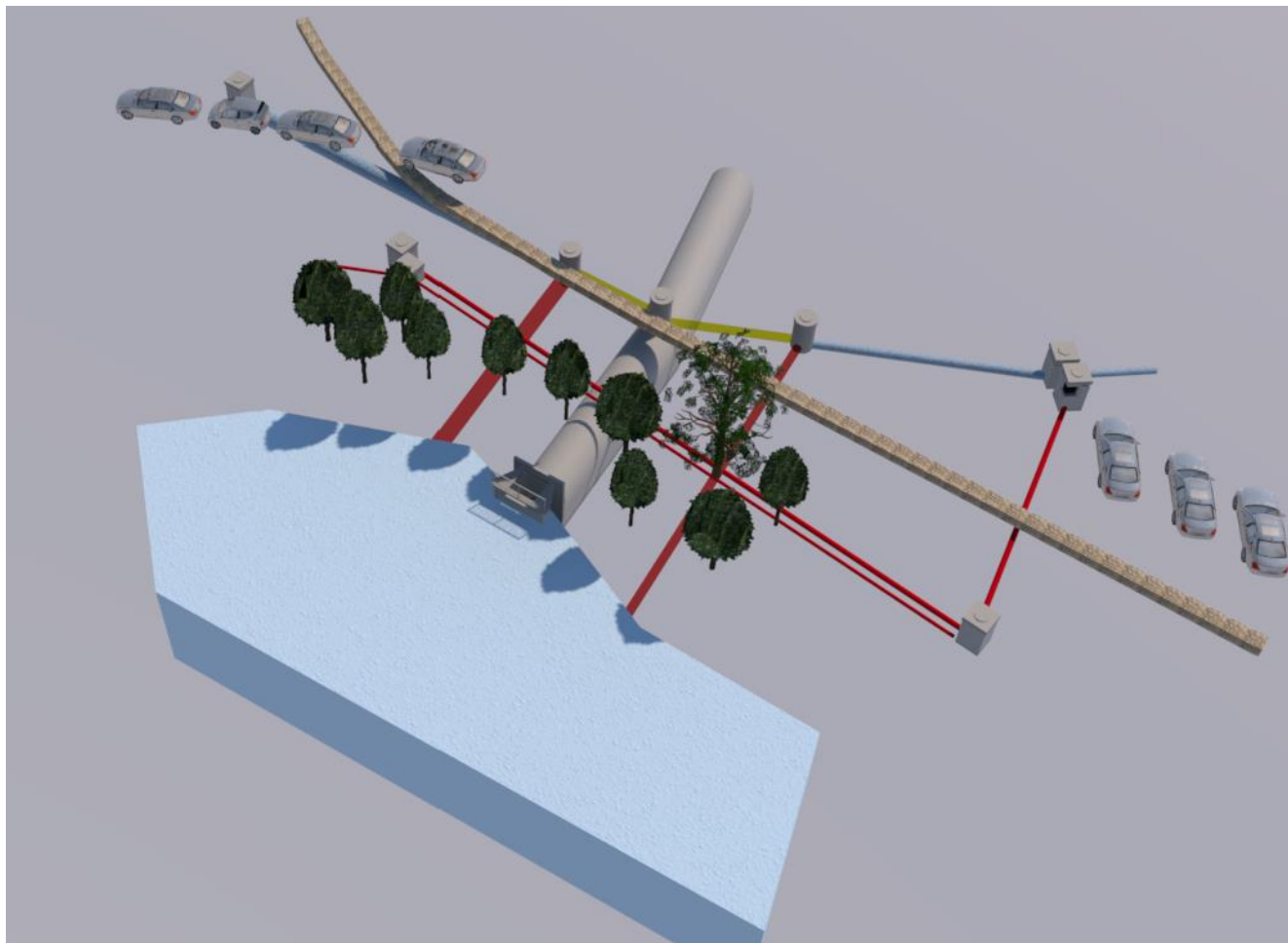
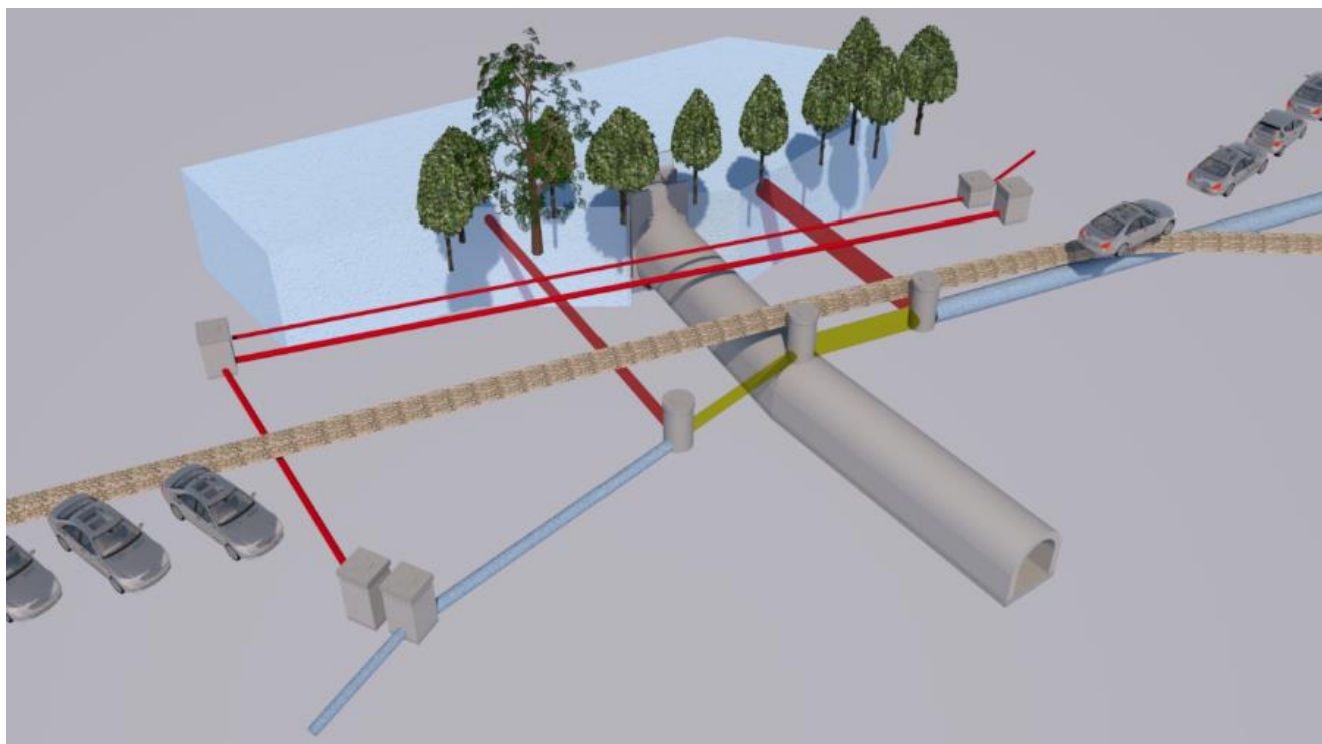
3.5.5 RÉSEAUX ÉCLAIRAGES PUBLICS



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

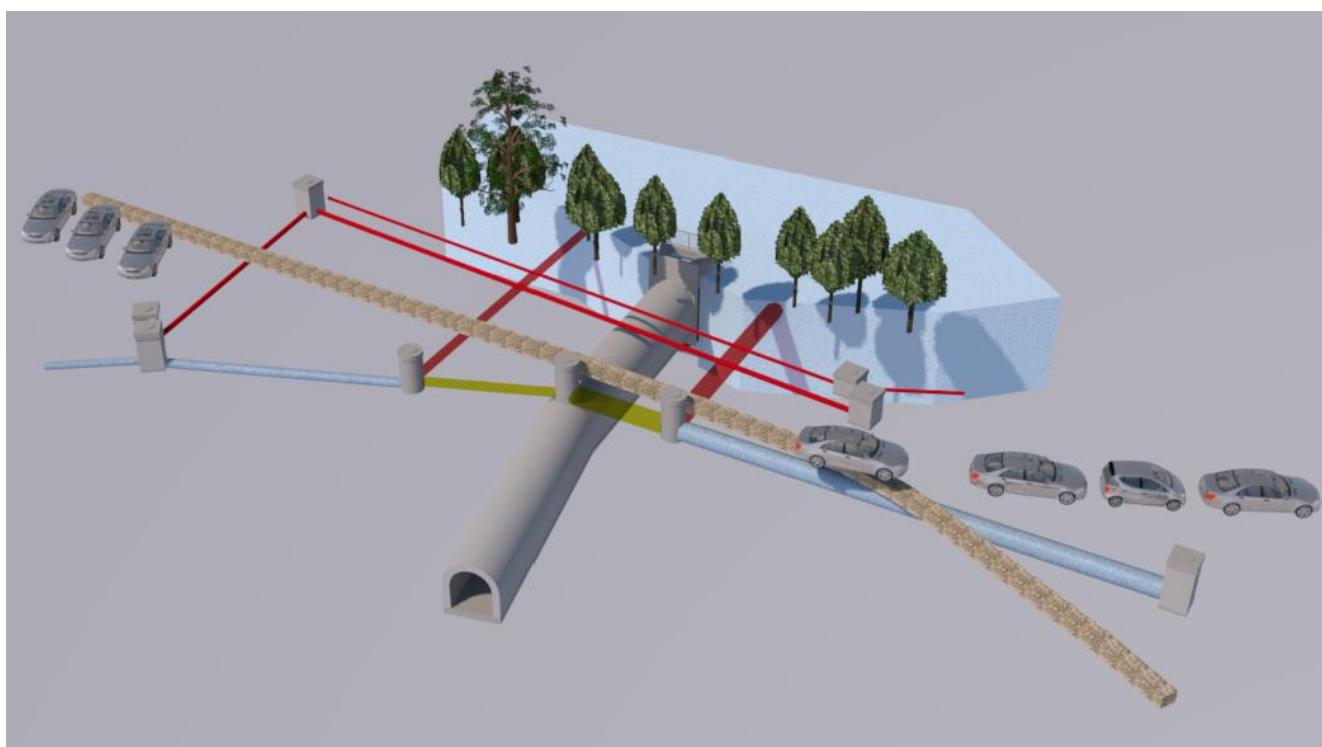
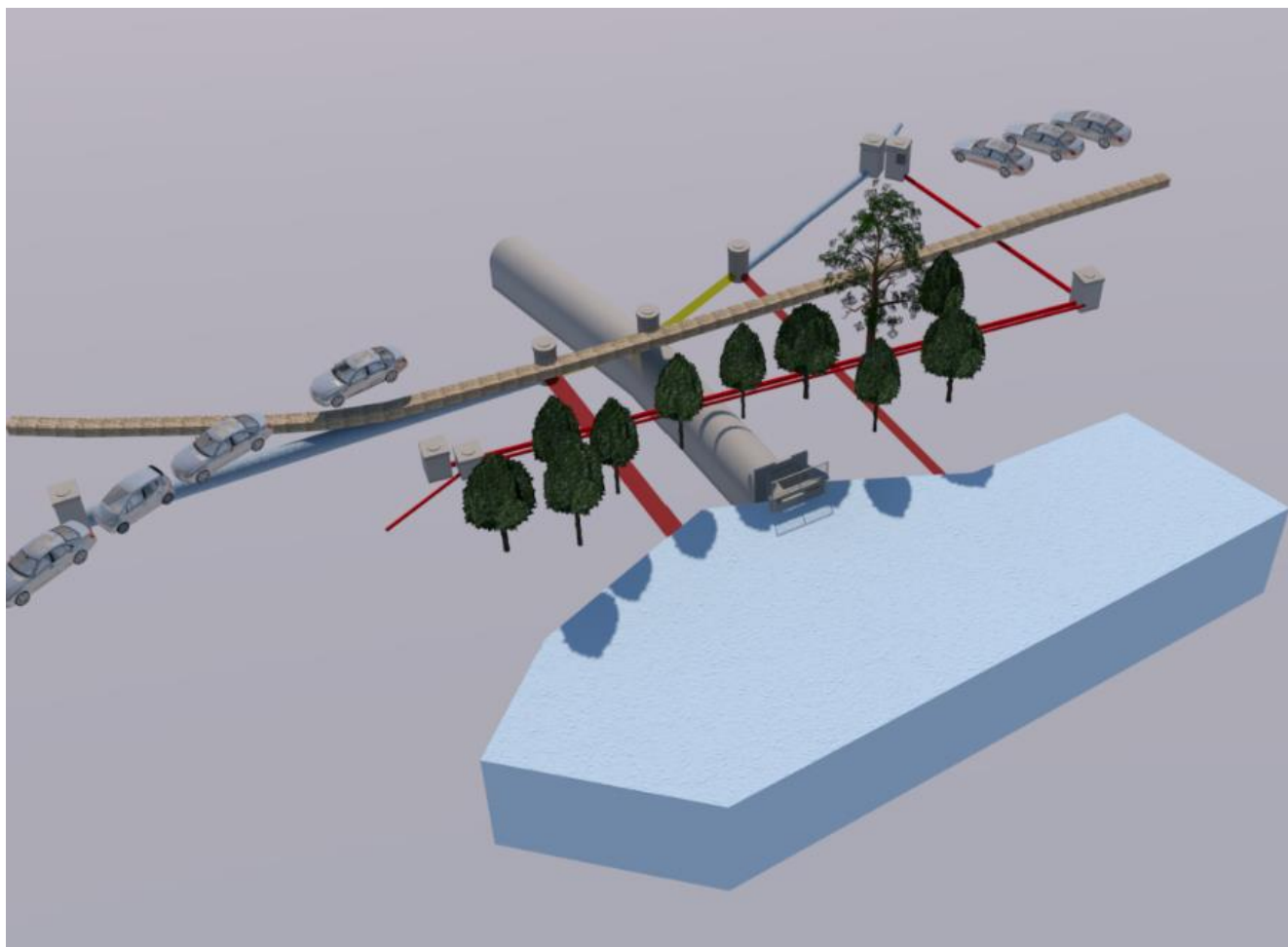
3.5.6 IMAGES 3D





EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

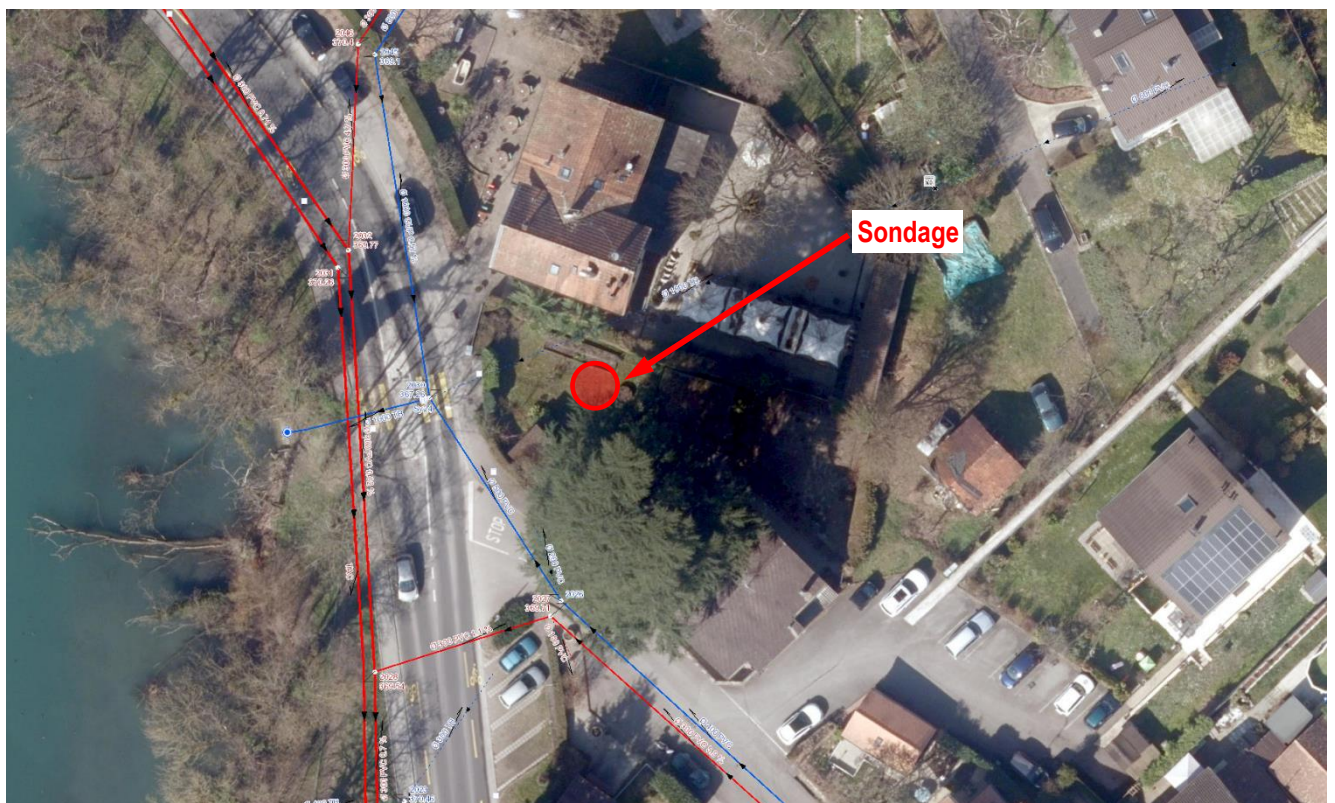
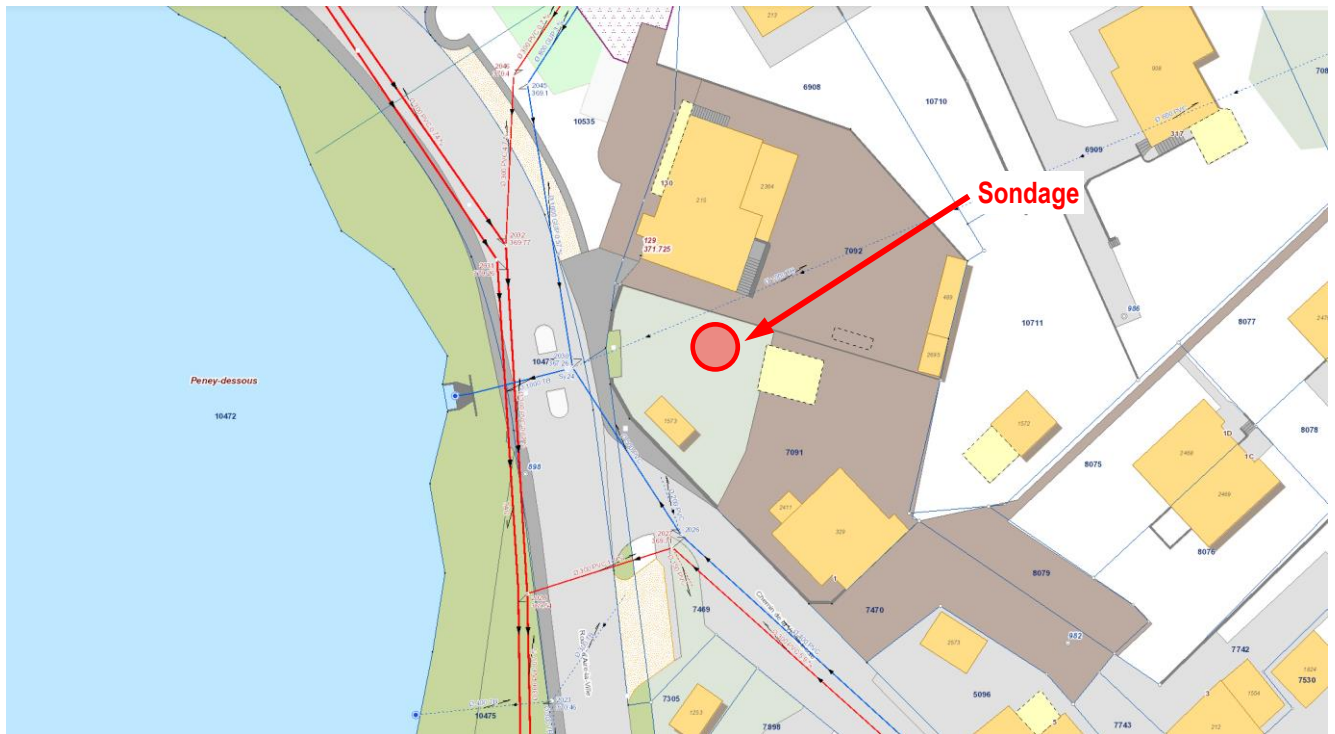


EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.6 SONDAGES EN AMONT DE LA VOÛTE**3.6.1 SONDAGE DANS LA PARCELLE COMMUNALE N°7091**

A la suite de la séance dans les locaux de la commune de Satigny, il a été décidé de réaliser un sondage dans la parcelle communale n°7091 en amont de la chambre 2030 pour déterminer l'emplacement exact de la voûte et de pouvoir réaliser un passage caméra qui permettra de finaliser le réseau EP. L'ouverture a été réalisée à environ 27 mètres en amont de l'exutoire Sy24.



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

La creuse a été réalisée le 13 juin 2019 dans le jardin de la parcelle 7091. Le lieu est très exigu et les travaux sont exécutés délicatement pour éviter les dégâts.



Recherche de la voûte

Une tranchée de 3,00 m de profondeur a été réalisée, très vite le sommet de la voûte a été trouvé à 2,80 m en dessous du niveau du terrain.

Une fois que l'emplacement exact de la voûte a été défini, la fouille a été blindée intégralement par mesures de sécurité.



Blindage de l'ouverture et pompage de la nappe phréatique en fond de fouille

Un pompage en continu a été mis en place car le niveau de la nappe phréatique se situe à environ 25 cm au-dessus du sommet de la voûte à cet endroit.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

La fouille étant sécurisée, un ouvrier est descendu pour effectuer le piquage du sommet de la voûte. Avant de piquer le béton, l'ouvrier s'est attaché pour ne pas tomber à l'intérieur du collecteur.

Le piquage a démarré, une épaisseur de 30 cm de béton a été démolie quand l'eau fait son apparition en sortant sous pression par un trou au sommet de la voûte. Le débit de sortie est grand et la pompe ne suffit plus. Le fond de fouille se remplit rapidement d'eau.



Piquage du béton



L'eau sort par le sommet de la voûte



Le fond de fouille se remplit d'eau

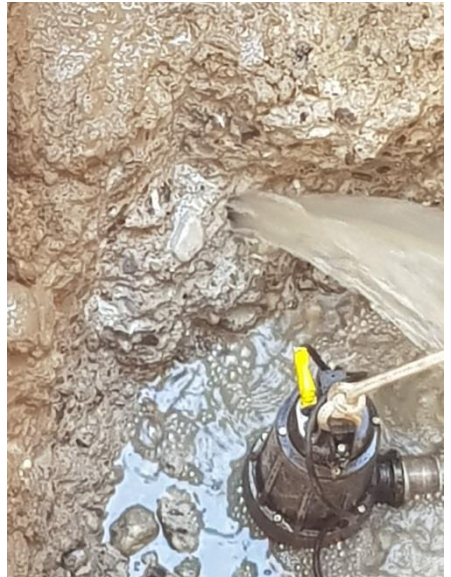
Une pompe supplémentaire est mise en place pour faire diminuer le niveau d'eau. Le niveau d'eau diminue et se stabilise. On distingue mieux le trou dans la voûte.



Pompe supplémentaire



Le niveau d'eau diminue



Trou dans la voûte

Au vu de ce qui précède, les travaux de piquage sont arrêtés car le risque d'augmentation du débit de sortie de l'eau est trop important pour pouvoir le contenir. L'eau pompée est renvoyée dans le réseau EP en aval via une chambre dans le jardin à proximité.

Durant une heure, l'eau a continué de sortir avec un débit constant, la pression n'a pas diminuée.

EXUTOIRE DE PENY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

Etant donné la situation, nous avons effectué un contrôle pour savoir si l'eau évacuée retournait dans la voûte. Pour ce faire, de la fluorescéine a été utilisée. Après une dizaine de minutes, nous nous sommes aperçus que l'eau pompée revenait dans la voûte en aval et remontait pour ressortir par le trou dans la fouille. De plus, au niveau de l'exutoire, aucune trace de la fluorescéine. En résumé, l'eau est dans un circuit fermé avec le pompage mis en place.



Retour de l'eau dans la fouille



Retour de l'eau dans la fouille



Pas de fluorescéine à l'exutoire

Afin d'évacuer l'eau de la voûte et ainsi empêcher ce circuit fermé, il a fallu rejeter l'eau dans une autre chambre située à côté du radar au bord de la route d'Aire-la-Ville. Cette chambre est vraisemblablement raccordée à une autre chambre de l'autre côté de la route qui se déverse ensuite directement dans le Rhône.

Lorsque les tuyaux ont été branchés sur cette chambre, nous avons vite remarqué qu'elle était bouchée. L'eau a débordée sur la chaussée.



Débordement sur la chaussée



Débordement sur la chaussée

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

Pour régler ce problème, un camion de curage a été appelé. Il est venu rapidement intervenir pour aspirer le bouchon à l'intérieur du collecteur. Malheureusement, après une heure de travail, le collecteur sous la chaussée n'a pas l'air d'être raccordé à la chambre de l'autre côté de la route et il semble toujours bouché.



Camion cureur



Curage du collecteur côté Penev



Curage du collecteur côté Rhône

De ce fait, nous avons augmenté de 30m les longueurs des tuyaux des pompes jusqu'à la chambre suivante le long de la route d'Aire-la-Ville. L'eau a enfin pu être évacuée dans le Rhône depuis cette chambre. Après une heure de pompage dans cette configuration, la pression et le débit d'eau sortant du trou réalisé sur la voûte sont restés inchangés.

Nous avons donc pris la décision de reboucher le trou réalisé le matin pour éviter un pompage en continu durant toute la nuit. Des coins en bois ont été insérés dans l'ouverture pour l'obturer et permettre la mise en place d'un treillis et d'un béton à prise rapide.

Des renforts ont été réalisés en fond de fouille pour maintenir les parois en place car ces dernières commençaient à s'écrouler du fait de la présence d'eau durant toute la journée.



Coins en bois



Trou obturé avec du béton



Trou obturé avec du béton

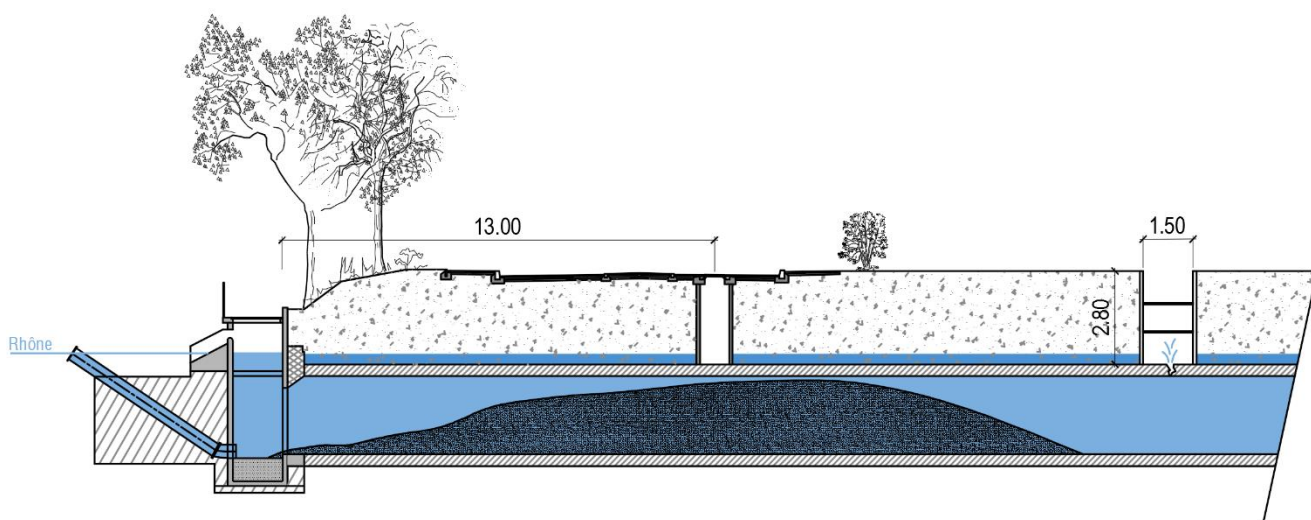
EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

En résumé, ce sondage a permis de définir que la voûte est en charge sur une longueur conséquente. Le niveau d'eau du Rhône est, dans la plupart du temps, au niveau du tuyau de sortie de l'ouvrage Sy24. Cela empêche l'eau à l'intérieur de la voûte de s'écouler et de sortir dans le Rhône.

De plus, un dépôt important est toujours présent et difficilement quantifiable, par contre, lors de notre sondage nous avons remarqué que l'eau ne passait pas à travers ce dépôt mais qu'elle avait tendance à remonter en amont. Il est possible que la configuration d'arrivée des collecteurs dans la chambre 2030 et la chute à l'intérieur de la voûte créent un effet de remous qui empêche l'eau de s'écouler normalement et qui favorise la stagnation des dépôts.

Voici une coupe de principe de la voûte définie à la suite du sondage réalisé :



Avec la fluorescéine, nous avons observé que l'eau transitait par un sac-grille avant de retourner dans la voûte. Pour poursuivre l'inspection et déterminer le réseau EP dans son ensemble, il nous a semblé judicieux de réaliser des passages caméra dans chacune des grilles du chemin de la Vieille-Ecole. Ceci dans le but de déterminer si l'on pouvait retrouver la chambre dans laquelle nous avons été bloqués lors de notre dernière inspection et de savoir si la voûte est bien raccordée aux habitations et qu'il n'y a pas un réseau parallèle reliant les grilles du chemin de la Vieille-Ecole.

Nous avons effectué cette campagne d'inspection caméra dans les sac-grilles du chemin de la Vieille-Ecole le 24 juin 2019. Nous avons démarré les passages caméra dans la grille située devant le passage pour piétons. Cette grille est raccordée en calotte dans la voûte à environ 1,5 m en amont. Sur la vidéo, on y voit très clairement un dépôt important dans la voûte. Il ne reste que 10 cm d'eau au sommet de la voûte. Cette inspection a confirmé que le dépôt est encore présent en amont de la chambre 2030.

Le reste de l'inspection des grilles n'a rien donné de concluant, elles ne sont pas raccordées à la chambre recherchée ni à la voûte. Nous en avons profité pour rechercher des éventuels regards dans les propriétés et sur les chemins mais aucun n'a été trouvé. La campagne d'inspection caméra a donc été arrêtée.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

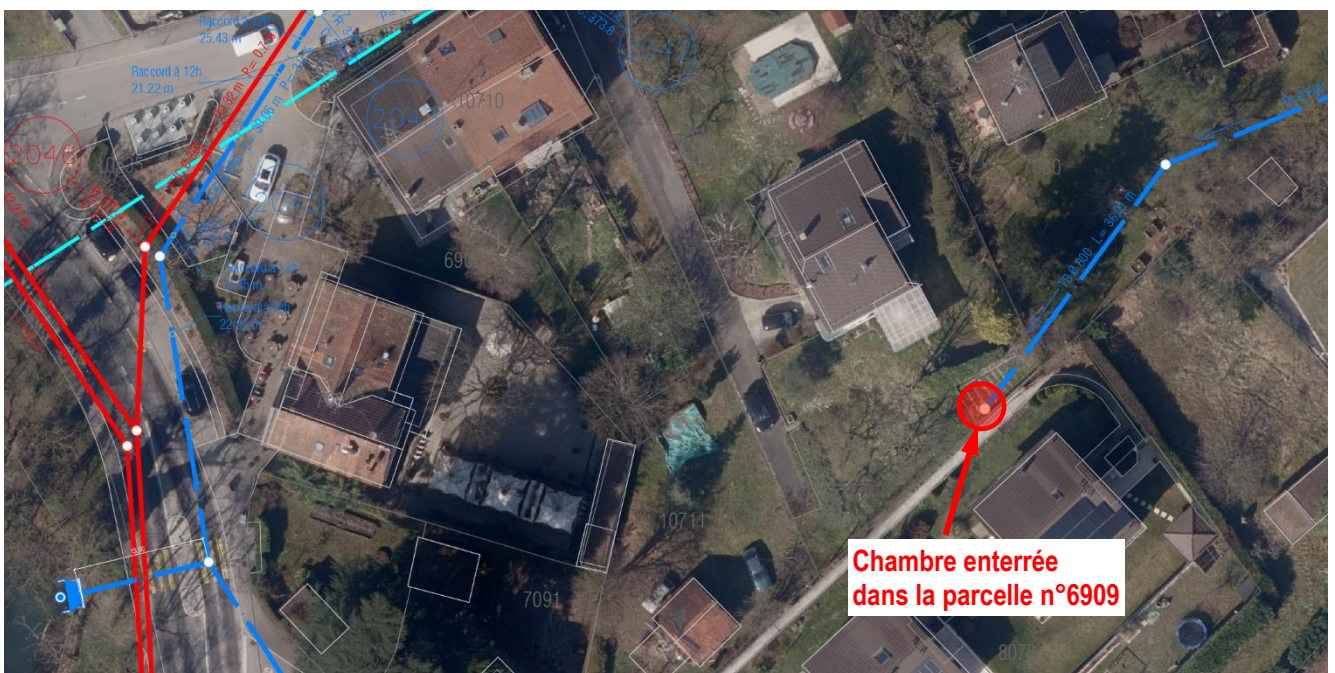
OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.6.2 SONDAGE DANS LA PARCELLE PRIVÉE N°6909

Etant donné que le sondage réalisé dans la parcelle n°7091 n'a pas permis de finaliser le réseau EP se déversant dans la voûte, il est maintenant impératif d'accéder à l'intérieur de la chambre dans la parcelle privée n°6909.

Malheureusement, comme évoqué précédemment, cette chambre est enterrée et se situe dans le potager d'une propriété privée. Lors de nos premières inspections, les propriétaires ne nous avaient pas autorisés à creuser dans leur jardin pour continuer les passages caméras. Par conséquent, il va falloir convaincre ces propriétaires de laisser creuser une entreprise pour dégager le couvercle afin de passer la caméra dans le collecteur en direction de l'aval.

Par conséquent, l'étude du réseau EP n'est pas terminée et il n'est toujours pas possible de déterminer si la voûte reprend un collecteur en amont en plus des Ø500 et Ø1000 qui sont raccordés au niveau de la chambre 2030.



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

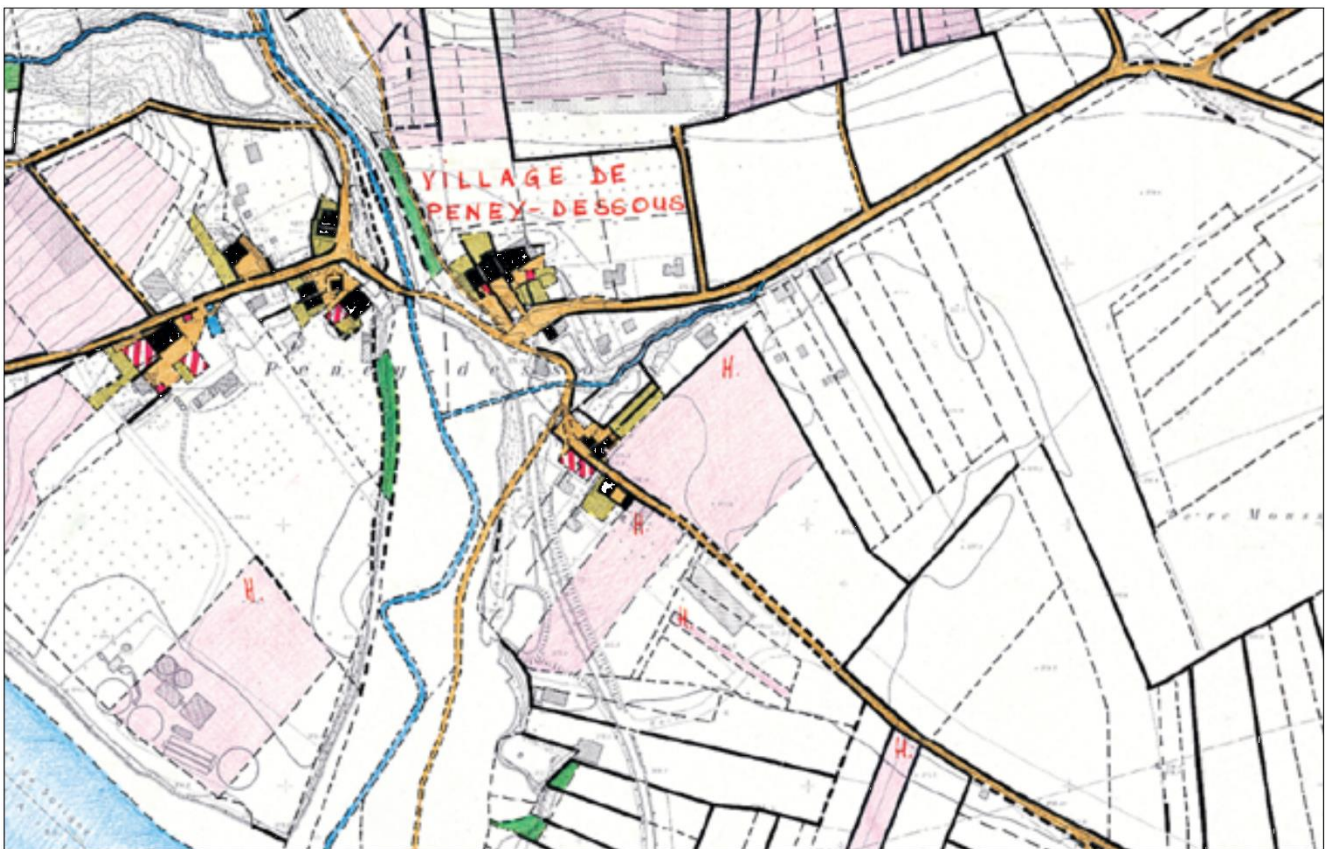
OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

3.7 TRACÉ THÉORIQUE DU VOÛTAGE

Ces différents sondages et inspections caméras nous ont permis de déterminer le tracé théorique du voûtage avec tout de même une zone d'ombre entre le sondage dans la parcelle n°7091 et la chambre enterrée dans la parcelle n°6909.

Ce tracé théorique a été confirmé par les plans de l'époque à disposition sur le site du SITG. Deux anciens plans ont été extraits datant des années 1800 et 1900. Sur ces derniers, on remarque qu'un ruisseau est présent et qu'il traverse le village de Peney-Dessous depuis la route de Peney et rejoint le Rhône via le Nant d'Avril.

Plan de l'époque (année 1800)



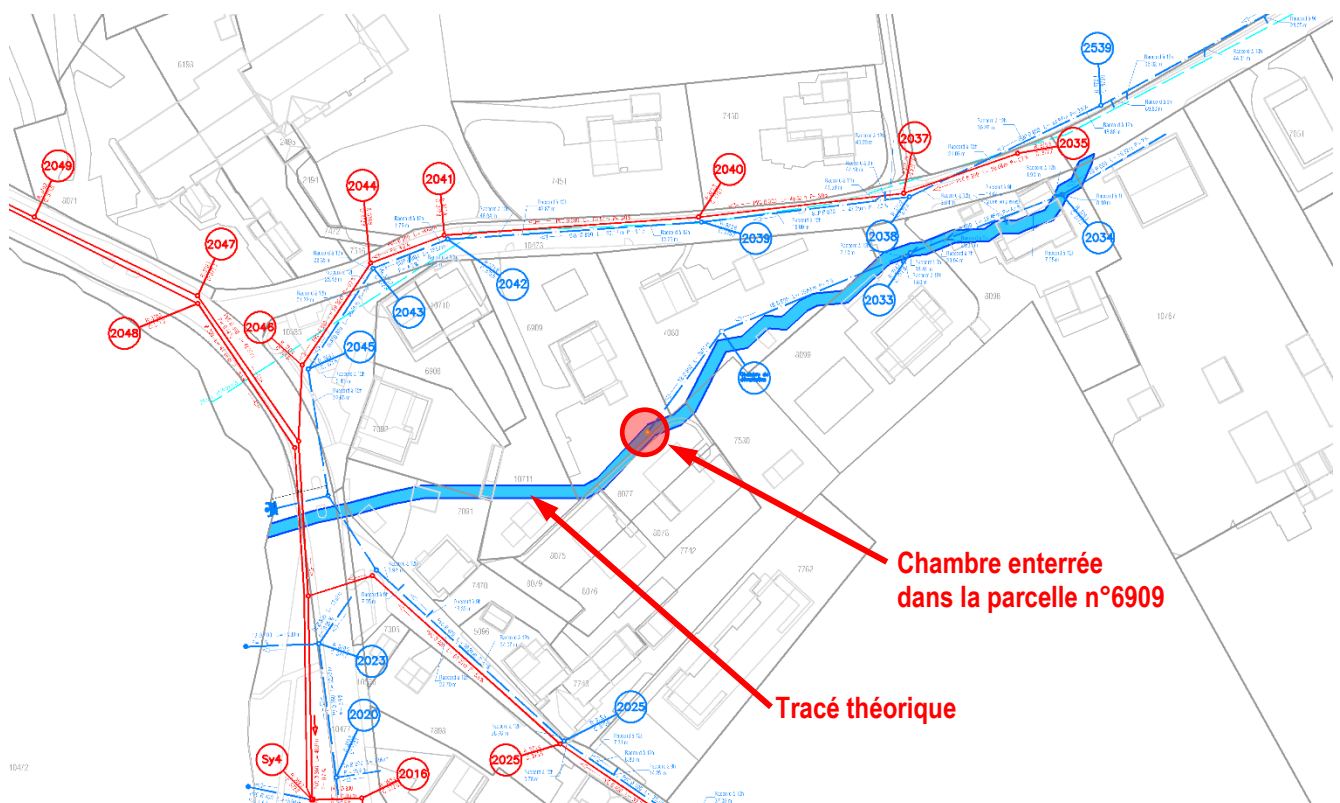
EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

Plan de l'époque (année 1900)



En superposant les plans de l'époque et le plan actuel, on remarque que le ruisseau a été surement canalisé mais que son tracé n'a pas subi de grandes modifications.





EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

4 DESCRIPTIF DES TRAVAUX À RÉALISER

Après toutes les investigations réalisées, nous avons mis au point une méthode de travaux permettant de réfectionner cet ouvrage hydraulique en toute sécurité.

4.1 ETAPES DE TRAVAUX

La méthode de réfection se déroule en plusieurs étapes. Ceci est dû notamment à cause des mesures de police à mettre en place lors des travaux.

En premier lieu, l'entreprise préparera la zone d'installation de chantier le long du Rhône au même endroit que lors des différents sondages déjà effectués.

Ensuite, les deux collecteurs Ø500 et Ø1000mm seront déviés entre la chambre 2030 et la chambre précédente. Ceci dans le but d'assécher au maximum la voûte. Pour ce faire, ces travaux seront réalisés en deux étapes pour permettre un trafic alterné en tout temps. Afin d'augmenter le gabarit de passage des véhicules dans cette zone, l'îlot central sera démoli et mis au niveau de la chaussée. Des feux de circulation seront utilisés pour gérer le trafic dans les deux sens sur la route d'Aire-la-Ville.

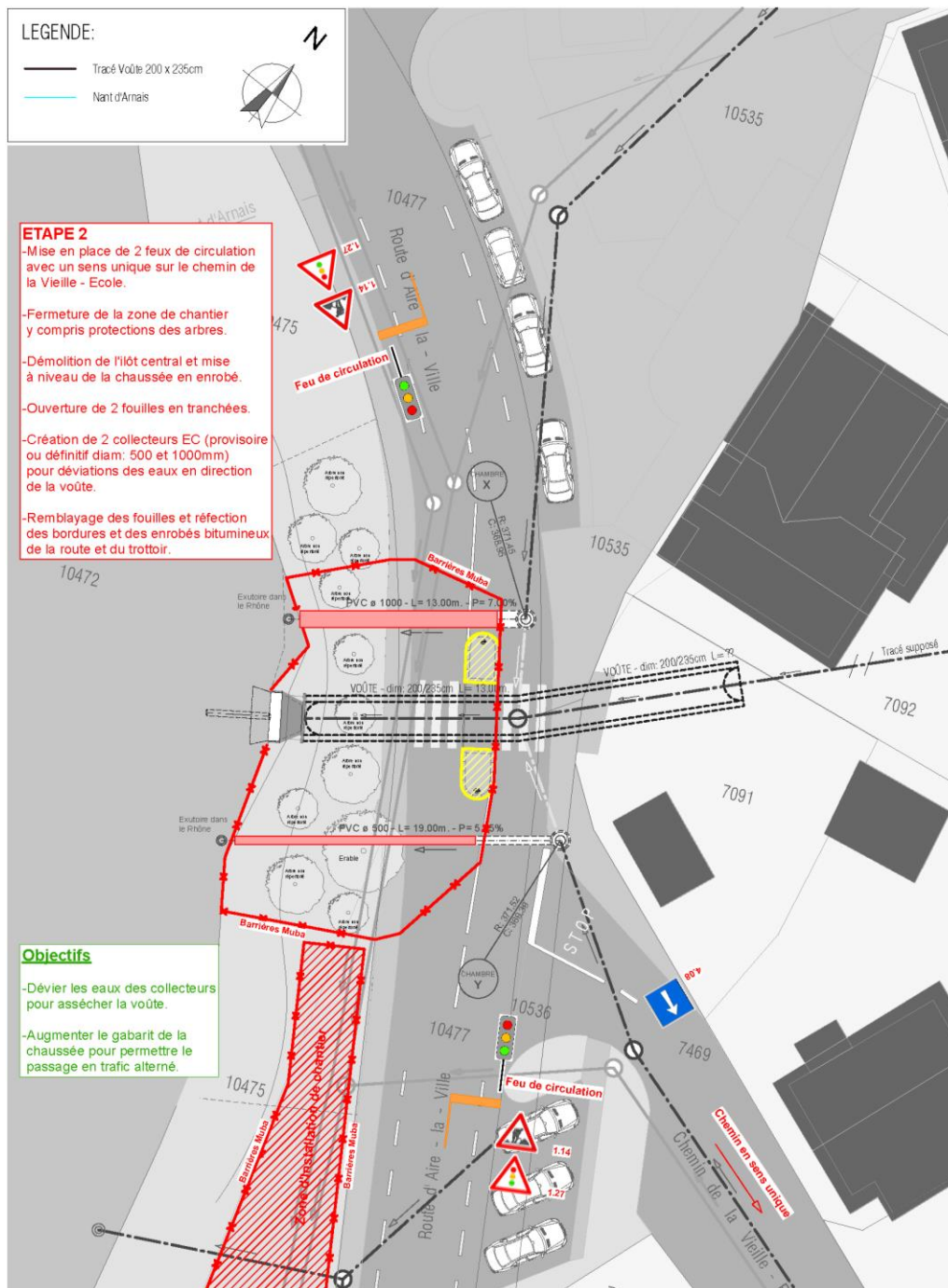
Une fois que les deux fouilles en tranchées auront été réalisées et que les collecteurs seront mis en place jusqu'au Rhône, la signalisation et la zone de chantier pourront être permutés de l'autre côté. Les collecteurs seront raccordés aux nouvelles chambres mise en place et l'eau de ces réseaux pourra s'écouler directement dans le Rhône sans passer par le voûtage.

Une fois ces réseaux déviés, la voûte pourra être démolie. Cette opération devra se faire en route fermée pour des questions évidentes de sécurité. Une quantité d'eau importante est présente à l'intérieur de la voûte et également autour, du fait que cette dernière est en dessous du niveau de la nappe phréatique. L'utilisation de palplanches sera préconisée dans ce milieu. Des pompes devront être en service jour et nuit en fonction du débit. La zone de chantier sera totalement fermée car il est possible que la voûte s'écroule si la pression de l'eau diminue avec les travaux.

Dès que la voûte sera entièrement démolie, un nouvel ouvrage en béton pourra être construit pour répondre aux contraintes hydrauliques et routières. La tranchée pourra ensuite être remblayée sur la galerie et la route pourra être reconstruite comme à l'existant. L'îlot central sera reconstruit également et les marquages seront réalisés. La zone d'installation de chantier sera démontée et remise en état.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

4.1.1 ETAPE 1**Objectifs:**

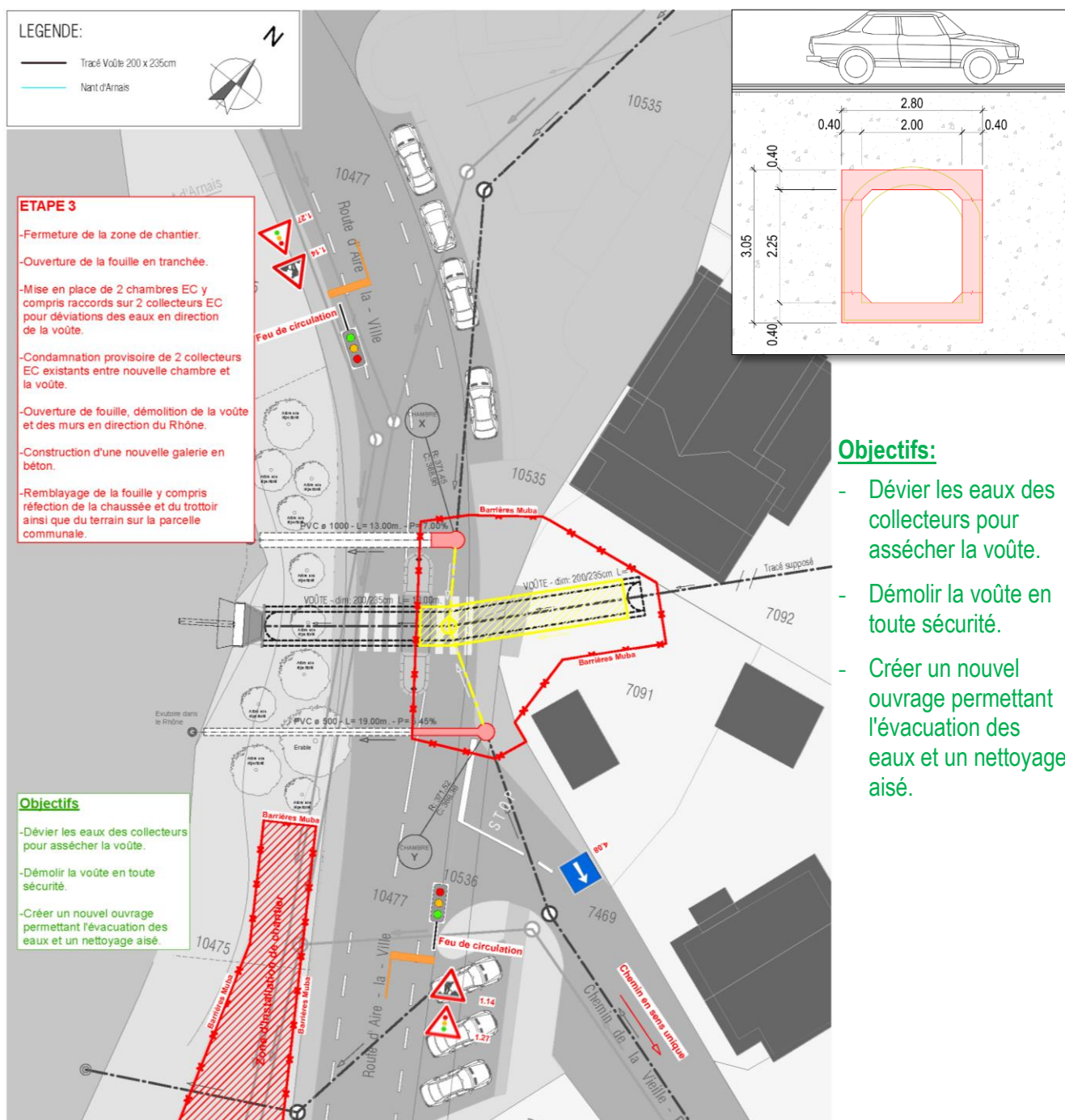
- Dévier les eaux des collecteurs pour assécher la voûte.
- Augmenter le gabarit de la chaussée pour permettre le passage en trafic alterné.

Travaux:

- Mise en place de 2 feux de circulation avec un sens unique sur le chemin de la Vieille - Ecole.
- Fermeture de la zone de chantier y compris protections des arbres.
- Démolition de l'îlot central et mise à niveau de la chaussée en enrobé.
- Ouverture de 2 fouilles en tranchées.
- Mise en place de 2 collecteurs EC (provisoire ou définitif diam. 500 et 1000mm) pour déviations des eaux en direction de la voûte.
- Remblayage des fouilles et réfection des bordures et des enrobés bitumineux de la route et du trottoir.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

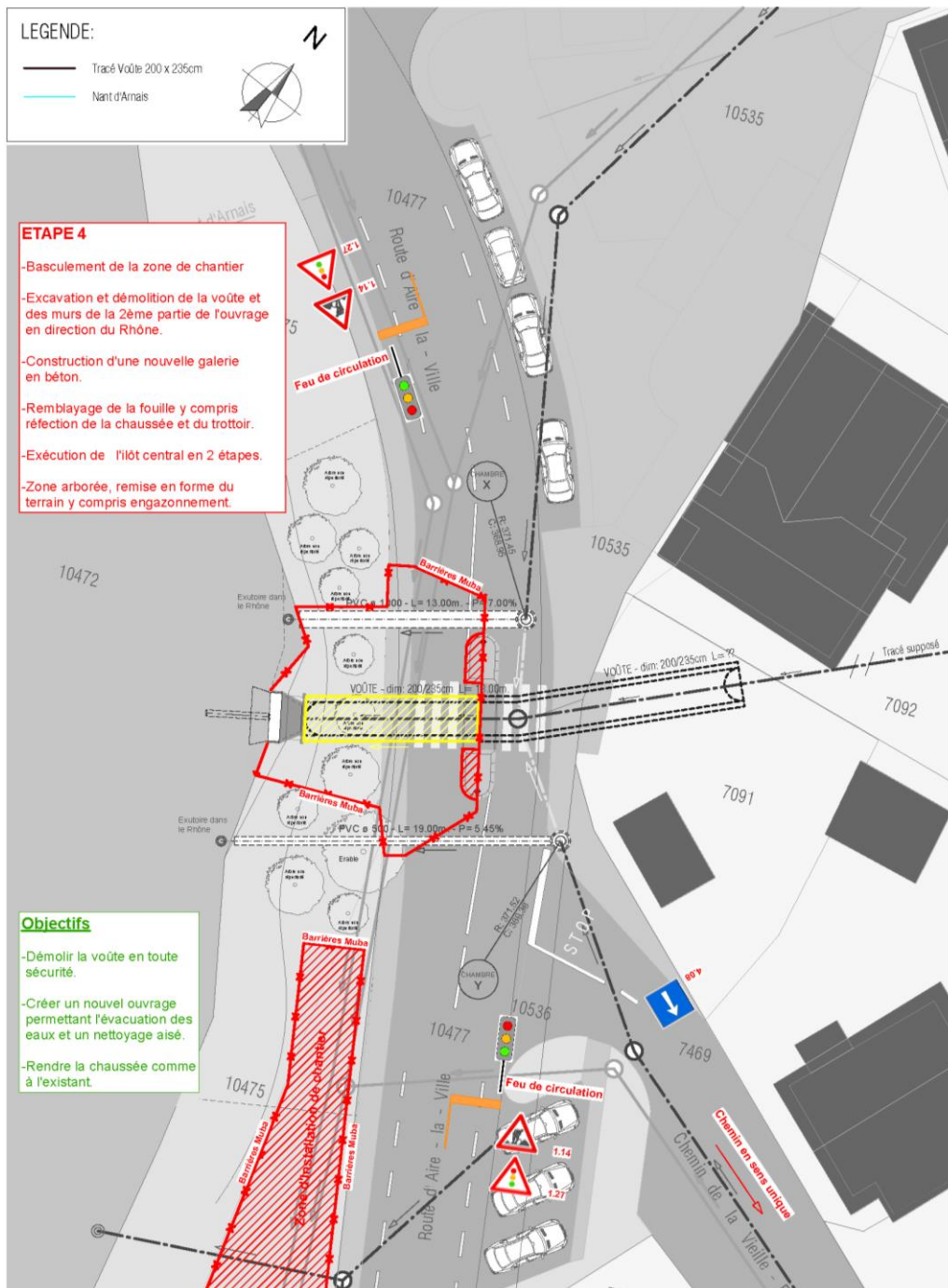
OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

4.1.2 ETAPE 2**Travaux:**

- Fermeture de la zone de chantier.
- Ouverture de la fouille en tranchée.
- Mise en place de 2 chambres EC y compris raccords sur 2 collecteurs EC pour déviations des eaux en direction de la voûte.
- Condamnation provisoire de 2 collecteurs EC existants entre la nouvelle chambre et la voûte.
- Ouverture de fouille, démolition de la voûte et des murs en direction du Rhône.
- Construction d'une nouvelle galerie en béton armé de même volume que la voûte existante.
- Remblayage de la fouille y compris réfection de la chaussée et du trottoir ainsi que du terrain sur la parcelle communale.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

4.1.3 ETAPE 3**Objectifs:**

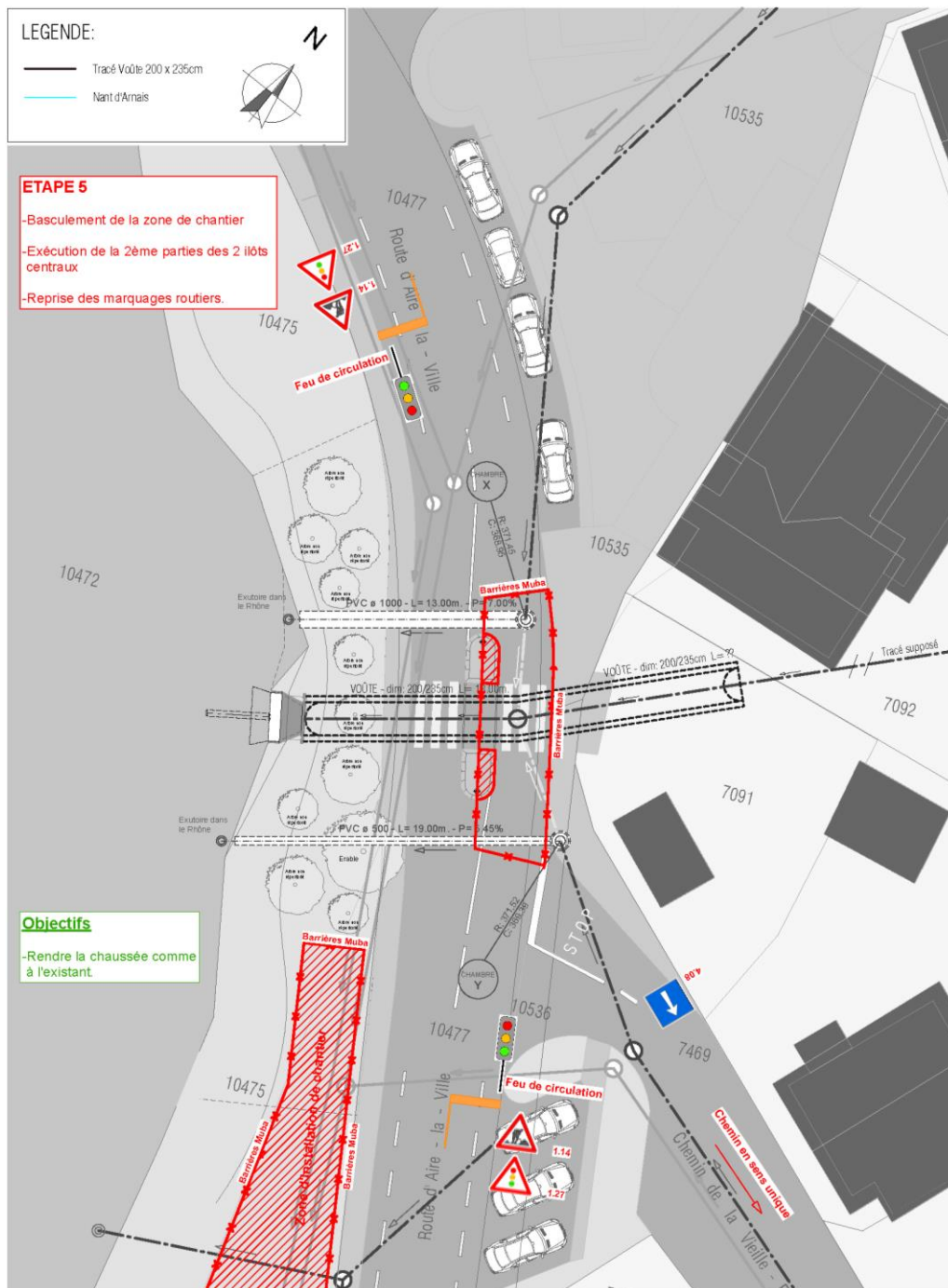
- Démolir la voûte en toute sécurité.
- Créer un nouvel ouvrage permettant l'évacuation des eaux et un nettoyage aisé.
- Rendre la chaussée comme à l'existant.

Travaux:

- Basculement de la zone de chantier.
- Excavation et démolition de la voûte et des murs de la 2ème partie de l'ouvrage en direction du Rhône.
- Construction d'une nouvelle galerie en béton armé de même volume que la voûte existante.
- Remblayage de la fouille y compris réfection de la chaussée et du trottoir.
- Exécution de l'îlot central en 2 étapes.
- Zone arborée, remise en forme du terrain y compris engazonnement.

EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

4.1.4 ETAPE 4**Objectifs:**

- Rendre la chaussée comme à l'existant.

Travaux:

- Basculement de la zone de chantier.
- Exécution de la 2ème partie des 2 îlots centraux.
- Reprise des marquages routiers.



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

5 CONCLUSION

En conclusion, l'étude de l'ouvrage hydraulique Sy24 à Peney-Dessous n'a pas été aisée. En effet, les documents de l'époque sont peu nombreux et les prospections sur le terrain sont très difficiles étant donné la situation de l'ouvrage et le nombre conséquent de propriétés privées.

Les différentes inspections sur place ont pris beaucoup de temps à cause notamment des démarches administratives et des mesures de sécurités et de protections sur le terrain. Chaque étape de travaux pour les sondages a été organisée soigneusement en amont pour éviter les accidents avec les ouvriers et les dégâts pour les infrastructures situées à proximité de la zone de chantier. Si le risque était trop important, les travaux étaient stoppés directement et des solutions étaient trouvées.

L'ensemble du cadastre du réseau d'évacuation des eaux pluviales n'a pour l'heure pas pu être terminé entièrement car nous ne connaissons pas l'ensemble des canalisations qui se déversent dans la voûte.

En revanche, en rassemblant toutes les données recueillies lors de nos différents sondages effectués, nous pouvons déjà dire que cet ouvrage Sy24 ne fonctionne plus comme à l'époque de sa construction. Ceci est dû en particulier à la montée du niveau du Rhône situé en aval de l'ouvrage. Cela implique que l'eau du Rhône remonte à l'intérieur de la voûte et entraîne avec elle des déchets flottants et également des limons. Ces derniers se déposent dans l'ouvrage et se consolident formant un mur imposant qui remplit pratiquement l'ensemble de la hauteur du voûtage.

Comme évoqué dans le rapport, l'ouvrage est situé sous le niveau de la nappe phréatique. Cela explique pourquoi l'eau s'infiltre à travers les pierres du voûtage. Les joints entre ces dernières ne sont plus présents et cela nous amène à dire que la sécurité structurale de la voûte, notamment sous la route d'Aire-la-Ville n'est plus assurée. C'est pourquoi nous suggérons de remplacer intégralement l'ouvrage par une nouvelle galerie en béton avec la possibilité de la visiter pour l'entretien.

L'organe de rejet dans le Rhône devra également être repris car il ne remplit plus sa fonction initiale. Un nouveau système anti-retour pour éviter que les dépôts du Rhône ne remontent dans la galerie devra être étudié précisément mais l'on peut déjà prévoir que l'exutoire devra être rehaussé.

Le montant estimatif total des travaux pour la réfection de l'ensemble de l'ouvrage et de l'exutoire dans le Rhône s'élève à 1'312'000 CHF hors taxes et honoraires.



EXUTOIRE DE PENEY-DESSOUS

OUVRAGE HYDRAULIQUE SY24

6 ANNEXES

6.1 ANNEXE 1 : DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX



DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX

Juillet 2019

Récapitulation générale

A - Installation de chantier, pompage et traitement des eaux	189'225.00
B - Travaux préparatoires	33'170.00
C - Pavages et bordures	34'115.00
D - Chaussées et revêtements	169'925.00
E - Canalisations, palplanches et évacuation des eaux	741'640.00
F - Marquages	23'895.00
Montant total des travaux brut, hors taxes	1'191'970.00
Divers et imprévus (estimés à environ 10%)	120'030.00
Montant total des travaux brut, y compris divers et imprévus, hors taxes	1'312'000.00
Montant honoraires BATEC Direction de Travaux SA, selon proposition annexée, y compris remise spécifique	120'687.40
Montant total des travaux brut, y compris divers et imprévus et honoraires, hors taxes	1'432'687.40
TVA 7.7 %	110'316.95
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX, TTC	1'543'004.35



DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX

Article No	Libellé	Unités	Quantités	DEVIS ESTIMATIF	
				prix/unit	Total
A1	Installation et enlèvement de passerelles pour piétons largeur m 1.20	p	5.00	60.00	300.00
A2	Déplacement de passerelles pour piétons largeur m 1.20	p	5.00	60.00	300.00
A3	Installation et enlèvement de ponts pour véhicules jusqu'à t 3.5	p	5.00	135.00	675.00
A4	Déplacement de ponts pour véhicules jusqu'à t 3.5	p	5.00	110.00	550.00
A5	Installation et enlèvement de ponts pour véhicules jusqu'à t 40.0	p	5.00	200.00	1'000.00
A6	Déplacement de ponts pour véhicules jusqu'à t 40.0	p	5.00	150.00	750.00
A7	Mise en place de l'itinéraire de déviation de la circulation	gl	4.00	2'500.00	10'000.00
A8	Régulation manuelle de trafic pendant les heures de travail	h	150.00	60.00	9'000.00
A9	Mise en place et enlèvement de 2 boîtes à 3 feux	p	2.00	2'000.00	4'000.00
A10	Mise à disposition de 2 boîtes à 3 feux	ms	12.00	1'000.00	12'000.00
A11	Mise à disposition et exploitation de capteur infrarouge	ms	12.00	500.00	6'000.00
A12	Panneaux de signalisation - Installation et enlèvement	p	20.00	25.00	500.00
A13	Panneaux de signalisation - Déplacement	gl	1.00	350.00	350.00
A14	Installation et enlèvement de balises	p	50.00	15.00	750.00
A15	Déplacement de balises	gl	1.00	500.00	500.00
A16	Installation et enlèvement de barrières longitudinales avec 2 lattes rouge et blanche	m	500.00	6.00	3'000.00
A17	Déplacement de barrières longitudinales avec 1 latte rouge et blanche	gl	1.00	2'500.00	2'500.00
A18	Installation et enlèvement de lampes de chantier	p	50.00	15.00	750.00
A19	Déplacement de lampes de chantier	gl	1.00	1'500.00	1'500.00
A20	Installation et enlèvement de grillage métallique. Haut. 2.00 m	m	300.00	20.00	6'000.00
A21	Déplacement de clôture de chantier	gl	1.00	3'500.00	3'500.00
A22	Installation et enlèvement de porte et portail de clôture - Dimension m 2,00 x 6, 00	p	1.00	500.00	500.00
A23	Protections diverses pour travaux chez les privés	gl	2.00	400.00	800.00
A24	Mise à disposition de porte et portail de clôture	gl	1.00	1'000.00	1'000.00
A25	Pompage de l'eau en continu dans le fond de fouille - Débit 60 l/s	h	1'000.00	30.00	30'000.00
A26	Installation de traitement de l'eau de pompage par bennes de graviers et de rétention	gl	1.00	15'000.00	15'000.00
A27	Location de l'installation de traitement de l'eau de pompage	ms	6.00	2'000.00	12'000.00
A28	Installation, mise à disposition et enlèvement des équipements eau potable et industrielle	gl	1.00	1'500.00	1'500.00
A29	Installation, mise à disposition et enlèvement des équipements eaux usées	gl	1.00	3'500.00	3'500.00
A30	Installation, mise à disposition et enlèvement des équipements électriques	gl	1.00	3'500.00	3'500.00
A31	Installation, mise à disposition et enlèvement de bureau pour le MO et la DT	gl	1.00	3'500.00	3'500.00
A32	Installation, mise à disposition et enlèvement des locaux de séjour	gl	1.00	50'000.00	50'000.00
A33	Installation, mise à disposition et enlèvement du local WC	gl	1.00	4'000.00	4'000.00
A - Installation de chantier, pompage et traitement des eaux				189'225.00	
B1	Défrichage et arrachage de la végétation (buissons, haies)	m2	270.00	60.00	16'200.00
B2	Abattage d'arbre, diamètre mm 161 à 300	p	6.00	400.00	2'400.00
B3	Essouchement par extraction jusqu'à mm 300	p	6.00	150.00	900.00
B4	Transport de buissons et de haies	m2	270.00	5.00	1'350.00
B5	Taxes d'élimination pour perchis et souches à l'usine d'incinération	p	6.00	15.00	90.00
B6	Démolition de grillage métallique, hauteur 1m	ml	30.00	15.00	450.00
B7	Démolition de poteaux métalliques, y compris socle en béton	p	15.00	20.00	300.00
B8	Démolition de bordure de trottoir 25 x 15 cm yc lit de pose	ml	110.00	15.00	1'650.00
B9	Démolition de l'îlot central sur la route d'Aire-la-Ville	bl	1.00	2'500.00	2'500.00
B10	Dépose, stockage soigné et repose de mât d'éclairage existant	p	2.00	3'000.00	6'000.00
B11	Dépose soignée de panneaux de signalisation sur poteaux métallique. Hauteur 2.00 m	p	3.00	110.00	330.00
B12	Dépose, stockage soigné et repose de bornes abeilles existantes	p	2.00	500.00	1'000.00
B - Travaux préparatoires				33'170.00	
C1	Fourniture de bordurettes béton type SB - longueur 1.00 m	m	200.00	10.00	2'000.00
C2	Fourniture de bordures de trottoir droites - long. 1'000 mm - Type RB 12, 150 x 250 mm	m	300.00	15.00	4'500.00
C3	Fourniture de bordure type piste cyclable	m	20.00	40.00	800.00
C4	Pose bordurettes en alignement et en courbe sur lit de béton.	m	200.00	40.00	8'000.00
C5	Plus-value pour coupe de bordurettes.	p	20.00	12.00	240.00
C6	Jointement des bordurettes au mortier	m	200.00	10.00	2'000.00
C7	Exécution de joints de retrait - Concerne bordurettes	p	30.00	15.00	450.00
C8	Pose de bordures de trottoir - RN ou RB 12 - 120/150x min. mm250	m	300.00	40.00	12'000.00
C9	Plus-value pour coupe de bordures	p	30.00	15.00	450.00
C10	Jointoiment de bordures de trottoir	m	300.00	10.00	3'000.00
C11	Exécution de joints de retrait - Concerne bordure de trottoir	p	45.00	15.00	675.00
C - Pavages et bordures				34'115.00	
D1	Installation pour la pose des enrobés	gl	1.00	800.00	800.00
D2	Coupe de couches de chaussée bitumineuses à la machine - ép. 151 à 200 mm	m	200.00	10.00	2'000.00
D3	Plus-value sur la coupe pour sciage et présence du trafic	m	200.00	2.00	400.00
D4	Démolition de couches de chaussées bitumineuses à la main - ép. 151 à 200 mm	m2	200.00	20.00	4'000.00
D5	Démolition de couches de chaussées en enrobé bitumineux compacté à la machine - ép. 151 à 200 mm	m2	1'450.00	5.00	7'250.00
D6	Exécution d'essai d'HAP sur les enrobés - système PAT-MARKER	p	5.00	160.00	800.00



DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX

Article No	Libellé	Unités	Quantités	DEVIS ESTIMATIF	
				prix/unit	Total
D7	Nettoyage à sec à la machine - support bitumineux	m2	1'650.00	1.00	1'650.00
D8	Nettoyage à l'eau - 700 à 900 bars - support bitumineux	m2	1'650.00	1.00	1'650.00
D9	Transport sans taxes de dépôt de matériaux de démolition bitumineux	m3	285.00	15.00	4'275.00
D10	Taxes de dépôt - Matériaux de démolition bitumineux sans fraisat teneur en HAP jusqu'à mg/kg 5'000.	m3	200.00	10.00	2'000.00
D11	Taxes de dépôt - Matériaux de démolition bitumineux sans fraisat teneur en HAP mg/kg 5'000 à 20'000.	m3	45.00	20.00	900.00
D12	Taxes de dépôt - Matériaux de démolition bitumineux sans fraisat teneur en HAP de plus de mg/kg 20'000.	m3	40.00	60.00	2'400.00
D13	Application d'un enduit d'accrochage	m2	2'900.00	3.00	8'700.00
D14	Confection des joints longitudinaux et transversaux - Ep. Jusqu'à 40,0 mm	m	200.00	5.00	1'000.00
D15	Apprêt des joints yc nettoyage préalable - Ep. Jusqu'à 40,0 mm	m	200.00	2.00	400.00
D16	Pose de rubans bitumineux pour joints - Dimension 30x10 mm - Type Igas ou similaire	m	200.00	5.00	1'000.00
D17	Fourniture, répannage et compactage d'enrobé AC 8 N - d 25 mm	t	30.00	220.00	6'600.00
D18	Fourniture, répannage et compactage d'enrobé AC T 22 S - d 85 mm	t	250.00	180.00	45'000.00
D19	Fourniture, répannage et compactage d'enrobé AC B 22 S - d 75 mm	t	220.00	180.00	39'600.00
D20	Fourniture, répannage et compactage d'enrobé AC 11 S - d 40 mm	t	160.00	200.00	32'000.00
D21	Fourniture et pose de rampes en enrobé compacté avec ACT - d 101 à 150 mm	m	50.00	60.00	3'000.00
D22	Fourniture et pose de grillage métallique, hauteur 1m	ml	50.00	30.00	1'500.00
D23	Fourniture et mise en place de poteaux métalliques, y compris socle en béton	p	20.00	50.00	1'000.00
D24	Semis à sec sur terre végétale des accotements adjacents - Mélange standard VSS A, g/m2 30	m2	400.00	5.00	2'000.00
D - Chaussées et revêtements				169'925.00	
E1	Terre végétale. Décapage à la machine de la couche supérieure	m3	90.00	20.00	1'800.00
E2	Terre végétale. Décapage à la main de la couche supérieure	m3	10.00	50.00	500.00
E3	Exécution de tranchées ou fouilles en pleine masse - A la machine - Profondeur 1,51 à 2,00 m	m3	150.00	95.00	14'250.00
E4	Exécution de tranchées ou fouilles en pleine masse - A la machine - Profondeur 2,01 à 4,00 m	m3	250.00	105.00	26'250.00
E5	Exécution de tranchées ou fouilles en pleine masse - A la main - Profondeur 1,51 à 2,00 m	m3	20.00	250.00	5'000.00
E6	Exécution de tranchées ou fouilles en pleine masse - A la main - Profondeur 2,01 à 4,00 m	m3	30.00	350.00	10'500.00
E7	Prestation suppl. pour excavation à la machine - Blocs de plus de 0,25 m3	m3	10.00	55.00	550.00
E8	Prestation suppl. pour excavation à la machine - Fondations en pierres brutes ou béton non armé	m3	20.00	65.00	1'300.00
E9	Prestation suppl. pour excavation à la machine - Fondations en béton armé	m3	10.00	75.00	750.00
E10	Prestation suppl. pour excavation à la machine - Entraves le long des tranchées	m	30.00	25.00	750.00
E11	Prestation suppl. pour excavation à la machine - Entraves transversalement aux tranchées	m	15.00	50.00	750.00
E12	Prestation suppl. pour étayage et protection de conduites le long de tranchées et de fouilles	m	30.00	35.00	1'050.00
E13	Prestation suppl. pour étayage et protection de conduites transversalement aux tranchées et aux fouilles	m	15.00	35.00	525.00
E14	Démolition de chambres de visite pour EP hauteur 201 à 300 cm	p	1.00	350.00	350.00
E15	Démolition de grille d'écoulement avec sac yc évacuation et taxes	p	2.00	250.00	500.00
E16	Démolition des collecteurs EP diam. > 500 mm	m	20.00	150.00	3'000.00
E17	Plus-value pour transport intermédiaire	m3	590.00	15.00	8'850.00
E18	Transport de matériaux d'excavation	m3	460.00	20.00	9'200.00
E19	Transport de terre végétale	m3	100.00	25.00	2'500.00
E20	Transport de béton de démolition non armé	m3	20.00	30.00	600.00
E21	Transport de béton de démolition armé	m3	10.00	35.00	350.00
E22	Taxes de dépôt pour matériaux d'excavation	m3	460.00	35.00	16'100.00
E23	Taxes de dépôt pour terre végétale	m3	100.00	1.00	100.00
E24	Taxes de dépôt pour béton de démolition non armé	m3	20.00	40.00	800.00
E25	Taxes de dépôt pour béton de démolition armé	m3	10.00	45.00	450.00
E26	Pose de Krings ou similaire - Larg. 1,50 m - Profondeur 3,50 m	m2	720.00	30.00	21'600.00
E27	Pose d'un rideau de palplanches dans la nappe phréatique et dans le Rhône. Hauteur 7,00 m	m2	1'200.00	250.00	300'000.00
E28	Fourniture et pose de tubes en polychlorure - DN/OD 500	m	20.00	80.00	1'600.00
E29	Fourniture et pose de tubes en polychlorure - DN/OD 1000	m	25.00	150.00	3'750.00
E30	Pose de coudes avec E - DN/OD 500 - Jusqu'à 45°C	p	4.00	400.00	1'600.00
E31	Pose de coudes avec E - DN/OD 1000 - Jusqu'à 45°C	p	4.00	550.00	2'200.00
E32	Pose de coudes avec E - DN/OD 500 - 46 à 90°C	p	2.00	350.00	700.00
E33	Pose de coudes avec E - DN/OD 1000 - 46 à 90°C	p	2.00	450.00	900.00
E34	Coupes droites de tubes - DN 500	p	4.00	20.00	80.00
E35	Coupes droites de tubes - DN 1000	p	4.00	30.00	120.00
E36	Coupes obliques de tubes - DN 500	p	2.00	25.00	50.00
E37	Coupes obliques de tubes - DN 1000	p	2.00	35.00	70.00
E38	Fourniture et pose de chambre de visite DN 1000 Profondeur 2,01 à 2,50 m	p	4.00	1'800.00	7'200.00
E39	Fourniture et pose de chambre de visite DN 1000 Profondeur 3,01 à 4,00 m	p	2.00	2'200.00	4'400.00
E40	Fourniture et pose de sac grille DN mm 700 avec cadre béton et coude plongeur	p	2.00	1'700.00	3'400.00
E41	Fourniture et pose de tampons couvercles classe DN 60	p	6.00	300.00	1'800.00
E42	Pose de grille d'écoulement avec cadre fermé ou ouvert D400 yc cadre	p	2.00	1'300.00	2'600.00
E43	Fourniture de grave 0/22 pour réglage surface de couches - Dimension granulat max. 16	m3	35.00	40.00	1'400.00
E44	Fourniture de Grave 0/45	m3	455.00	85.00	38'675.00
E45	Fourniture et pose d'acier d'armature B500B droits et façonnés	kg	19'500.00	2.00	39'000.00
E46	Fourniture et pose d'un enduit imperméable à l'eau sur les bétons des murs	m2	330.00	25.00	8'250.00
E47	Fourniture et pose d'une natte drainante type DELTA MS y compris fixations	m2	330.00	15.00	4'950.00
E48	Fourniture et pose d'une chemise drainante en sommet de galerie	m	75.00	80.00	6'000.00



DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX

Article No	Libellé	Unités	Quantités	DEVIS ESTIMATIF	
				prix/unit	Total
E49	Fourniture, mise en œuvre et compactage de béton - CEM I 42,5 kg/m3 225	m3	35.00	220.00	7'700.00
E50	Fourniture, mise en œuvre et compactage de béton - CEM I 42,5 kg/m3 250	m3	90.00	230.00	20'700.00
E51	Fourniture, mise en œuvre et compactage de béton étanche pour nouvelle galerie	m3	150.00	400.00	60'000.00
E52	Coffrage à une face pour enrobage des tuyau/tubes en béton - Hauteur 0,51 à 1,00 m	m2	100.00	30.00	3'000.00
E53	Coffrage à deux faces pour nouvelle galerie en béton - Hauteur jusqu'à 3,50 m	m2	390.00	80.00	31'200.00
E54	Remblayage à la machine de Grave	m3	470.00	15.00	7'050.00
E55	Remblayage à la main de Grave	m3	20.00	25.00	500.00
E56	Prestation supplémentaire pour compactage lourd	m3	490.00	3.00	1'470.00
E57	Mise en œuvre à la machine de la terre végétale	m2	90.00	5.00	450.00
E58	Mise en œuvre à la main de la terre végétale	m2	10.00	15.00	150.00
E59	Démolition de la partie supérieure de l'exutoire dans le Rhône en amont de l'ouvrage	gl	1.00	15'000.00	15'000.00
E60	Réhaussement de l'exutoire dans le Rhône en amont de l'ouvrage	gl	1.00	35'000.00	35'000.00
E61	Nettoyage d'installation d'évacuation des eaux - Eau sous pression - EP 315 à 1000 mm	m	100.00	4.00	400.00
E62	Auscultation des canalisations par caméra - diam. 315 à 1000 mm	m	100.00	5.00	500.00
E63	Etablissement de procès-verbaux avec plans et clichés	gl	1.00	800.00	800.00
E64	Essais des matériaux sur le béton	p	4.00	150.00	600.00
E - Canalisations, palplanches et évacuation des eaux				741'640.00	
F1	Installation de marquages pour la durée des travaux	gl	1.00	500.00	500.00
F2	Lignes de direction et lignes de sécurité - b 0,15 m	m	40.00	15.00	600.00
F3	Lignes de guidage - Blanc Ligne n° 6.16	m	15.00	10.00	150.00
F4	Passage pour piétons - b. 0,50 m	m	24.00	30.00	720.00
F5	Lignes interdisant l'arrêt - b. 0,15 m	m	15.00	10.00	150.00
F6	Marquage de lignes d'arrêt - Couleur blanc - dim. b m 0,50	m	5.00	35.00	175.00
F7	Inscription "STOP" - A chaud - Haut. Des caractères 1,20 m	p	1.00	250.00	250.00
F8	Nettoyage - En cours et en fin de chantier	gl	1.00	3'000.00	3'000.00
F9	Ouvriers qualifiés	h	100.00	70.00	7'000.00
F10	Chef d'équipe	h	80.00	75.00	6'000.00
F11	Contremaître	h	50.00	80.00	4'000.00
F12	Compresseur et/ou marteau	h	30.00	45.00	1'350.00
F - Marquages				23'895.00	
Total des travaux brut, hors taxes				1'191'970.00	
Divers et imprévus (estimés à environ 10%)				120'030.00	
Total des travaux brut, y compris divers et imprévus, hors taxes				1'312'000.00	
Honoraires BATEC Direction de Travaux SA, selon proposition annexée, y compris remise spécifique				120'687.40	
Total des travaux brut, y compris divers et imprévus et honoraires, hors taxes				1'432'687.40	
TVA 7.7 %				110'316.95	
Total des travaux net, TTC				1'543'004.35	