

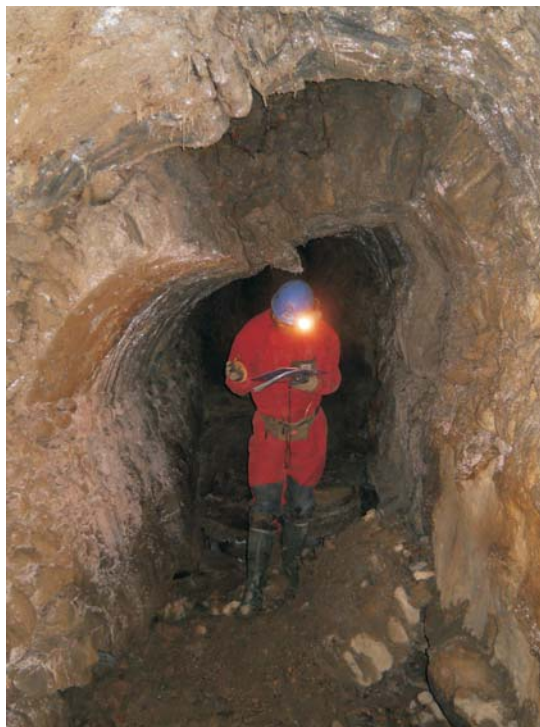


DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES

---

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE  
DU VIEUX VILLAGE DE BREIL SUR ROYA

**EXPLORATION DES ANCIENS CANAUX  
DE BREIL SUR ROYA**



Décembre 2015

Demandeur : CONSEIL DEPARTEMENTAL DES ALPES MARITIMES  
Adresse : CADAM - Route de Grenoble - BP 3007  
06210 Nice cedex



Mandataire

BE en géotechnique : IMSRN- Parc Lingostière - St Isidore - 16, chemin de Saquier - 06200 NICE  
tél : 04 92 29 11 10 - fax : 04 92 29 11 20 - email : [paca@imsrn.com](mailto:paca@imsrn.com) - [www.imsrn.com](http://www.imsrn.com)  
SARL capital 400000 € - SIRET 392 133 633 00033 - RCS Grenoble B 392 133 633 - N°TVA intracommunautaire FR43 392 133 633



Sous-traitant

BE en hydrogéologie : H2EA - 29 Avenue Auguste Vérola - 06200 NICE  
tél : 04 93 29 89 71 - fax : 04 93 29 89 71 - email : [h2ea@free.fr](mailto:h2ea@free.fr) - [www.h2ea.fr](http://www.h2ea.fr)  
SARL capital 7622 € - SIRET 433 161 304 000 20 - RCS Nice 2000B01388 - N°TVA intracommunautaire FR47 433 161 304

## SOMMAIRE

---

<b>1 AVANT-PROPOS.....</b>	<b>3</b>
<b>2 SITUATION GENERALE .....</b>	<b>4</b>
<b>3 LE CANAL CACCIARDI.....</b>	<b>5</b>
3.1 BREF HISTORIQUE.....	5
3.2 DESCRIPTION ET ETAT EN 2015.....	5
3.3 COMPARAISON ETAT 1913 ET 2015.....	12
<b>4 LE CANAL BOERI.....</b>	<b>13</b>
4.1 BREF HISTORIQUE .....	13
4.2 DESCRIPTION SUCCINCTE ET ETAT EN 2015 .....	13
<b>5 LE CANAL TOESCA.....</b>	<b>14</b>
5.1 BREF HISTORIQUE .....	14
5.2 DESCRIPTION SUCCINCTE ET ETAT EN 2015 .....	14
<b>6 LES ANCIENS CANAUX SOUS L'EGLISE SANTA MARIA IN ALBIS/CHAPELLE DE LA MISERICORDE.....</b>	<b>15</b>
<b>7 LES ANCIENS CANAUX D'EAUX PLUVIALES DE BREIL .....</b>	<b>16</b>
7.1 LE CANAL EP SOUS LA RUELLE MONTFLEURY.....	16
7.2 LE CANAL EP LONGEANT LA CHAPELLE DE LA MISERICORDE.....	17
7.3 LA GALERIE EP SOUS LA PLACE BIANCHERI .....	17
7.4 LE CANAL EP SOUS LA CHAPELLE STE CATHERINE .....	17
<b>8 SYNTHESE ET CONCLUSIONS .....</b>	<b>18</b>
8.1 CADRE DES INTERVENTIONS GEOTECHNIQUES.....	18
8.2 CANAL CACCHIARDI .....	18
8.3 PRINCIPES DE REPRISE DU CANAL CACCIARDI.....	19
8.4 PRINCIPES DE CONFORTEMENT DU CANAL BOERI.....	24
8.5 GESTION DU CANAL DE TOESCA.....	25
<b>BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE.....</b>	<b>26</b>

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1	Plan de situation général
Figure 2	Photographie de la Place Brancion en 1900, montrant le canal de décharge du canal Cacciardi en fonctionnement
Figure 3	Exploration des canaux et galeries de Breil sur Roya : canal Cacciardi (planche hors texte)
Figure 4	Localisation du canal Boéri sur un extrait de plan de l'ingénieur Alziari de Malaussène
Figure 5	Exploration des canaux et galeries de Breil sur Roya : canal Boéri, canal Toesca, moulin Cacciardi, crypte de l'église Santa Maria In Albis, crypte de la chapelle de la Miséricorde, galerie EP de la place Bianchéri (planche hors texte)
Figure 6	Plan des galeries sous l'église de Breil sur Roya (Canis, 1983)
Figure 7	Plan des égouts de Breil au début du XXème siècle
Figure 8	Profil en long du Canal Cacciardi

## LISTE DES ANNEXES

---

ANNEXE 1 : Rapport sur l'état du canal d'aménée des usines Toesca et Cacciardi, 1913

ANNEXE 2 : Exploration du canal Cacciardi 2014/2015 (photographies)

ANNEXE 3 : Exploration du canal Boéri 2014/2015 (photographies)

ANNEXE 4 : Exploration du canal Toesca 2014/2015 (photographies)

ANNEXE 5 : Exploration de la crypte de l'Eglise Santa Maria In Albis 2014/2015 (photographies)

ANNEXE 6 : Exploration de la crypte de la Chapelle de la Miséricorde 2014/2015 (photographies)

ANNEXE 7 : Exploration de la galerie EP sous la place Bianchéri 2014/2015 (photographies)

## 1 AVANT-PROPOS

Dans le cadre de l'Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village de Breil sur Roya – tranche ferme, financée par le Conseil Départemental 06, le groupement IMSRN (BE en géotechnique, Nice) et H2EA (BE en hydrogéologie, Nice) a identifié la présence d'anciens canaux souterrains pouvant menacer la sécurité du bâti breillois.

Initialement, l'Association de Protection du bâtis Breillois (ASPB) nous a fourni une archive concernant le canal Cacciardi, qui alimentait en eau l'ancien moulin Cacciardi (sous l'actuel restaurant du Moulin). Il s'agit d'un rapport sur l'état du canal, dressé en 1913 par l'Agent voyer Général Bergondi (annexe 1).

Ce rapport décrit un canal dans un état tel qu'il ne peut plus être utilisé pour dériver de l'eau, en raison d'affaissements et de fissurations importantes de la galerie.

Une visite rapide d'une partie du canal par la cave de Mr Botton (1 rue Pasteur), a permis de constater effectivement l'état alarmant du canal, et le risque potentiel pour le bâti situé au dessus.

La découverte de ce canal, rarement visité et non entretenu, nous a amené à proposer des investigations complémentaires sur les anciens canaux de Breil (canal Cacciardi, canal Toesca et Boéri). Ces investigations, acceptées par la maîtrise d'ouvrage, ont eu lieu en tranche conditionnelle et ont consisté dans le repérage des canaux, le repérage des désordres, et la prise de photographies.

Les conditions d'exploration se sont révélées particulièrement difficiles voire dangereuses (difficultés d'accès, égouts fuyards, voûtes affaissées, nécessité de ramper...).

Le présent rapport rend compte des investigations réalisées, avec plans, figures et photographies.



## 2 SITUATION GENERALE

Voir la figure 1.

Au cours des investigations réalisées, plusieurs ouvrages ont été recensés et complètement ou partiellement explorés.

### **Canaux d'amenée d'anciens moulins**

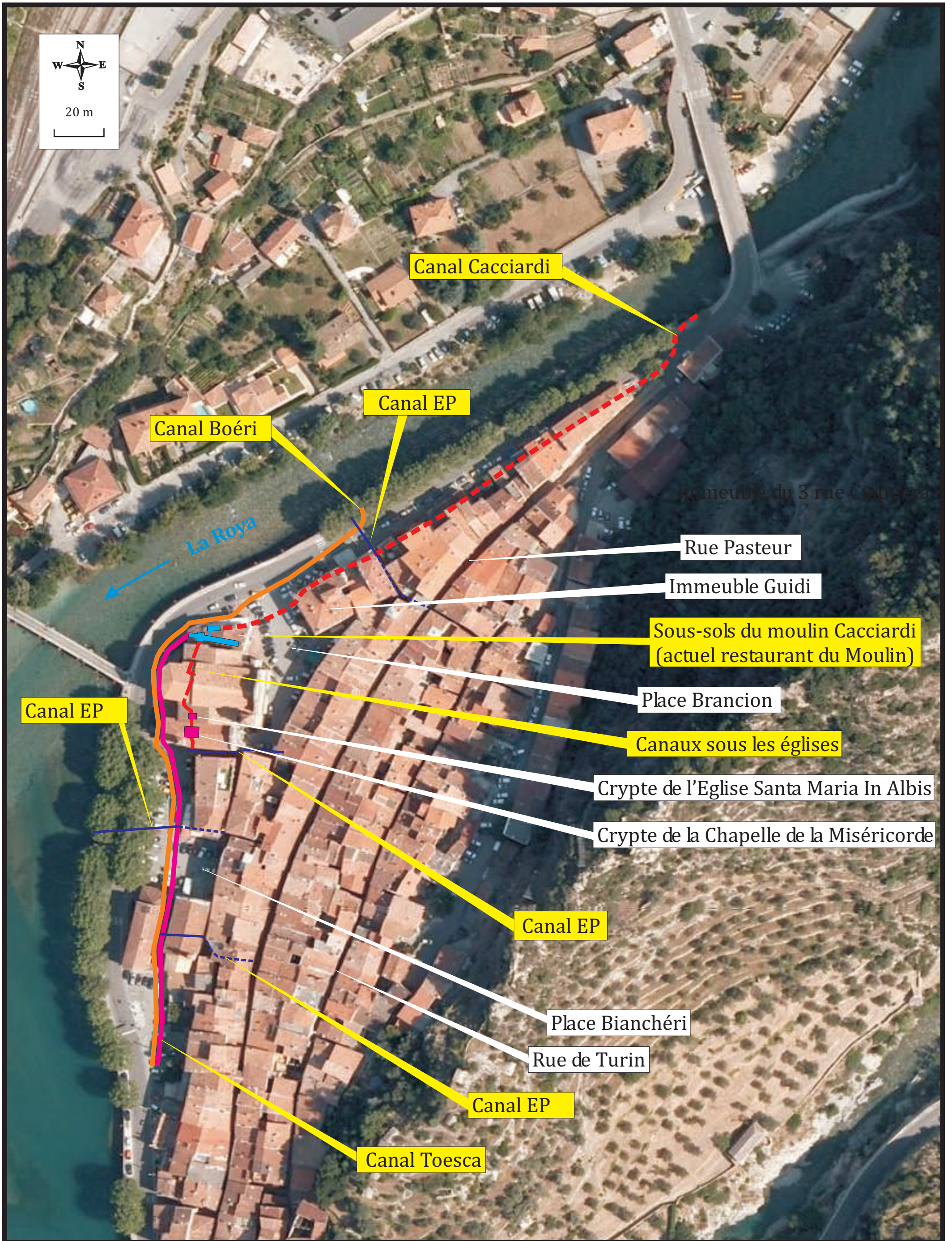
- le canal Cacciardi (non fonctionnel, partiellement utilisé actuellement pour collecte des eaux usées et pluviales),
- le canal Boéri (utilisé comme réseau de collecte des eaux usées),
- le canal Toesca (utilisé comme réseau de collecte des eaux usées).

Nous avons choisi de nommer ces canaux tels qu'ils apparaissent dans les archives antérieures au XXème siècle (cf. bibliographie).

### **Canaux d'eaux pluviales**

- le canal EP sous la ruelle Montfleury (fonctionnel),
- le canal EP longeant la chapelle de la Miséricorde (non fonctionnel),
- le canal EP passant sous la place Bianchéri (partiellement fonctionnel),
- le canal EP passant sous la chapelle Ste Catherine (fonctionnel, utilisé pour collecte des eaux usées).







## 3 LE CANAL CACCIARDI

### 3.1 Bref historique

La construction du canal Cacciardi est probablement antérieure au XVII<sup>ème</sup> siècle. Sa prise d'eau initiale était située au nord du Pont Supérieur, en rive gauche de la Roya. Il subsiste actuellement des traces de l'ancien ouvrage de prise. Le canal passait sous le pont Supérieur et traversait l'ancien mur d'enceinte de Breil pour le longer par l'intérieur jusqu'au moulin Cacciardi. En 1891, lors de la création du Boulevard Rouvier, un tronçon de canal nouveau a été réalisé entre la nouvelle digue et l'ancien mur d'enceinte. Une photographie, datée de 1900, indique que le canal fonctionnait encore à cette date.



Figure 2 : Photographie de la Place Brancion en 1900, montrant le canal de décharge du canal Cacciardi en fonctionnement.

### 3.2 Description et état en 2015

Voir la figure 3.

Entre la digue et l'ancien rempart, le canal date de 1891 et est en bon état. Au-delà, le canal longe l'ancien mur d'enceinte de Breil sur 180 ml environ en direction du sud-ouest, jusqu'à l'ancien moulin Cacciardi (actuel restaurant du Moulin, roue à aube dans le sous-sol) et présente de nombreux et importants désordres.

Ces désordres sont positionnés et répertoriés en figure 3. **Un état des lieux photographique complet et très explicite est présenté en annexe 2.**







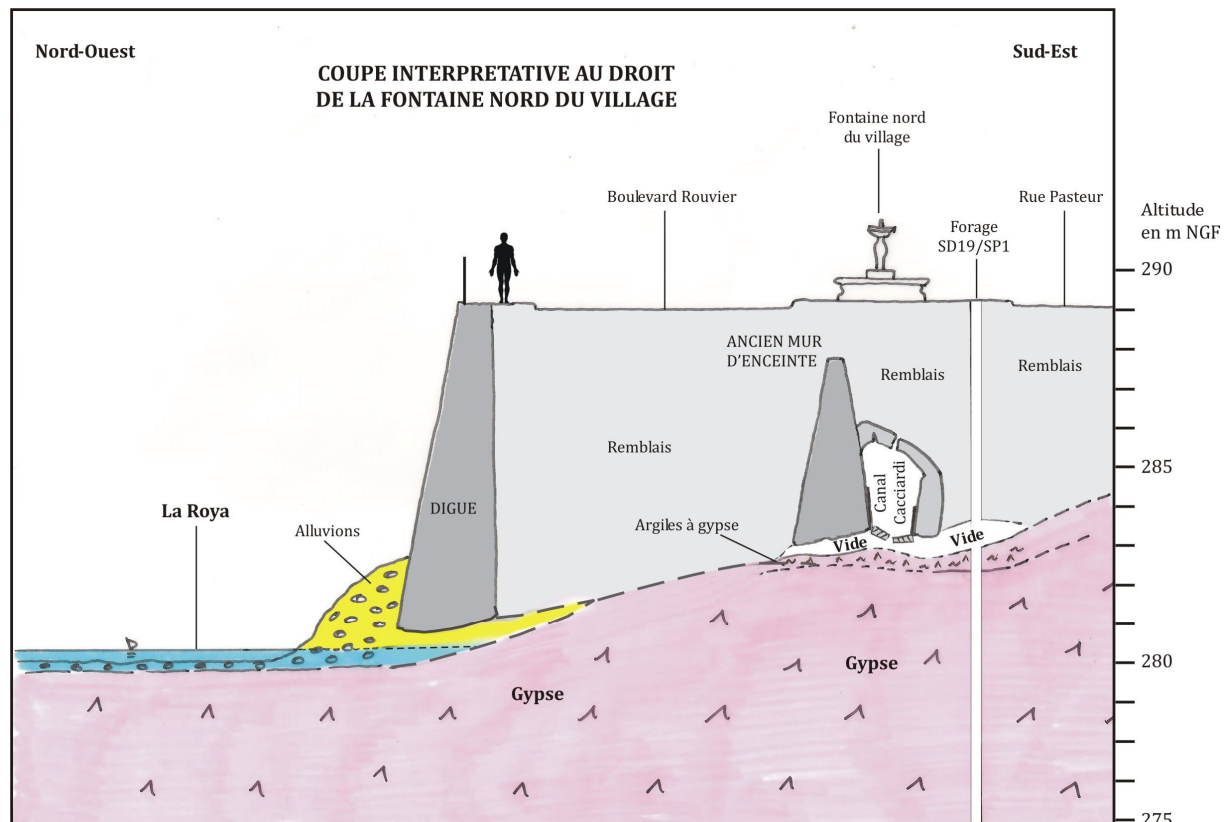


Les désordres sont de plusieurs natures (affaissements, déformation et fissuration des voûtes et des radiers, effondrements, vides) et témoignent d'un affaissement généralisé du sol sur tout le linéaire du canal.

La clef de voûte du canal, parfois très déformée, présente une fissure longitudinale sur tout le linéaire jusqu'à la Place Brancion. L'ancien mur d'enceinte de Breil a visiblement constitué une structure plus rigide résistant à l'affaissement tandis que les autres structures se sont déformées/cassées/affaissées, notamment côté village.

La zone de désordre principal, sous la fontaine nord du village, est visiblement liée à la présence d'une couche d'argiles à gypse (SD19) voire de vides (SP1) sous le radier du canal, dont la portance est devenue infime (SP1), provoquant l'affaissement du radier. Cela est illustré par la coupe ci-dessous.

De manière générale, les désordres sont liés à la présence de gypse à faible profondeur sous le radier du canal (voir les coupes A1 à A4 en page suivante). Il n'est pas impossible que des crues de la Roya, avant la construction du Boulevard Rouvier, aient accentuées les désordres par affouillement de la base du mur d'enceinte. Le schéma ci-dessous synthétise les constatations réalisées :

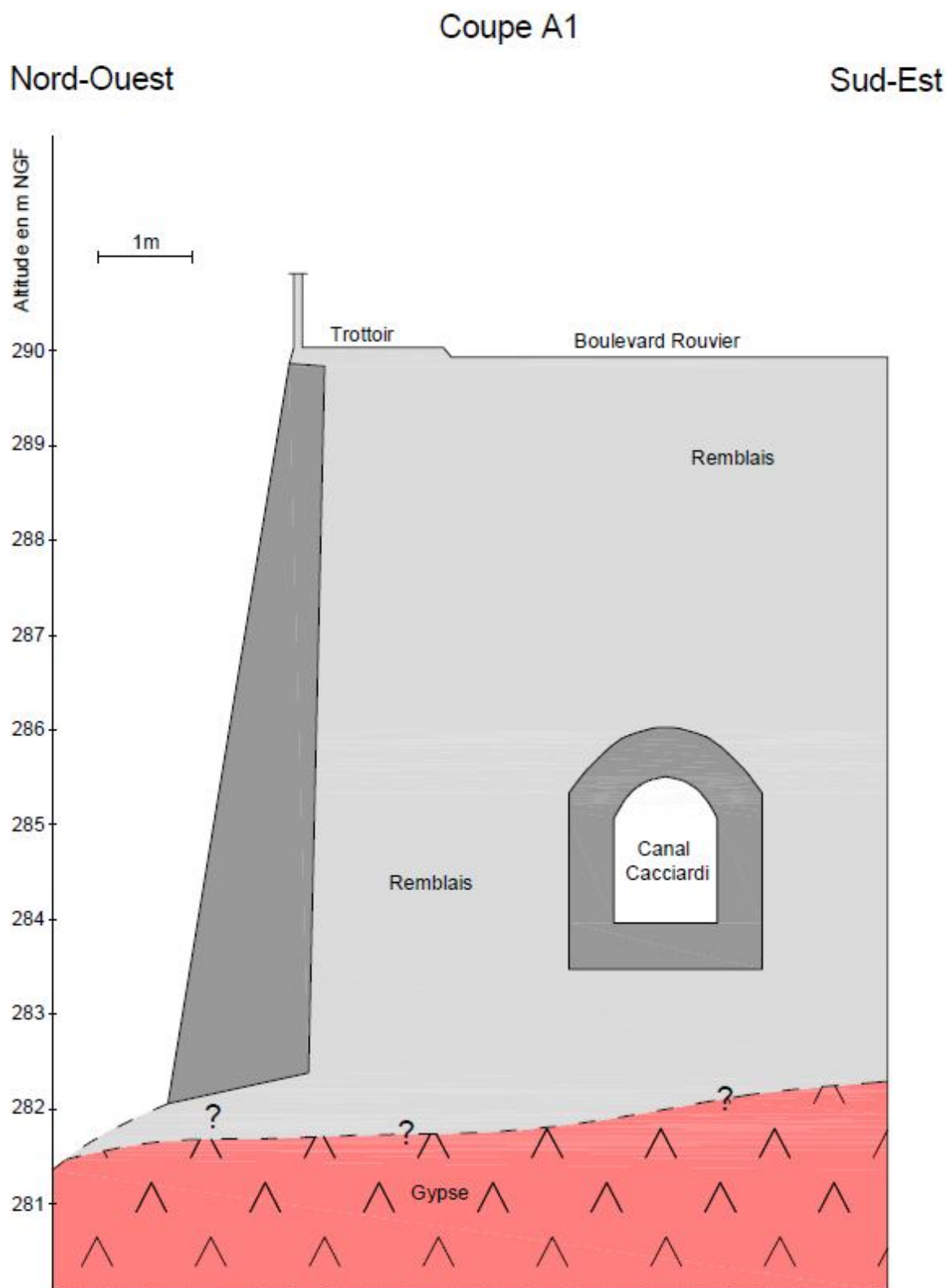


On note l'existence de deux zones effondrées/remblayées, qui obstruent le canal (au droit du passage Cacciardi et sous le local poubelle de l'étude de notaire du Boulevard Rouvier).

Un égout en fibro-ciment a été installé dans le canal, fixé à l'ancien mur d'enceinte, et récupère les eaux-usées de plusieurs habitations sus-jacentes. Cet égout est rompu sous l'actuelle pharmacie du Boulevard Rouvier et toutes les eaux usées, bloquées par l'effondrement aval stagnent et s'infiltrant lentement dans le sol.

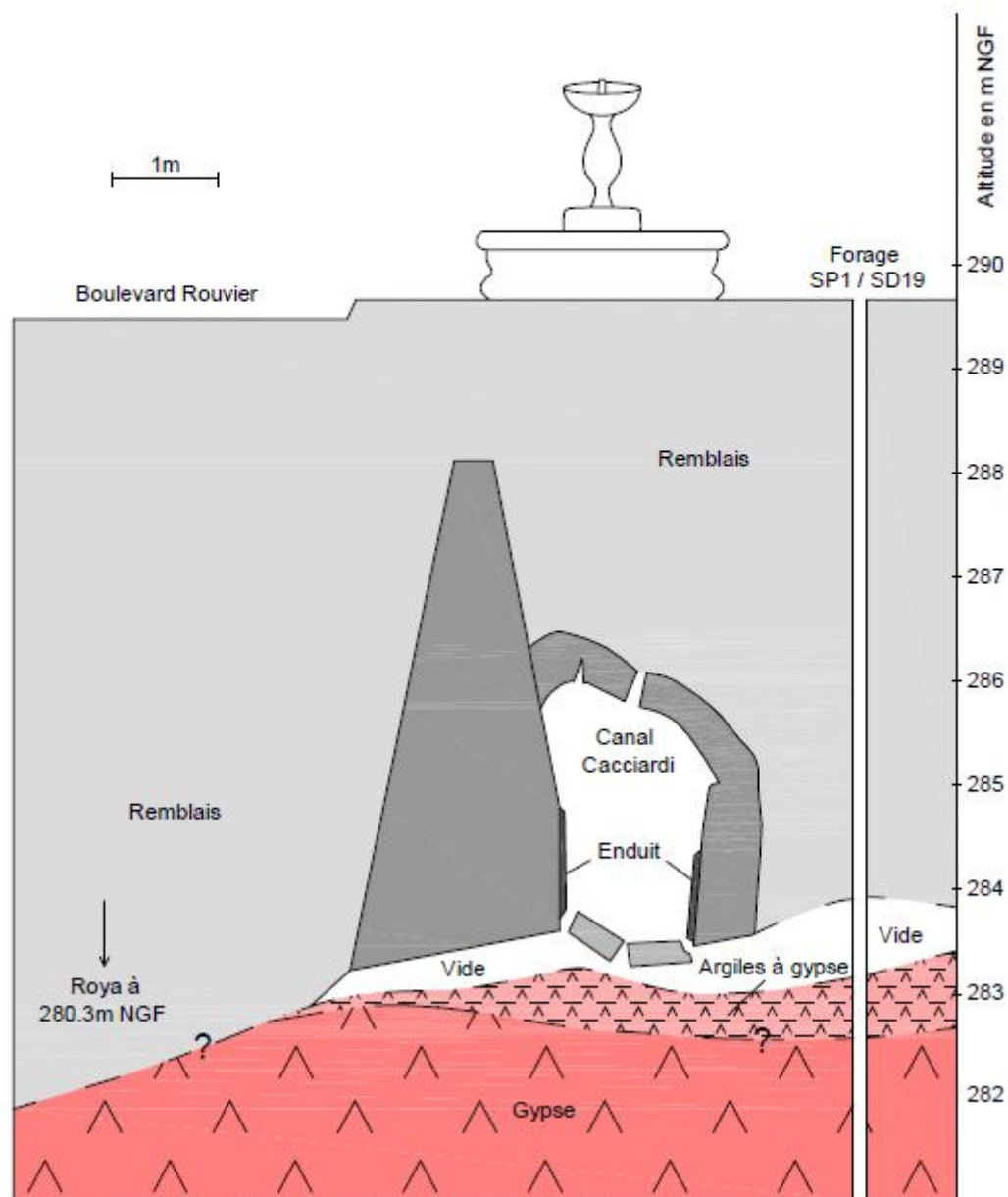
Des eaux pluviales, notamment issues du passage Cacciardi, sont injectées dans le canal et contribuent, lors des pluies, à inonder un linéaire de canal compris entre le passage Cacciardi et l'étude de notaire.

Enfin, on observe de nombreuses réparations ponctuelles effectuées à des époques différentes, surtout pour consolider la voûte. On notera que le canal avait déjà des problèmes en 1863, comme un témoin une réparation du radier sous la fontaine nord du village (témoin daté fissuré).

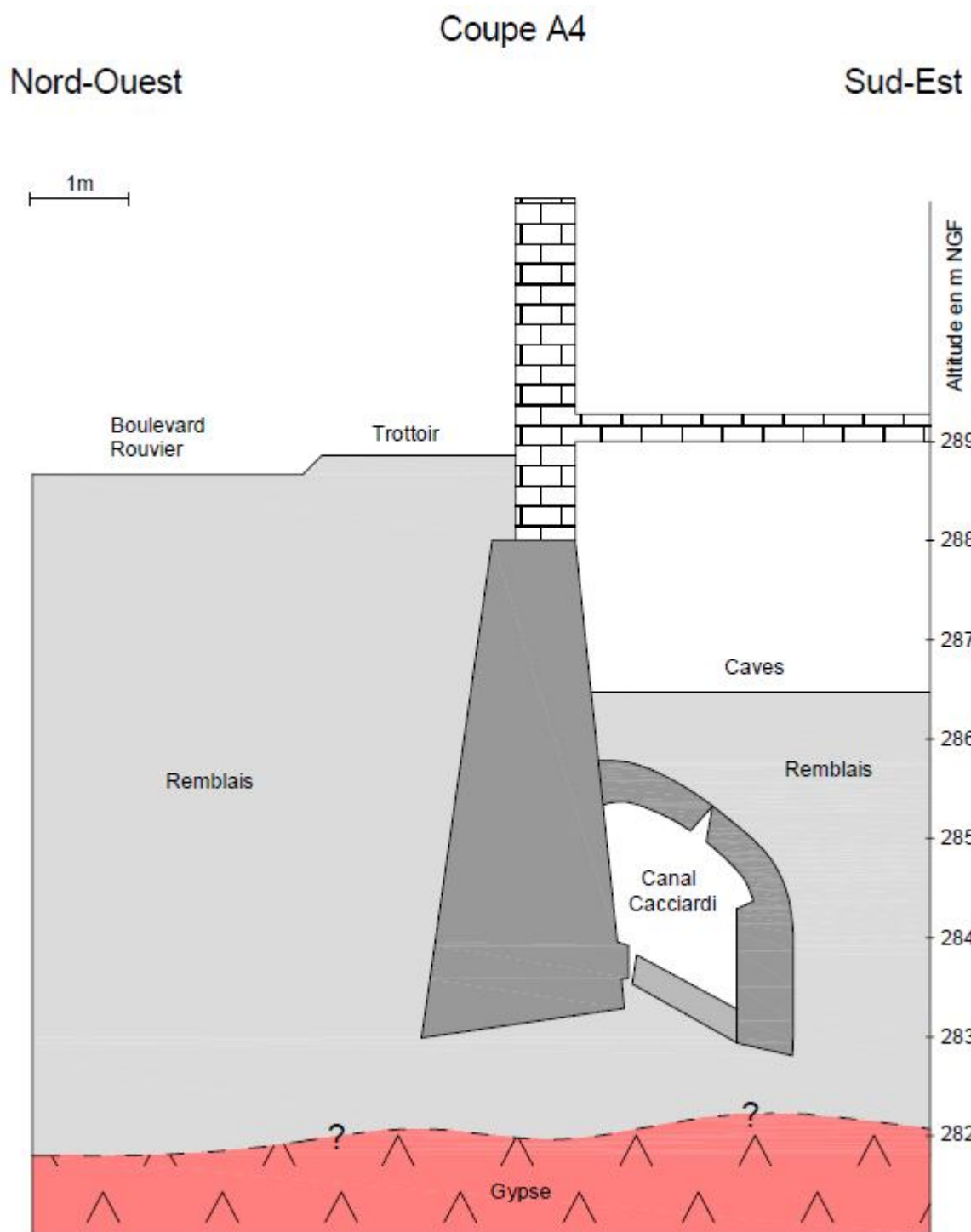


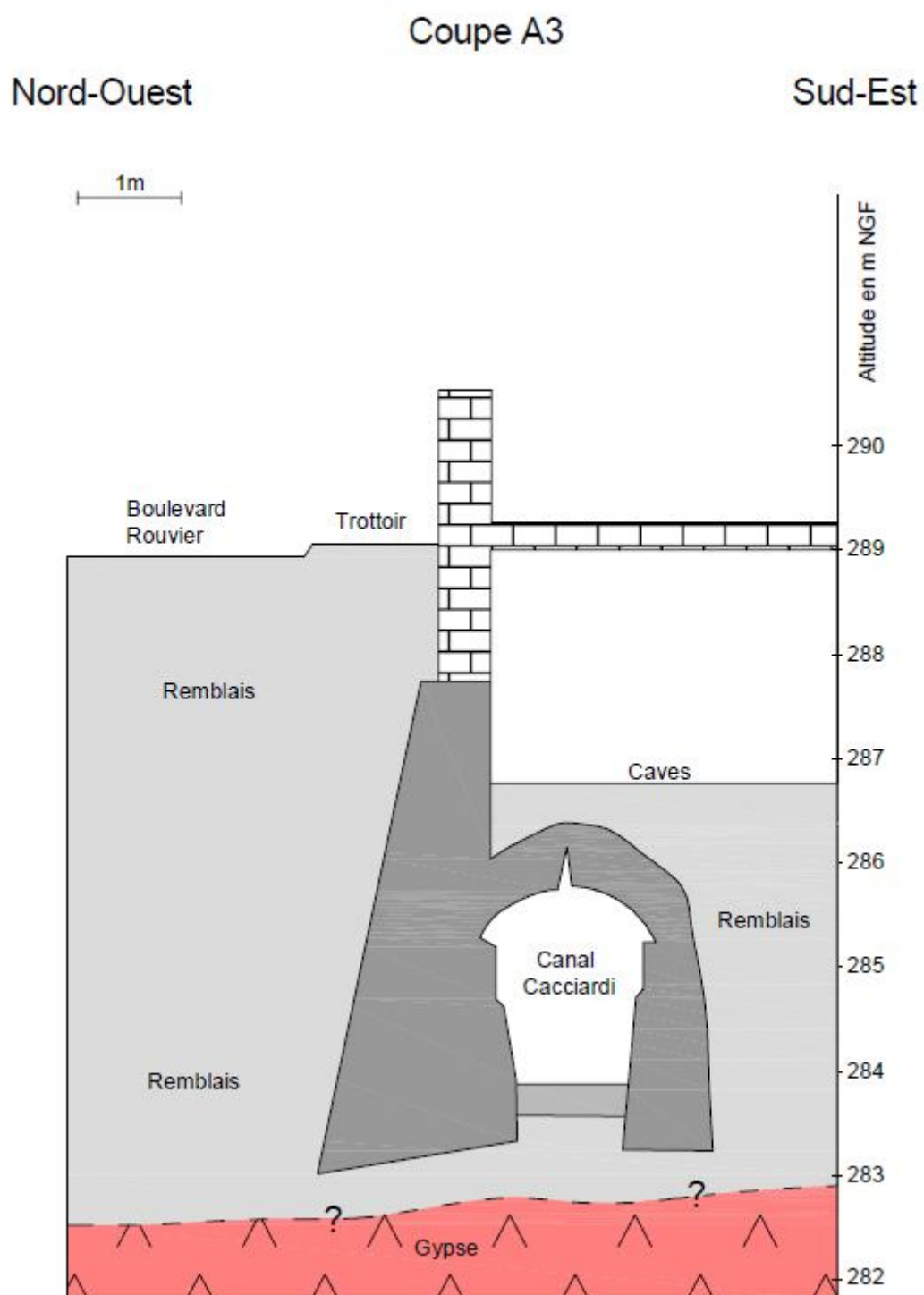
Coupe A2

Nord-Ouest Sud-Est









### 3.3 Comparaison état 1913 et 2015

L'état des lieux établi en 1913 par Mr Bergondi était déjà très précis (cf. annexe 1) mais ne concernait que le tronçon de canal situé entre son entrée et l'actuelle pharmacie du Boulevard Rouvier. Les désordres principaux décrits en 1913 ont été de nouveau constatés. Il ne semble pas que des reprises du canal aient été effectuées par les autorités de l'époque suite à ce rapport et que l'état du canal ait nettement évolué depuis. Cependant, vu l'état de déformation du canal, il est probable que l'affaissement général se soit poursuivi.

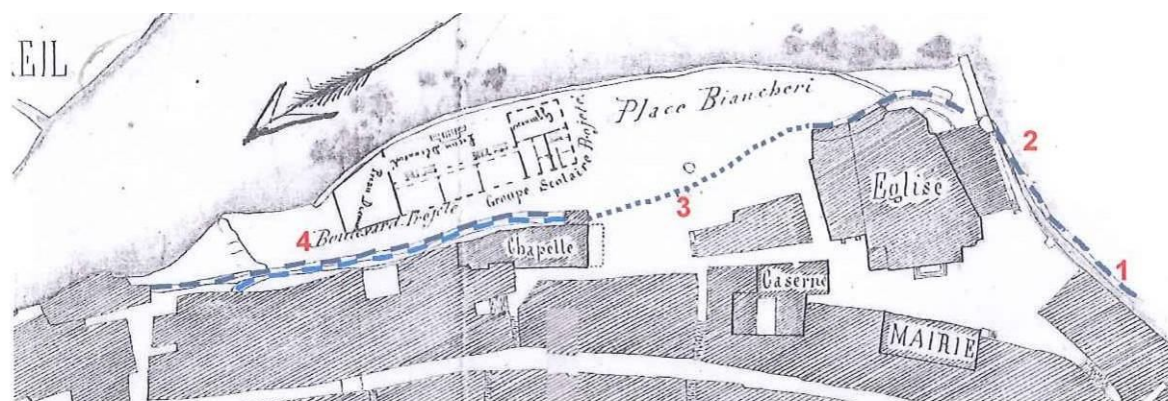
Certains aménagements, désordres et réparations sont postérieurs à 1913 :

- la mise en place d'un réseau d'égout dans le canal (1962),
- l'effondrement de la voûte au droit de la cave Botton et sa reprise par dalle bétonnée,
- le remblaiement du canal au droit du passage Cacciardi,
- la consolidation de voûte sous l'actuelle boulangerie du Boulevard Rouvier,
- l'effondrement/remblaiement de l'étude de notaire du Boulevard Rouvier (ancien hôpital),
- la rupture de la canalisation d'égout sous l'étude de notaire,
- la fissuration du radier et la consolidation de voûte sous l'immeuble Guidi.

## 4 LE CANAL BOERI

### 4.1 Bref historique

La construction du canal Boéri est probablement antérieure au XVII<sup>ème</sup> siècle. Sa prise d'eau initiale était située au droit de la maison Guidi, en rive gauche de la Roya. Il permettait d'alimenter en eau le moulin Ghirardi situé au sud du village. En 1891, lors de la création du Boulevard Rouvier, un tronçon de canal nouveau a été réalisé entre la prise actuelle (bouchée) et la digue de protection de l'îlot moulin/églises.



Localisation du canal des moulins du Sud sur un extrait d'un plan de l'ingénieur Alziari de Malaussène. (Archives municipales / ADAM / JL Taylor)

- 1) Prise d'eau face à la maison Guidi ; 2) Franchissement de la digue historique ; 3) Passage couvert suite au remblaiement de la place à l'arrière du mur de 1854 ; 4) Dédoublement du canal vers les deux moulins.

*Document transmis par l'ASPB*

Figure 4 : Localisation du canal Boéri sur un extrait de plan de l'ingénieur Alziari de Malaussène

### 4.2 Description succincte et état en 2015

Le canal Boéri est utilisé actuellement comme collecteur d'eaux usées. Nous avons pu explorer le canal sur un linéaire de 225 m environ entre sa partie amont et la bêche de reprise des eaux usées située au sud du village. Au-delà, il doit être remblayé.

**La figure 5 rassemble les nombreuses informations collectées et on trouvera en annexe 3 un état des lieux photographique très explicite.**

Quelques points méritent d'être soulignés à l'écrit :

- la présence d'un affaissement du piedroit droit du canal et du radier au droit du Bar de l'Etoile, provoquant l'infiltration des EU issues de l'amont,
- la présence de roche dolomitique (Trias) lorsque l'on s'approche de l'îlot moulin/église Santa Maria In Albis, confirmant la présence d'un piton rocheux sous le moulin/église Santa Maria In Albis. Un affleurement rocheux a d'ailleurs été observé dans le sous-sol du moulin et cette roche a également été recoupée par le forage SD17.
- la présence d'un affaissement du radier au droit de l'entrée du restaurant du moulin, à l'origine d'une contre-pente du canal,
- la présence de fissures d'affaissement sur le piedroit droit du canal au droit de la Mairie (affaissement faible).

En marge de notre étude, nous signalons que le canal nécessite un entretien sérieux pour récupérer efficacement les eaux usées. Actuellement, une partie s'infiltré ou s'échappe par surverse.

## 5 LE CANAL TOESCA

### 5.1 Bref historique

La construction du canal Toesca est probablement antérieure au XVII<sup>ème</sup> siècle. Il récupérait les eaux issues du canal Cacciardi, après avoir servi au moulin Cacciardi, et servait au fonctionnement d'un autre moulin situé au sud du village (situé sous l'actuel Restaurant du Dauphin, ancien moulin Toesca). Aujourd'hui, il ne sert plus dans sa partie supérieure. En partie inférieure, il récupère une partie des eaux usées du village.

### 5.2 Description succincte et état en 2015

Nous avons pu explorer ce canal sur 150 m environ, sauf sous une partie de la place Bianchéri (partie effondrée/remblayée), et jusqu'à la bache de reprise des eaux usées situé au sud du village. Au-delà, le canal doit être remblayé.

**La figure 5 rassemble les nombreuses informations collectées et on trouvera en annexe 4 un état des lieux photographique très explicite.**

Le canal est plutôt en bon état général sur les tronçons observés. Quelques points méritent cependant d'être soulignés à l'écrit :

- la présence d'un effondrement/remblaiement de la galerie sous la place Bianchéri,
- la présence d'un tronçon remblayé quasiment jusqu'à la voûte sous la ruelle Catherine Malacria.

En marge de notre étude, nous signalons que la partie inférieure du canal nécessite un entretien sérieux pour éviter l'accumulation anormale de résidus d'eaux usées.

## 6 LES ANCIENS CANAUX SOUS L'ÉGLISE SANTA MARIA IN ALBIS/CHAPELLE DE LA MISERICORDE

Ces canaux, vraisemblablement très anciens, ont fait l'objet d'une cartographie en 1983 par le géomètre Canis.

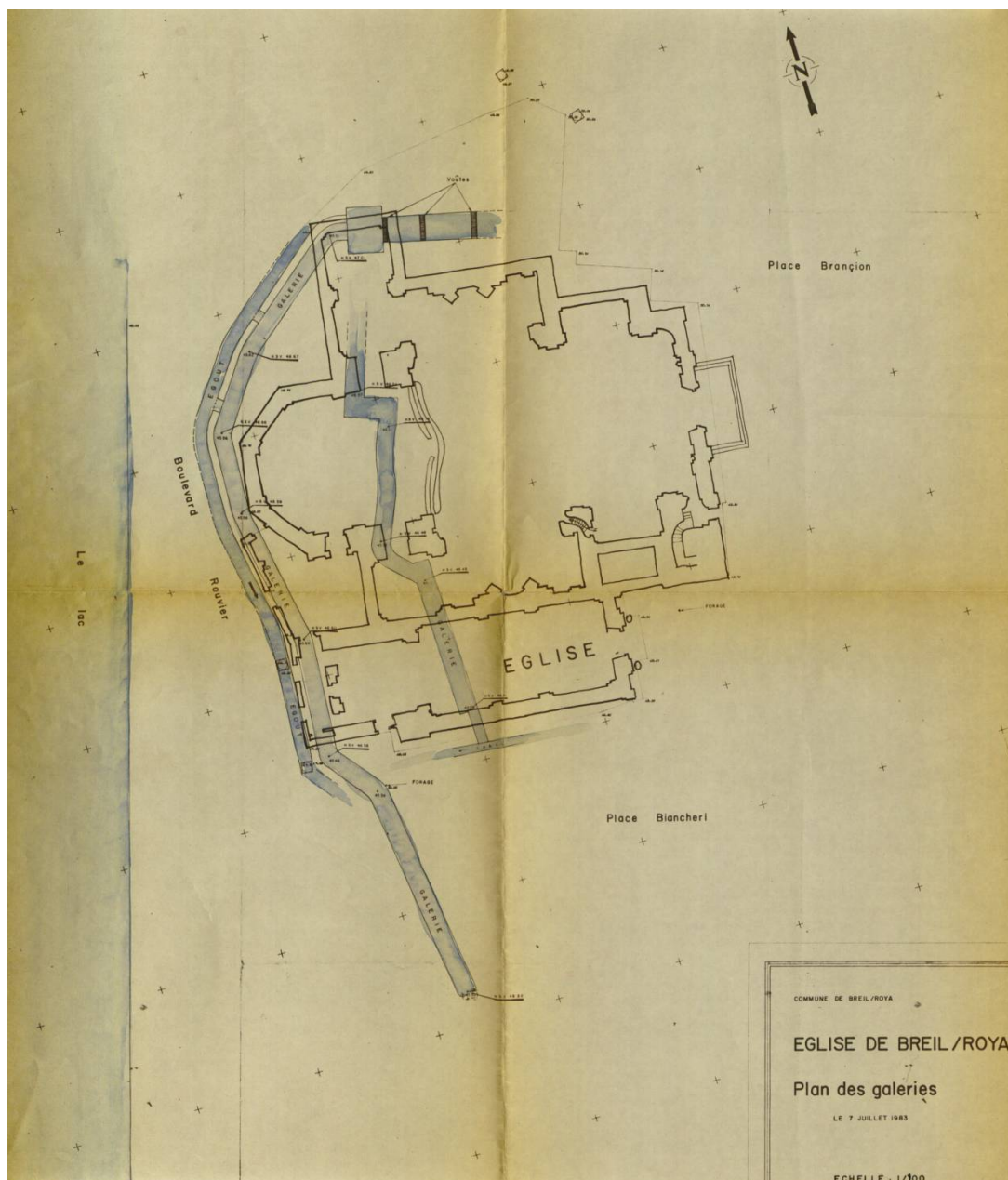


Figure 6 : Plan des galeries sous l'église de Breil sur Roya (Canis, 1983).  
*Arch. dép. Aix en Provence.*

Nous avons repris les tracés de l'époque en figure . Il est probable que la galerie nord-sud soit une ancienne canalisation de décharge du canal Cacciardi en aval du Moulin. Le canal est-ouest (longeant la chapelle de la Miséricorde), est sans doute une ancienne galerie EP issue du village, qui récupérait les eaux de la galerie nord-sud, en direction de la Roya.



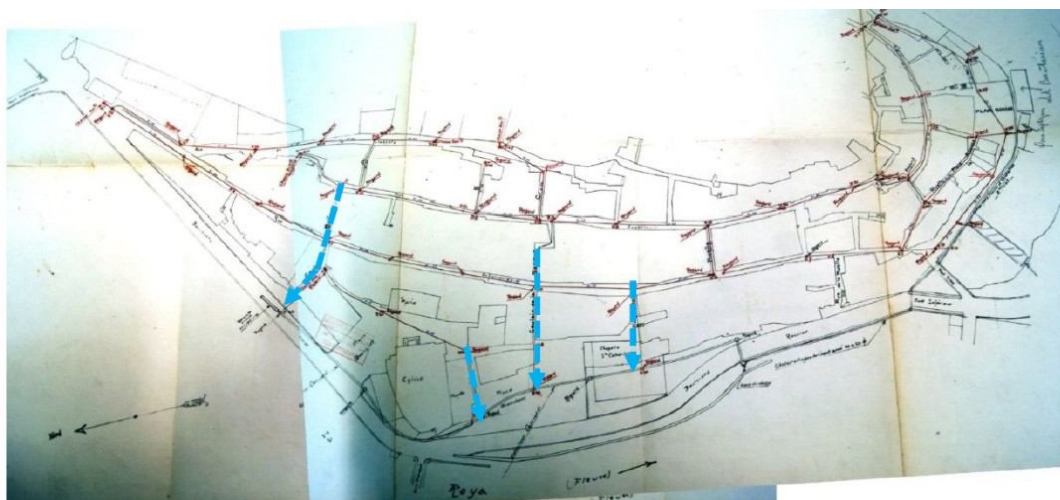
En 2015, ces canaux ne sont plus accessibles depuis le sous-sol du moulin Cacciardi et ne l'étaient visiblement pas non plus en 1983 (remblaiement). Les investigations du géomètre Canis ont dues être effectuées à l'époque par les cryptes des églises.

Nous avons exploré ces cryptes en marge de notre mission et nous avons constaté qu'elles avaient été comblées par des remblais, rendant impossible l'exploration des canaux. **Sans description de leur état par Canis dans les archives de l'époque, nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur leur état. Aujourd'hui, il est probable que les tronçons les plus au sud soient complètement ou partiellement comblés de béton par les travaux d'injection de la chapelle de la Miséricorde. Le tronçon nord est possiblement accessible moyennant un déblaiement des cryptes ou un déblaiement par le sous-sol du moulin.**

On trouvera en annexe 14 des photographies de la crypte de l'église Santa Maria et en annexe 15 des photographies de la crypte de la Chapelle de la Miséricorde.

## 7 LES ANCIENS CANAUX D'EAUX PLUVIALES DE BREIL

On recense au moins 4 anciens canaux d'eaux pluviales, sur lesquels nous avons mené des recherches :



Plan des égouts de Breil au début du XXe siècle. En bleu, les tronçons d'anciennes galeries de drainage des eaux pluviales (Archives municipales / ADAM / JL Taylor)

Document fourni par l'ASPB

Figure 7 :

### 7.1 Le canal EP sous la ruelle Montfleury

Voir la figure 3.

Ce canal, ancien et toujours fonctionnel, récupère des eaux pluviales issues de l'amont, apparemment jusqu'à la rue de Turin. Il n'est pas pénétrable. Son tracé recoupe le canal Cacciardi, qu'il traverse par un aqueduc béton (cf. illustration A10 en annexe 2). En cas de débordement, les eaux peuvent visiblement passer dans le canal Cacciardi. Il existe un exutoire de ce canal dans le mur de la digue du Boulevard Rouvier, dans son prolongement.

## 7.2 Le canal EP longeant la chapelle de la Miséricorde

Voir la figure 5.

Ce canal, longeant la chapelle de la Miséricorde, est très ancien. Il s'agit sans doute d'une ancienne galerie EP issue du village. Nous n'avons pu l'explorer (cf. § 6) et il est probable qu'il ne soit plus fonctionnel aujourd'hui, notamment en raison des injections béton sous la chapelle de la Miséricorde. Ce canal devait rejeter les eaux pluviales à la Roya en passant sous les canaux Toesca et Boéri. En amont, il se prolonge vraisemblablement vers le village en passant par une cave (parcelle 161), où un affaissement de sa voûte a été constaté dans les années 1960.

## 7.3 La galerie EP sous la place Bianchéri

Voir la figure 5.

- Bref historique

Cette galerie (L 0,72 m x H 1,05 m) prolonge visiblement un ancien canal EP issu de la ruelle Da Banca et remontant jusqu'à la rue de Turin (d'après archive ASPB). Il n'est apparemment plus fonctionnel. La galerie a été réalisée lors de la création du Boulevard Rouvier et du remblaiement de la place en 1891.

- Description succincte et état de la galerie en 2015

Elle a été explorée sur 28 ml environ. La figure 5 rassemble les informations collectées et on trouvera en annexe 7 un état des lieux photographique.

On notera que le fond de la galerie (vers l'Est) a visiblement été bouchée artificiellement, probablement au niveau de sa jonction avec le canal EP issu de Da Banca. A cet endroit, il existe également un trou dans la voûte du canal Boéri, permettant d'y accéder.

Une canalisation EP se déverse dans cette galerie, issue du Nord. Cette canalisation récupère vraisemblablement les EP des grilles EP situées à l'angle Sud-Ouest de la chapelle de la Miséricorde

En marge de notre étude, nous signalons que le réseau EP (galerie mais aussi canalisation EP issue du nord) nécessite un sérieux entretien (curage).

## 7.4 Le canal EP sous la chapelle Ste Catherine

Voir la figure 5.

Ce canal, très ancien, récupérait une partie des EP issues du village. Il a été réutilisé pour collecter des eaux usées mais il collecte encore des eaux pluviales issues de gouttières. Il passe sous la chapelle de la Miséricorde et explique les odeurs que l'on peut parfois sentir dans la chapelle. Il remonte apparemment jusqu'à la rue Pasteur, d'après des archives consultées par l'APSB. Il se rejette actuellement dans le canal Boéri (cf. illustration B14 en annexe 3).



## 8 SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

### 8.1 Cadre des interventions géotechniques

Les paragraphes suivants s'attachent à présenter les interventions géotechniques à prévoir afin de traiter les problématiques d'instabilités repérées dans les canaux de Breil sur Roya. Les dispositions générales de gestion et reprise des réseaux d'eaux pluviales et d'assainissement sont présentées dans le rapport propre à la tranche ferme.

Les relevés de terrains et les observations des structures réalisés dans le cadre de la tranche conditionnelle ont montré de fortes disparités dans la nature et l'intensité des désordres affectant les canaux du Vieux village de Breil sur Roya.

La définition des solutions de traitement doit intégrer la notion de risque traduisant le caractère urgent de l'engagement des travaux. Pour ce faire, une hiérarchie selon 4 niveaux différents a été définie afin de caractériser les canaux ou tronçons de canaux :

- **Niveau 4** : Pas de travaux à envisager – pas de suivi instrumenté hors de la maintenance et de l'entretien normal des ouvrages ;
- **Niveau 3** : Désordres observables mais dans un état d'avancement limité à l'origine de perturbations limitées en surface ;
- **Niveau 2** : Endommagement important à l'origine de désordres notables en surface avec une évolution certaine avec le temps ;
- **Niveau 1** : Désordres très importants dans les ouvrages souterrains et en surface. La rupture des ouvrages s'est produite et le danger pour les biens et les personnes est à court terme.

### 8.2 Canal Cacchiardi

Le Canal Cacchiardi possède un linéaire de 226 m et présente deux générations de constructions distinctes :

- le tronçon entre la digue et le rempart : sous le Boulevard Rouvier et présentant pas ou peu de désordres ;
- le reste du linéaire le long duquel le canal est construit le long de l'ancien rempart, noyé lors de la construction du Boulevard Rouvier. C'est le linéaire le plus affecté par les désordres structuraux de la galerie.

Afin de représenter ensemble le canal et le modèle géologique, un profil en long de l'ouvrage a été réalisé avec le repérage des désordres relevés. Le niveau du toit du gypse supposé a été représenté en profondeur mais il convient de garder à l'esprit l'importance des incertitudes sur sa position :

- Section du canal hors de l'influence du substratum gypseux car plus au nord de la faille de Breil et donc dans le domaine Crétacé ;
- Section du canal entre la faille de Breil et le repère P26 (sondage SD9) : manque de sondages ne permettant que des suppositions sur la position du toit du gypse ;
- Section du canal entre le repère P26 (SD9) et l'extrémité sud du canal : quantité de sondages satisfaisante révélant un toit du gypse accidenté et localement surcreusé.

La hiérarchisation des relevés le long du canal a amené à considérer 7 tronçons successifs avec 4 niveaux de priorité de traitement :

Tronçon N°1 : Point métrique 0 à PM 27.5 : **Priorité de travaux Niveau N°4**

Cette première zone n'a pas à faire l'objet de travaux de reprise dans l'état actuel des choses.

Cette zone sera cependant mobilisée pour établir la barrière visant à circonscrire la zone de remplissage.

Tronçon N°2 : PM 27.5 à PM 63 : **Priorité de travaux Niveau N°1**

Tronçon N°3 : PM 63 à PM 87.5 : **Priorité de travaux Niveau N°1**

Tronçon N°4 : PM 87.5 à PM 101 : **Priorité de travaux Niveau N°2**

Tronçon N°5 : PM 101 à PM 142 : **Priorité de travaux Niveau N°2**

Tronçon N°6 : PM 142 à PM 169.5 : **Priorité de travaux Niveau N°2**

Tronçon N°7 : PM 169.5 à PM 208 : **Priorité de travaux Niveau N°1**

### 8.3 Principes de reprise du canal Cacciardi

#### Cadre de la solution technique

Les désordres principaux relevés dans le canal Cacciardi sont directement à relier à des affaissements en profondeur : basculement du radier, déflexion de la voûte, observations de dépression sous les piédroits. L'endommagement de la galerie constitue un aléa d'effondrement supplémentaire pour les superstructures du bâti en surface en plus de celui résidant dans le substratum gypseux.

L'endommagement extrême de l'ouvrage en de nombreux points et son exigüité écartent toute possibilité de réfection.

Le comblement de ce canal devient de ce fait la solution la plus simple et offrant la meilleure garantie de résultat pour s'affranchir de l'aléa de rupture du canal.

Toutefois, le comblement par un matériau incompressible (de type béton grossier ou mortier) du canal entraîne un ajout de masse important sur des matériaux souffrant déjà d'un défaut de portance. De ce fait, le comblement de la galerie doit impérativement être associé à des dispositions de reprises en sous-œuvre visant à transmettre les charges au gypse sain en profondeur. L'emploi d'un béton léger de type bétostyrène pour limiter les surcharges pourra être étudié.

#### Comblement de la galerie

Les campagnes de remplissages devront être menées en simultané avec les reprises en sous-œuvre des excès de masse pour éviter l'apparition des tassements pendant les phases de comblement. L'instrumentation du bâti en fissuromètres et tassomètres sera indispensable lors de ces phases de remplissages. Dans le cadre de la surveillance des travaux, des niveaux d'alerte et des mesures conservatoires devront être définies.

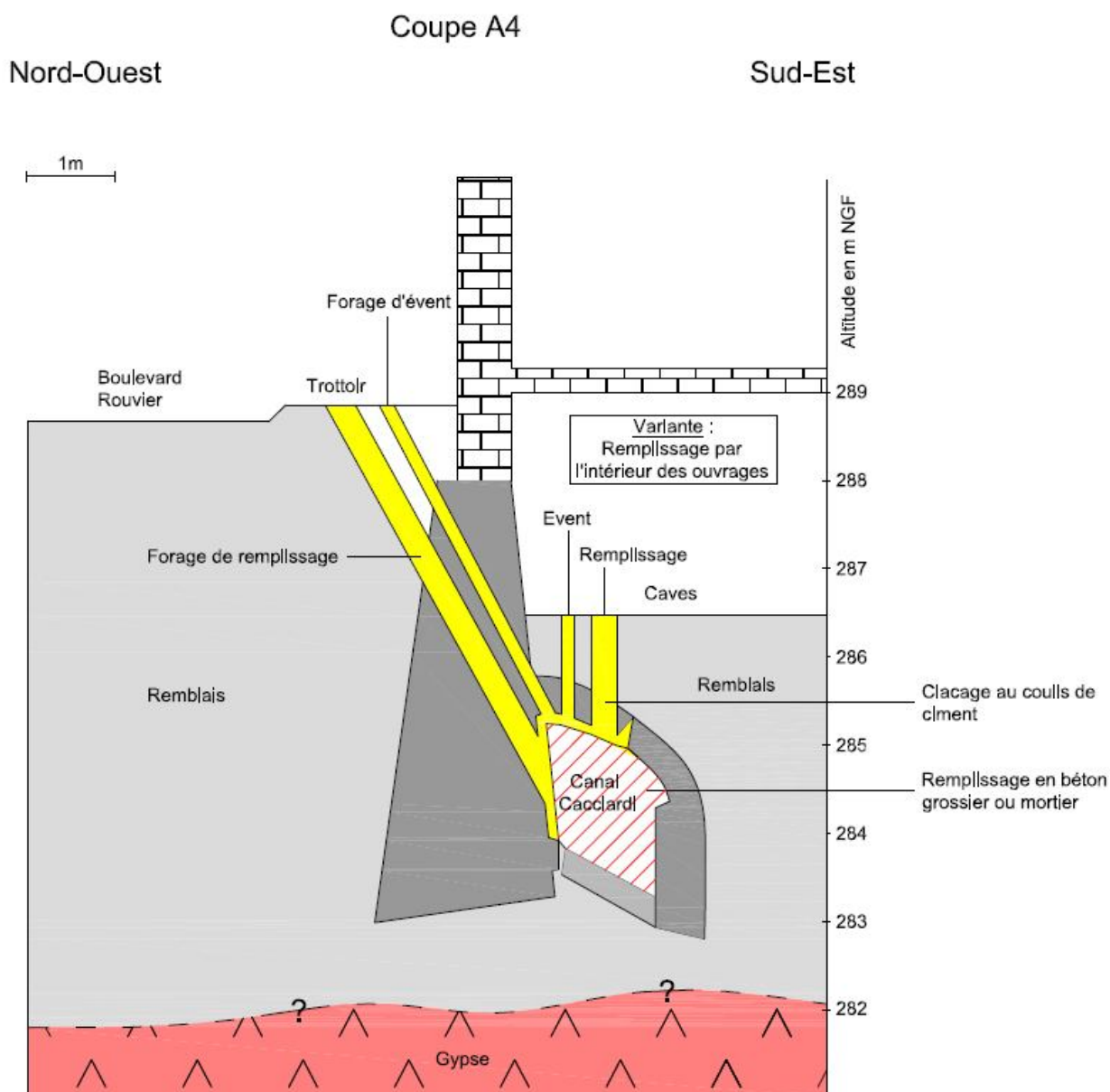
Dans le principe, la méthodologie de comblement suivante pourra être développée :

- Utilisation des zones où le canal n'est pas surmonté de bâti (Place Brancion et Boulevard Rouvier) pour installer les limites de comblement et les centrales d'injection ;
- Installation des conduites de remplissage dans le Canal ;
- Remplissage général du Canal ;
- Réalisation de forages inclinés depuis l'extérieur et injections de claquage au coulis de ciment.

A l'issue de ces campagnes de remplissages, des sondages de contrôle devront être menés afin de vérifier la qualité du comblement.

**NB :** L'ouvrage constituant d'ores et déjà une barrière et compte tenu du fait qu'il n'impacte que

les remblais et alluvions hors nappe, le comblement de cette galerie ne perturbera pas les écoulements d'eau souterrains.



- Comblement du canal Cacclard :
- Comblement des vides par béton grossier ou mortier
  - Injection de clacage au coulls de ciment
  - Forage de contrôle

### Méthodologies de reprises en sous-œuvre

Deux configurations spatiales sont à envisager :

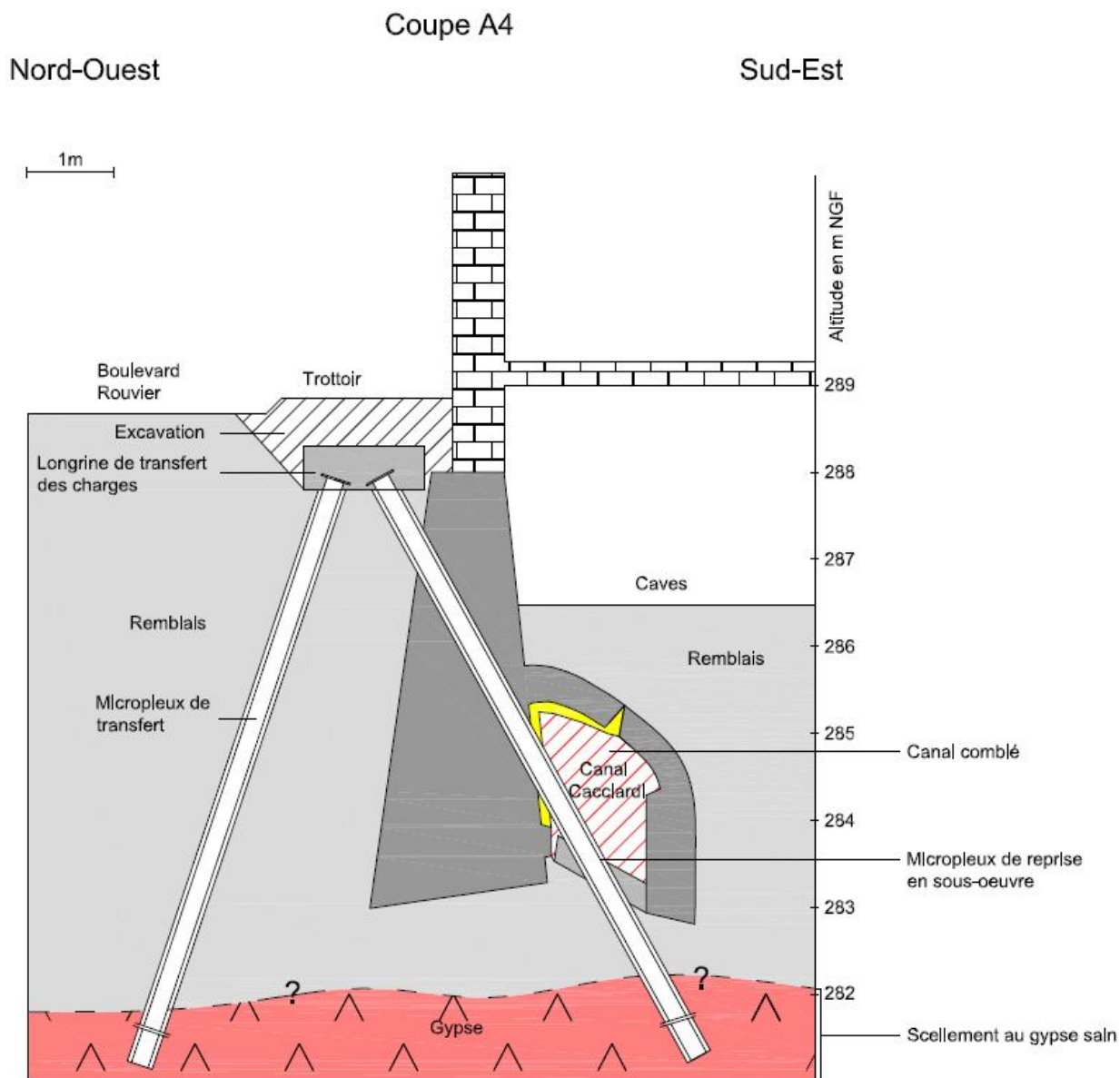
- Le canal passe sous le bâti empêchant l'accès d'une machine de forage juste au-dessus de l'axe de l'ouvrage ;
- Le canal passe sous la chaussée. Moyennant des perturbations de circulation, la réalisation des micropieux verticalement au-dessus du canal est possible.

### Cas où le canal passe sous le bâti existant :

A ce stade du projet, nous proposons la réalisation de deux micropieux inclinés de manière opposée par rapport à la verticale et reliés par une longrine de transfert en tête.

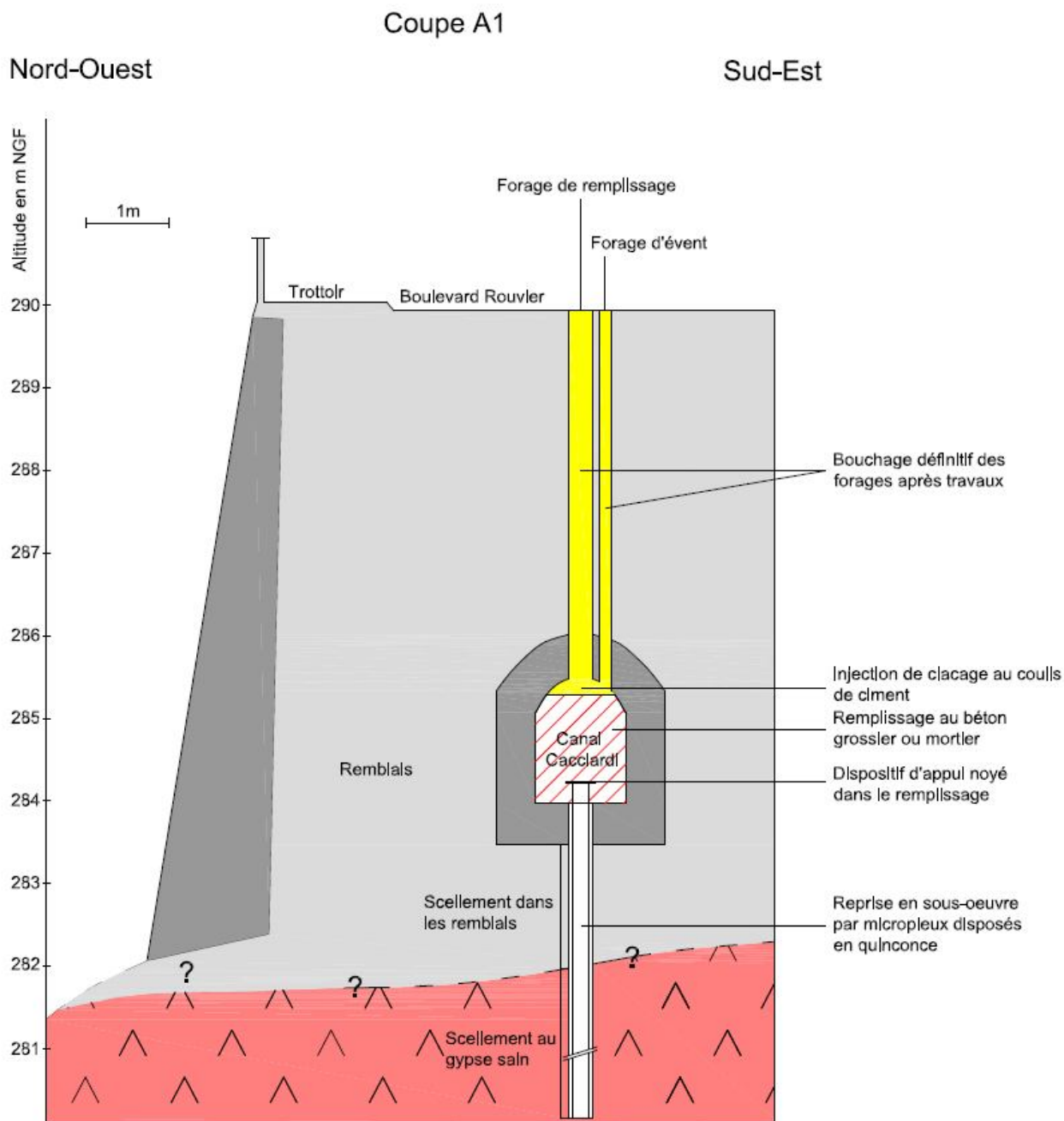
Le micropieu traversant la galerie recevra le poids de la galerie et de son remplissage et le transmettra au gypse et à la longrine de transfert.

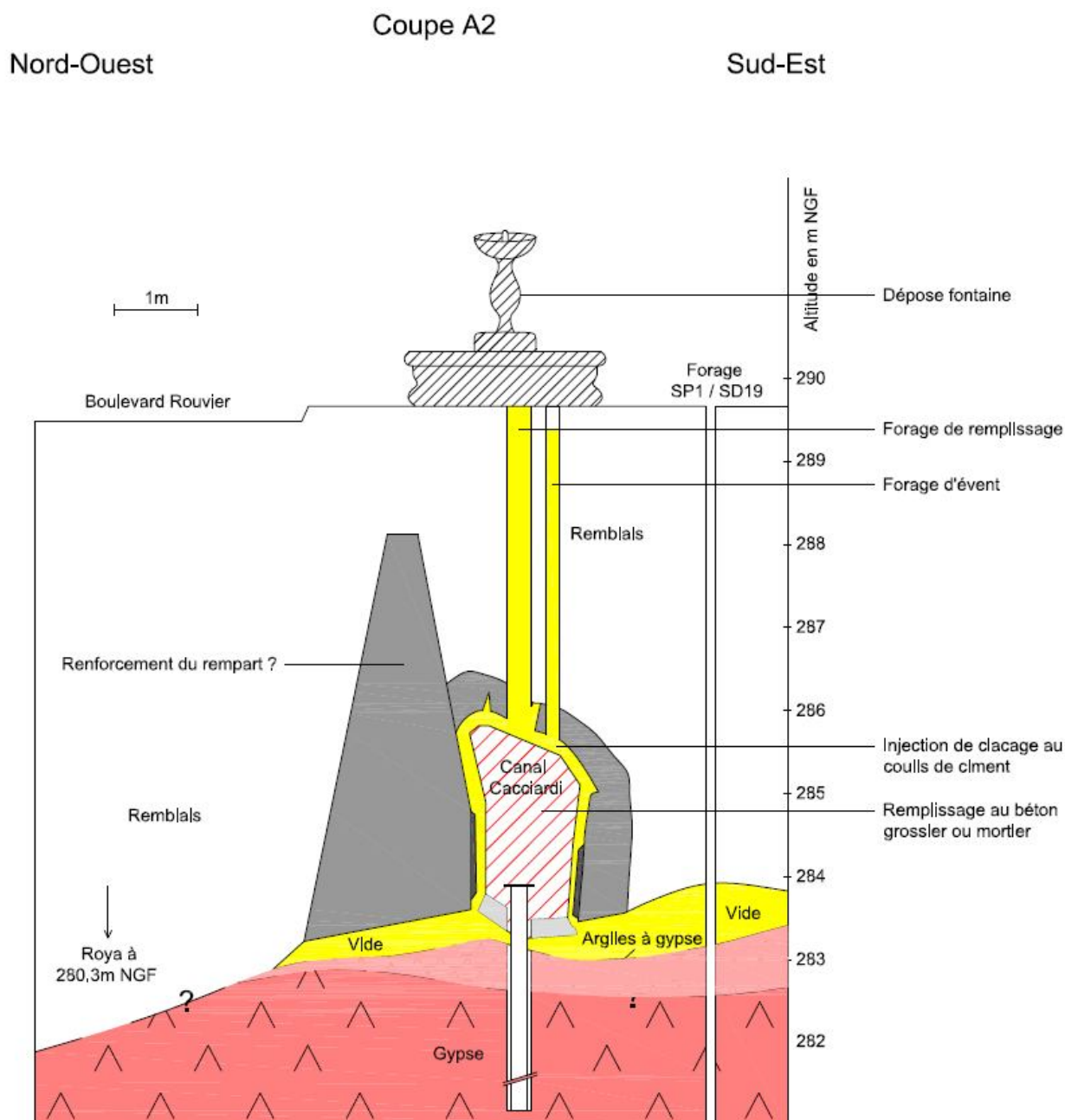
La composante horizontale des efforts transmis à la longrine de transfert sera reprise par le micropieu de transfert par le biais du frottement dans le gypse sain.



#### Cas où le canal passe sous la chaussée

Dans ce cas, le micropieu pourra être réalisé verticalement depuis la surface et équipé d'une platine d'appui par une intervention de l'entreprise dans la galerie.





Le remplissage et l'intégration du dispositif d'appui transmettront directement les efforts au scellement de la fondation dans le gypse sain en profondeur.

### Reprise de l'ancien rempart

Le rempart sera épinglé par certains micropieux dans le cadre de la reprise du canal par des micropieux.

Dans les tronçons où le rempart serait sous-cavé, des injections complémentaires pourront être à prévoir pour asseoir l'ouvrage. En tout état de cause, le traitement du rempart sera prioritaire à proximité du bâti. Lorsque celui-ci est sous la chaussée, les enjeux sont moindres.

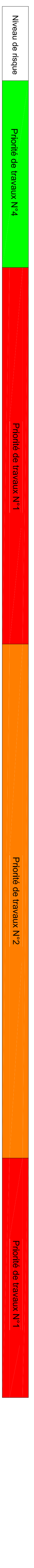
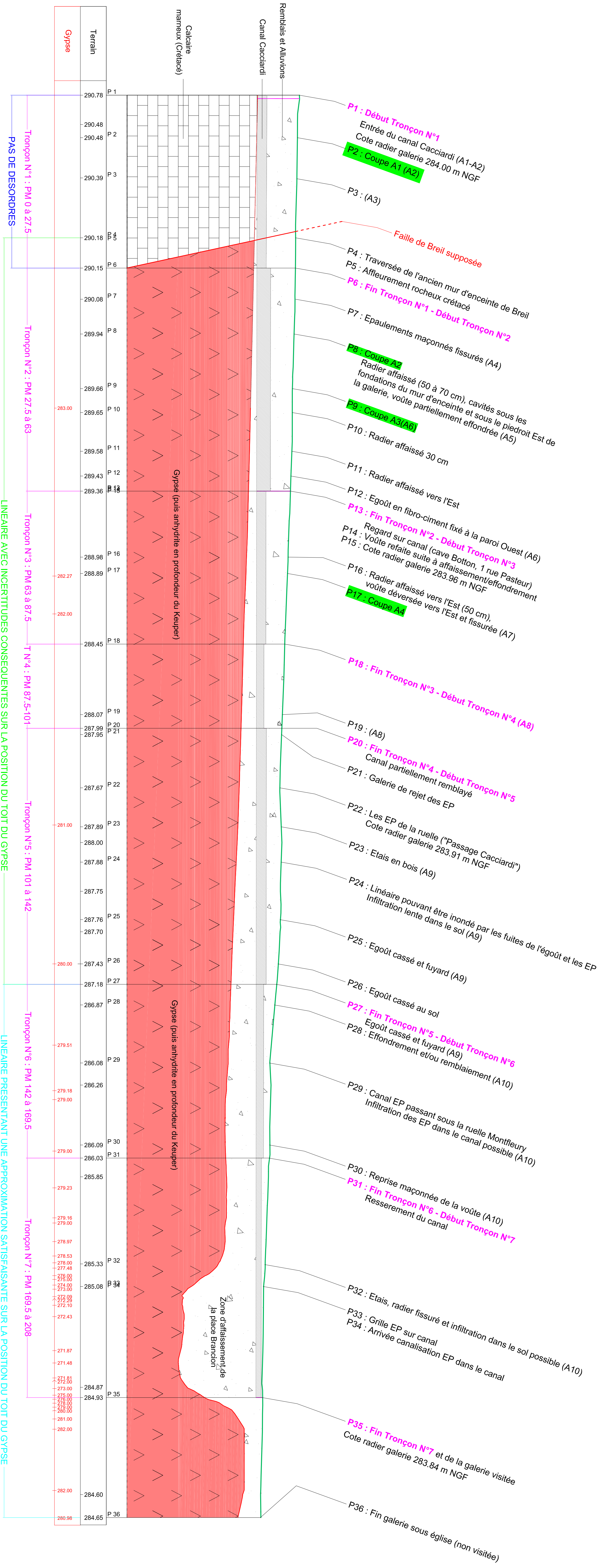
### Reconnaitances complémentaires liées au canal Cacciardi

La définition précise des solutions de reprise du Canal Cacciardi ne pourra s'affranchir de la réalisation de sondages complémentaires le long de l'ouvrage, notamment dans la section comprise entre la faille et le SD9.



NE

SW



**IMS RM**  
Parc Lingostière - Saint-Isidore  
16 chem de Saquier  
06200 Nice  
Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels  
tél.: 04 92 29 11 10 / fax : 04 92 29 11 20 paca@imsrn.com

N° d'affaire : 2015N1060792  
Indice 0 - Format A3  
Dessinateur : CM  
Vérification : OI

Etude hydrogéologique et géotechnique  
du vieux village  
Commune de Breil sur Roya

Profil en long canal Cacciardi

Date : 01/2016

Echelle: 1/300

#### **8.4 Principes de confortement du Canal BOERI**

Le canal BOERI présente un linéaire de 260 m et a été exploré sur 225 m environ.

Ce canal présente un état structurel bien meilleur que le canal Cacciardi. Seules trois zones principales présentant des désordres ont été repérées :

- Zone d'affaissement du canal devant l'agence immobilière : Boulevard Rouvier ;
- Zone de contre pente au droit de l'Eglise Santa Maria In Albis. Cette contre pente semble être liée à des affaissements des piédroits et de la base de la structure. Toutefois, l'encombrement du canal par des résidus d'écoulement empêche le diagnostic précis de cette partie d'ouvrage ;
- Fissurations des murs de la Mairie à l'aplomb et désordres structuraux du canal (lorsque les canaux BOERI et TOESCA sont côte-à-côte) ;

Le reste des tronçons ne présente pas, à ce jour, de désordres significatifs hormis ceux liés à l'usure normale des maçonneries.

Sur la base de ces constatations, des principes de traitements spécifiques à chaque tronçon sont proposés ci-après.

##### **Zone d'affaissement du canal : Boulevard Rouvier**

Sur ce linéaire, le canal présente un affaissement important (cf. illustration B4). Le niveau de priorité du traitement de cette zone est de 2.

Le traitement devant être localisé à ce tronçon, il n'est pas envisageable de reprendre en sous-œuvre par micropieux localement sans générer des fissurations secondaires dans les tronçons adjacents non repris en sous-œuvre et fondés superficiellement.

Une solution de reprise par radier en pontage au-dessus de la zone d'affaissement paraît être la solution la plus appropriée.

L'exécution de sondages complémentaires visant à caractériser les terrains spécifiquement sous ce tronçon affaissé est indispensable.

La réalisation de ce type de radier devra être accompagnée d'une instrumentation et d'une observation visant à contrôler l'évolution de cette réparation au cours du temps.

##### **Zone de contre pente au droit de l'Eglise SANTA MARIA IN ALBIS**

La première étape du traitement de cette zone est le curage du linéaire encombré visant à s'assurer que la contre pente observée est liée à des phénomènes d'affaissements ou si l'encombrement seul du canal est à l'origine des dysfonctionnements. Le niveau de priorité du traitement de cette zone est de 3.

Si les étapes de curage révèlent des désordres du même type que ceux sous le Boulevard Rouvier, des sondages complémentaires et l'exécution de travaux de même nature que ceux présentés pour la zone précédente devront être envisagés.

##### **Fissurations des murs de la Mairie à l'aplomb du canal**

Sur ce linéaire, les canaux BOERI et TOESCA sont côte à côte. Le canal TOESCA est comblé sur une partie du linéaire (Cf Figure 5).

Les observations extérieures ont montré que la façade de la mairie présentait des fissures du côté canal. Les relevés précédents du BE Géolithe ne font pas état de ces fissures suggérant ainsi



leur apparition il y a peu de temps.

Dans le canal BOERI des affaissements sont repérés en pied.

La proximité des fondations du canal et de la Mairie suggère que les deux ouvrages sont susceptibles d'être affectés par les mêmes phénomènes. Le niveau de priorité du traitement de cette zone est de 2.

Pour cette zone, nous suggérons de mener deux sondages destructifs complémentaires le long de la façade de la mairie et traversant les maçonneries afin de diagnostiquer le niveau de fondation et les matériaux porteurs. En cas de mise en évidence de terrains fortement affaissés en profondeur, des travaux de reprise en sous-œuvre pourront alors être engagés.

Dans le cas de terrains peu affectés par la dissolution et compte tenu d'une avancée encore limitée de ces désordres, une instrumentation particulière de tassométrie et d'extensométrie pourrait suffire en première approche. Cette instrumentation permettra à la fois de mieux appréhender les phénomènes en jeu et de mettre en œuvre une procédure d'alerte calée sur des valeurs seuils de mesures.

### **8.5 Gestion du canal de TOESCA**

Le canal TOESCA présente un linéaire de 191 m et a été exploré sur 150 m environ.

Le bon état général de l'ouvrage n'impose l'étude approfondie que sur deux zones en particulier :

- La présence d'un effondrement/remblaiement de la galerie sous la place Bianchéri ;
- La présence d'un tronçon remblayé quasiment jusqu'à la voûte sous la ruelle Catherine Malacria.

Pour ces deux zones, il est tout d'abord nécessaire de procéder à un curage et une évacuation des matériaux afin de pouvoir diagnostiquer l'ouvrage dans son ensemble.

Sur la base de nouvelles observations après curage, un nouveau diagnostic confirmant ou non le bon état général de l'ouvrage devra être établi.

**NB :** Le canal a été en partie affecté par les travaux d'injection sous l'Eglise. Du coulis est donc observé dans une partie des tronçons (cf. illustration D3) ;  
Le niveau de priorité du traitement de cette zone est de 3.

## BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE

### Etudes d'ordre général

1959 (27 novembre), Gieu (géologue). Etude géologique des érosions causées par la Roya. *Fonds Mangan*.

1996, Botton. Histoire de Breil et des Breillois. Les éditions du Cabri.

2012 (août), CETE Méditerranée. Mairie de Breil sur Roya. Compte-rendu du suivi piézométrique et fissurométrique réalisé pendant l'abaissement du niveau du lac EDF. *Fonds Conseil Général 06*.

2013 (14 janvier), GEOLITHE. Commune de Breil sur Roya, vieux village. Aléa d'affaissement et d'effondrement du vieux village. Etude de diagnostic géotechnique, rapport G5. *Fonds Conseil Général 06*.

2013 (18 janvier), GEOLITHE. Etude de l'aléa d'affaissement et d'effondrement du vieux village de Breil sur Roya. Diaporama de la réunion publique du 18 janvier 2013. Document consultable sur : [http://cms.sictiam.fr/cms/8\\_breil\\_sur\\_roya/upload/2013/Pr%C3%A9sentation%20publique.zip.pdf](http://cms.sictiam.fr/cms/8_breil_sur_roya/upload/2013/Pr%C3%A9sentation%20publique.zip.pdf)

2013 (mars), Mangan (géologue). Commune de Breil sur Roya, désordres affectant le vieux village. Analyse critique du rapport d'étude établi par Géolithe le 14 janvier 2013. Rapport inédit pour la commune de Breil sur Roya. *Fonds Conseil Général 06*.

2015 (24 septembre), ASPB. Eléments historiques pour la connaissance des berges alluvionnaires de Breil-sur-Roya depuis 1890.

### Eglise Santa Maria et chapelle de la Miséricorde

(*Fonds archives départementales 13, archives 1784W165, 1784W166 et 1784W168*)

1971 (15 mai), Mairie de Breil sur Roya. Eglise paroissiale « Santa Maria in Albis », inscrite à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques, demande de subvention complémentaire. Délibération du 15 mai 1971.

1979 (9 janvier), Yarmola (architecte en chef des monuments historiques). Lettre MH 21/79 – AM au directeur régional des affaires culturelles.

1980 (15 décembre), Yarmola. Lettre MH 55/80 – AM à Monsieur le Ministre de la Culture et de la Communication. *Avertissement ferme sur instabilités*.

1981 (26 octobre), Ministère de la Culture et de la Communication. Compte-rendu de la réunion du 21/10/1981.

1981 (12 novembre), CEMEREX. Eglise Sainte Marie In Albis, chapelle des Pénitents contigüe, à Breil sur Roya. Proposition technique.

1981 (8 décembre), Yarmola. Breil sur Roya. ND des Neiges et 2 chapelles. Rapport à l'appui d'un projet de travaux ayant pour objet : Etude des désordres affectant ces bâtiments.

1982 (2 mars 1982), Yarmola. Lettre 609/82 à Monsieur Marino, maire adjoint, mairie de Breil sur Roya.

- 1983, Canis (géomètre expert). Eglise de Breil sur Roya. Plan des galeries (1/200 ème).
- 1983 (31 août), CEMEREX. Eglise Sainte Marie à Breil s/Roya. Lettre d'envoi du plan des galeries sous l'église de Breil sur Roya à l'architecte Yarmola (*avec commentaire*).
- 1983 (24 mai), Ministère de la Culture. Lettre à Monsieur le Conservateur Régional des Monuments Historiques.
- 1983 (19 décembre), Yarmola. Lettre 506/83 à Monsieur le Conservateur Régional des Monuments Historiques.
- 1983, CEMEREX. Dossier 3622-6-079/83. Forages pressiométriques F1 à F5, Eglise Sainte Marie et Eglise Sainte Catherine (*extrait avec position et coupes pressiométriques*). *Fonds Infoterre*.
- 1984 (28 mars), Nice Matin. Article intitulé « Cette ruine : une des plus belle façades baroques... Menacée de dynamitage la chapelle de la Madone à Breil sera sauvée ».
- 1984 (29 septembre), Yarmola. Breil sur Roya. Eglise Santa Maria in Albis & Chapelle. Rapport à l'appui d'un projet de travaux ayant pour objet : la confortation des fondations.
- 1985 (25 septembre), Ministère de la Culture. CCAP du Marché de confortation des fondations de la chapelle de la Miséricorde.
- 1985 (22 janvier), CEMEREX. Eglise Santa Maria In Albis, Chapelle de la Miséricorde, Eglise Sainte-Catherine. Relevé des ouvertures de fissures et piézométriques au 04/12/1984.
- 1985 (16 décembre). EGCEC (Etudes, Génie Civil et Coordination). Résultats d'ensemble des travaux de confortement réalisés au 15 décembre 1985 et leur incidence éventuelle sur la suite. Courrier adressé à Mr Yarmola.
- 1986 (06 octobre), Yarmola. Breil sur Roya. Chapelle de la Miséricorde. Rapport à l'appui d'un projet de travaux ayant pour objet : la restauration de la façade principale.
- 1987, CEMEREX. Eglise Santa Maria In Albis, Chapelle de la Miséricorde, à Breil sur Roya. Travaux de confortement des fondations. Rapport de fin de travaux (30 pages et 36 annexes).
- 1997 (septembre), Yarmola. Chapelle de la Miséricorde, Cl.M.H 28 décembre 1978. Etat sanitaire.

## **Canaux et moulins**

- 1899 (8 février), Société d'étude des forces motrices de la Roya. Projet de barrage et dérivation, usine de Breil. Plan général à 1/10000 ème. *Fonds archives départementales 06 (7S0067)*.
- 1899 (9 septembre), Ponts & Chaussées, service hydraulique. Prises d'eau, plan général dressé par l'ingénieur ordinaire. *Fonds archives départementales 06 (7S0067)*.
- 1913 (3 mars), Bergandi (voyer communal). Rapport sur l'état du canal d'aménée des usines Toesca et Cacciardi. *Fonds Balandier*.
- 1983, Canis (géomètre expert). Eglise de Breil sur Roya. Plan des galeries (1/200 ème). *Fonds archives départementales 13, 1784W168*).

## Plans de géomètre

1983, Canis (géomètre expert). Eglise de Breil sur Roya. Plan des galeries (1/200 ème). *Fonds archives départementales 13, 1784W168*.

## Divers

Cartes postales anciennes de Breil sur Roya. *Fonds Botton*.

Site internet de l'ASPB : <http://www.aspb.fr/> (consulté en nov. 2015)



Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015



---

## LISTE DES ANNEXES

---

- ANNEXE 1 : Rapport sur l'état du canal d'amenée des usines Toesca et Cacciardi, 1913
- ANNEXE 2 : Exploration du canal Cacciardi 2014/2015 (photographies)
- ANNEXE 3 : Exploration du canal Boéri 2014/2015 (photographies)
- ANNEXE 4 : Exploration du canal Toesca 2014/2015 (photographies)
- ANNEXE 5 : Exploration de la crypte de l'Eglise Santa Maria In Albis 2014/2015 (photographies)
- ANNEXE 6 : Exploration de la crypte de la Chapelle de la Miséricorde 2014/2015 (photographies)
- ANNEXE 7 : Exploration de la galerie EP sous la place Bianchéri 2014/2015 (photographies)



Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015

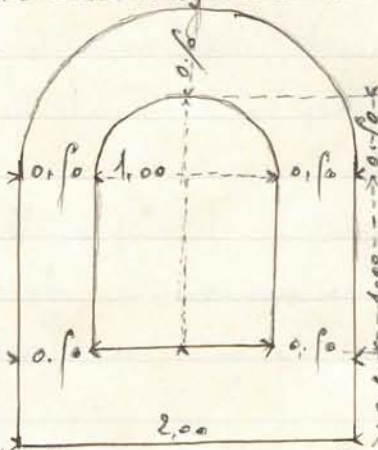


# ANNEXE 1

# Rapport sur l'Etat du Canal d'amenée des Usines Coesca et Cacciardi.

9. Sur une réclamation concernant le mauvais état du Canal d'amenée de l'usine Cacciardi et de l'ancienne usine Coesca, dont la Commune de Breil est propriétaire en partie, la Municipalité nous a désigné pour procéder à la visite du Canal et consigner dans un rapport le résultat de nos vérifications avec notre avis sur les travaux à exécuter sous notre surveillance.

Ce canal a sa prise sur la rive gauche de la Roya en amont du pont supérieur de Breil, traverse cet ouvrage et pénètre sous la route nationale n° 204 (ancien chemin vicinal ordinaire n° 4 bis) à 8<sup>m</sup>.00 en aval du pont; l'entrée du canal se trouve à six mètres environ en contrebas de la chaussée de la Route et à quatre mètres environ au dessus du lit de la Roya. Le Canal traverse la Route obliquement au moyen d'un aqueduc route, exécuté vers 1891 en même temps que la Route, par l'administration vicinale sur une longueur de 23<sup>m</sup>.50; sur ce tronçon, le canal couvert a une section de 1<sup>m</sup>.00 de largeur entre les piédroits surmontés d'une voûtelette à plein cintre de 0<sup>m</sup>.50 de Rayon; les maçonneries d'une épaisseur uniforme de 0<sup>m</sup>.50 nous ont paru se trouver dans un bon état.



La pente du canal sur ce tronçon est de près de 0<sup>m</sup>.008 par mètre.

(Section du tronçon exécuté en 1891) A partir de la fin du tronçon construit par la vicinalité, le canal toujours à couvert, longe à l'intérieur l'ancien mur d'enceinte du village de Breil, en bordure de la Roya. La construction de l'ancien chemin vicinal ordinaire n° 4 bis (devenu annexe de la Route Nationale n° 204) adossé au mur d'enceinte, aurait dû, à notre avis, nous obliger ce mur d'enceinte, et le canal qui s'appuie sur ce mur, si le canal avait



de fait dans de bonnes conditions.

Des constatations que nous avons eu à faire dans la partie du Canal couvert entre la fin du tronçon construit en 1891 et l'immeuble des héritiers de Rostagni Charles-Antoine, il nous résulte que des réparations partielles y ont été effectuées à des reprises différentes. Malgré cela, le canal sur presque toute cette longueur (de plus de cent mètres) ne peut plus servir à amener les eaux des moulins; la route en est ligardée sur toute cette longueur, et complètement ouverte à la clef sur un certain parcours, entre la fin du tronçon exécuté en 1891 et l'immeuble Ghirardi; nous avons rencontré, à dix mètres environ avant l'hôtel Mauriel, trois épaulements en maçonnerie ordinaire, destinés à consolider la route, sur la longueur de 2 mètres environ, en un point où cette route s'est affaissée; la paroi du côté opposé à la Roya, s'est inclinée vers la montagne et nous paraît être sans appui derrière les maçonneries. Du reste ces trois épaulements sont eux mêmes fendillés.

Sous la partie aval de l'immeuble Mauriel et sous la nouvelle Gardarmerie, le radier et les parois nous paraissent s'être affaissés de  $0^m.30$  à  $0^m.50$  sur une longueur de vingt mètres, à en juger par le dénivèlement du plafond du radier, tant dans le sens transversal que dans le sens longitudinal, et des fissures horizontales dans les parois des piedroits ne permettent guère d'en douter.

La section du canal varie de  $1^m.35$  à  $2^m.20$  pour la hauteur totale et de  $1^m.10$  à  $1^m.85$  aux naissances de la route; en ce qui concerne la route elle-même, en quelques points, elle n'offre même plus de fliche.

En somme, le canal, tel que nous l'avons trouvé sur une longueur de cent mètres, entre la fin du tronçon exécuté par le service vicinal et l'immeuble Des frères Rostagni, ne présente pas de sécurité pour les immeubles qui régneront au dessus et il y a urgence, à notre avis, à procéder à un revêtement complet de la section de l'ouvrage en adoptant le type employé en 1891, que nous avons reproduit ci dessus.



Le revêtement doit être continu, sans solution, autre ciment dit en ciment armé, en ayant soin de garnir les vides entre la section ancienne du canal et la section adoptée en 1894 et que nous proposons. L'épaisseur du ciment armé serait 0<sup>m</sup>,10.  
 La pente du canal serait de 0<sup>m</sup>,003 par mètre.

Devis  
 Sommaire

L'estimation des travaux de revêtement serait la suivante :

Périmètre de la section :

<sup>m</sup>  
 Radier ..... 1<sup>m</sup>.00  
 Piedroit = 1<sup>m</sup> x 2 = 2.00  
 Voûtelette ..... 1.57

Périmètre total 4<sup>m</sup>.57 } et 4<sup>m</sup>.57 x 100<sup>m</sup> =

457 m<sup>2</sup>

457 m<sup>2</sup> de revêtement en ciment armé à 10<sup>f</sup> le mètre<sup>2</sup> = 4570<sup>f</sup>.

Remplissage des vides en béton de chaux y compris le dressement des parois et du radier et l'enlèvement des démolitions 100<sup>m</sup> x 11<sup>f</sup>.30 =

4570 <sup>f</sup> .
430.
5000 <sup>f</sup> .

Total

Breil le 13 Mars 1913  
 N. Bergondi Agent voyer Cal.



Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015



## ANNEXE 2



**BREIL SUR ROYA  
EXPLORATION DU CANAL CACCIARDI  
(PHOTOGRAPHIES)**





**Illustration A1 : Entrée du canal Cacciardi depuis l'extérieur**



*Vue vers le Sud.*

**Illustration A2 : Entrée du canal Cacciardi depuis l'intérieur**



*La cote d'entrée du radier est à 284,00 m NGF environ  
Vue vers le Nord-Ouest.*

**Illustration A3 : Tronçon de canal sous le Boulevard Rouvier**



*Tronçon datant de la création du Boulevard en 1891, en bon état.*

*L= 1 m, H= 1,5 m*

*Vue vers le Sud-Ouest.*



**Illustration A4 : Tronçon de canal entre l'ancien mur d'enceinte  
et la fontaine nord du village**



*Trois épaulements en maçonnerie ordinaire ont visiblement été construits pour limiter  
l'affaissement de la voûte. Voûte affaissée et fissurée à la clef.*

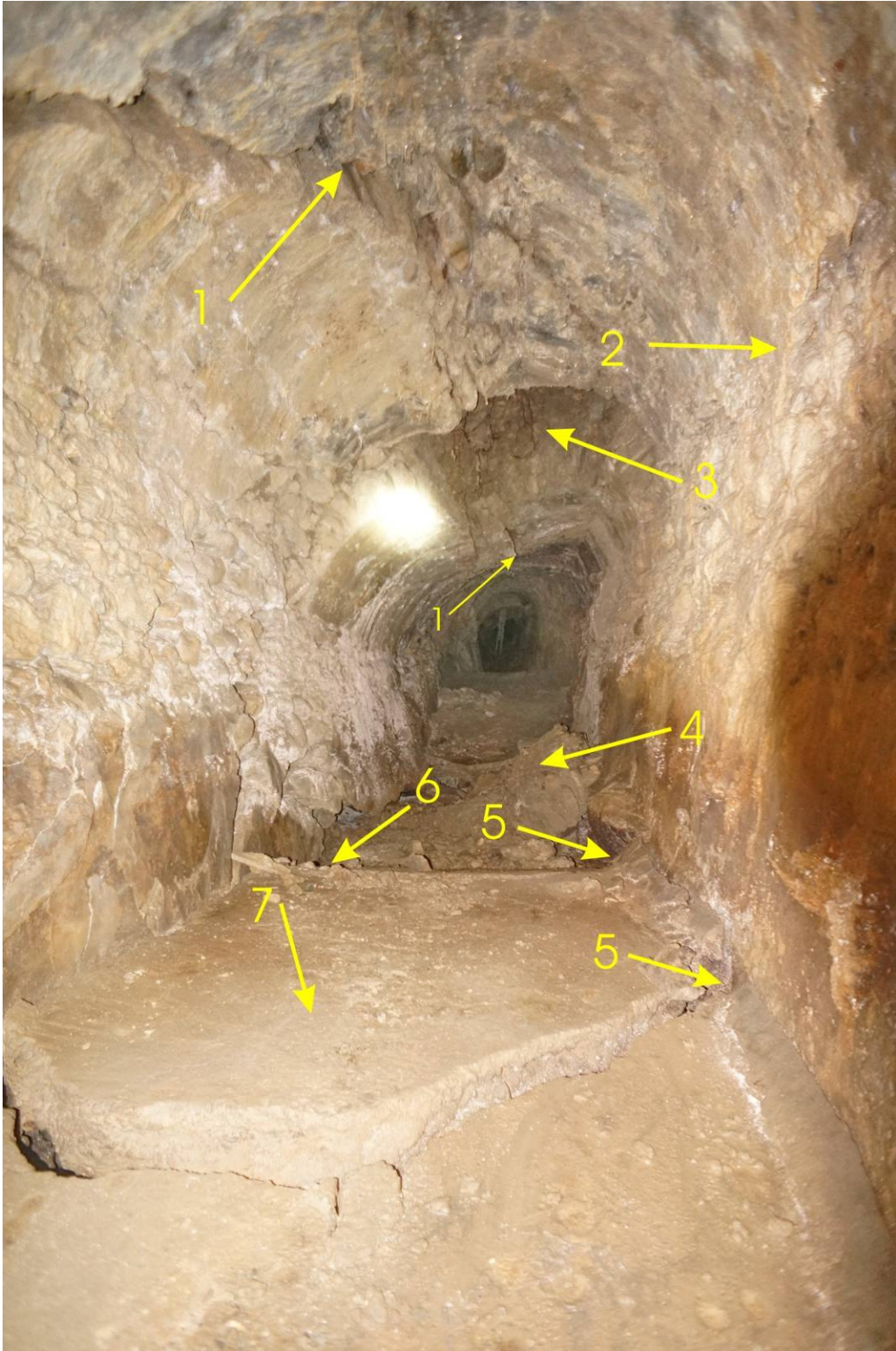
*Les épaulements sont eux-mêmes fissurés.*

*L = 1,2 m H = 1,6 à 1,9 m.*

*Vue vers le Sud-Ouest*



**Illustration A5 : Tronçon du canal situé sous la fontaine nord du village**

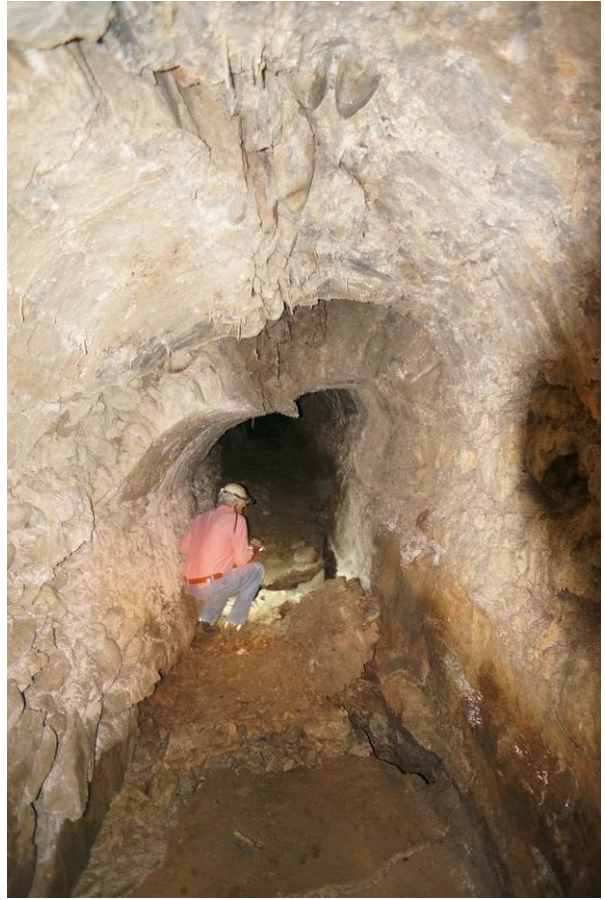


*1 Voûte déversée vers l'Est et ouverte à la clef / 2 Piédroit Ouest (ancien mur d'enceinte de Breil, côté Roya) / 3 Voûte effondrée / 4 Matériaux de la voûte effondrée / 5 Cavités sous le piédroit Ouest / 6 Cavité sous le piédroit Est / 7 Radier affaissé et fracturé*

*L = 1,4 m H = 2,2 m*

*Vue vers le Sud-Ouest.*





*Autres vues vers le Sud-Ouest.*



**Illustration A6 : Tronçon du canal entre la fontaine nord du village  
et la cave Botton du 1 rue Pasteur**



*Voûte fissurée, tronçon présentant des linéaires à radier affaissé (30 cm), à radier affaissé vers l'Est. L = 1,4 m H = 1,6 à 2,2 m. Vue vers le Nord-Est.*



*Canalisation d'égoût en fibro-ciment accrochée à l'ancien mur d'enceinte de Breil.  
Radier affaissé vers l'Est. Echelle d'accès depuis la cave Botton. Vue vers le Sud-Ouest.*



**Illustration A7 : Tronçon du canal entre la cave Botton du 1 rue Pasteur  
et le Tabac du Boulevard Rouvier**



*Voûte déformée et déversée vers l'Est, partiellement effondrée par endroits.  
Radier affaissé vers l'Est et fissuré. Nombreuses réparations partielles.  
L = 1,4 m H = 1,5 à 1,6 m. Vue vers le Sud-Ouest.*





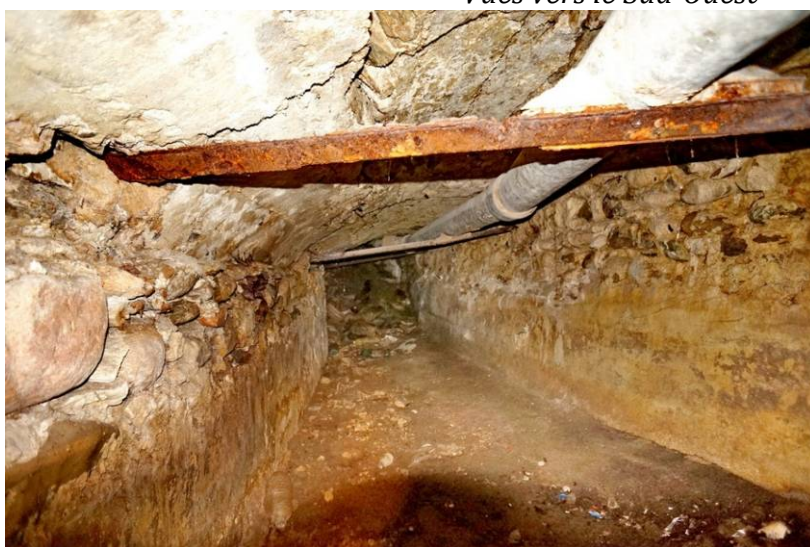
*Autres vues (vers le Nord-Est)*



**Illustration A8 : Tronçon du canal entre le Tabac du Boulevard Rouvier  
et le passage Cacciardi**



*L = 1,4 m H = 1,5 m  
Vues vers le Sud-Ouest*



*Extrémité sud du tronçon bouché par un remblaiement au droit du passage Cacciardi.  
L = 1,7 m H = 1,2 m. Vues vers le Sud-Ouest.*



**Illustration A9 : Tronçon du canal entre le passage Cacciardi et le local poubelle de l'étude de notaire**



*Passage Cacciardi : le canal est recouvert par une dalle béton. Les eaux pluviales de la ruelle sont rejetées au canal.*



*Accès canal : parcelle 186, porte métallique verte avec boulons. A ce niveau, le canal est comblé par remblaiement mais on peut accéder à la galerie vers le Sud et vers le Nord en rampant. Les détritrus ont été entraînés dans le canal, par les eaux pluviales du passage Cacciardi. Le niveau de l'eau peut remonter nettement lorsque les eaux pluviales s'y rejettent. Vue vers le Sud-Ouest.*





*Etais en bois pour reprise bétonné de la voûte (suite à effondrement de la voûte ?)  
La galerie est inondée par les eaux usées et les eaux pluviales. Vues vers le Sud-Ouest.*





*Canalisation EU rompue et perte des effluents dans le canal. Vue vers l'Ouest.*



*Canal inondé par les eaux usées (26/09/2015). Infiltration lente dans le sol. C'était immonde, je ne veux plus jamais y retourner. Vue vers le Nord-Est.*



**Illustration A10 : Tronçon du canal entre le local poubelle de l'étude de notaire et la Place Brancion**



*Effondrement et/ou remblaiement au niveau de la cave de l'étude de notaire (ancien Hôpital). Noter la fissure longitudinale à la naissance de la voûte côté Est, visiblement déjà reprise à une époque antérieure. Vue vers le Nord-Est.*



*Vue du canal vers le Sud-Ouest, immédiatement après l'effondrement. Le fond du canal est occupé par une cunette béton, indiquant que le canal a sans doute été utilisé comme égoût (sans doute à partir de la ruelle XX) à une époque donnée. Les eaux usées percolant à travers les remblais /matériaux d'effondrement empruntent la cunette jusqu'au niveau du bâtiment Guidi, où elles s'infiltrèrent par des fissures du radier.*





*Passage d'un petit canal EP passant sous la ruelle Montfleury. Débordement possible dans le canal. Nombreuses réparations partielles de la voûte à différentes époques.  
Vue vers le Sud-Ouest.*



*Vue du canal vers le Sud-Ouest, immédiatement après la ruelle Montfleury. Noter la fissure longitudinale à la naissance de la voûte côté Est, qui se poursuit.  
 $L = 1,2 \text{ m}$ ,  $H = 1,15 \text{ m}$*





*Tronçon de canal sous le Bar de l'Etoile, en resserrement. Reprise maçonnée de la voûte.  
L = 0,5 H = 1,0 m. Vue vers le Sud-Ouest.*



*Tronçon de canal sous l'angle Nord-Ouest du bâtiment Guidi. Voûte partiellement reprise à  
une époque antérieure. L= 1,3 m, H= 0,85 m  
Vue vers le Sud-Ouest.*





*Partie étayée sous l'angle Nord-Ouest du bâtiment Guidi. Radier fissuré.  
Vue vers le Sud-Ouest.*



*Infiltration des eaux-usées/eaux pluviales dans les fissures du radier. Vue vers le Sud-Ouest.*





*Vue vers le Nord-Est sur la partie étayée. Noter la reprise de la voûte elle-même fissurée.*



*Regard/grille EP sous la place Brancion, canalisation PVC d'eau pluviale en provenance du Sud-Est de la place Brancion. Parois et voûte en mauvais état. Vue vers le Sud-Ouest.*



Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015



# ANNEXE 3





## BREIL SUR ROYA EXPLORATION DU CANAL BOÉRI (PHOTOGRAPHIES)

**Illustration B1 : Entrée du canal Boéri depuis l'extérieur**





**Illustration B2 : Seuil amont du canal Boéri,  
regard sous chaussée et canalisation EU verticale**



*Vue le Nord-Est*

**Illustration B3 : Section du canal Boéri sous le boulevard Rouvier**



*Vue le Sud-Ouest*

**Illustration B4 : Affaissement sous piedroit droit, infiltration des EU**



*Vue le Sud-Ouest*

**Illustration B5 : Section du canal contre ancienne digue**



*Vue l'Ouest-Sud-Ouest*



**Illustration B6 : Passage de la digue, affleurement rocheux dolomitique (Trias)**



*Vue vers le Sud-Ouest*

**Illustration B7 : Section du canal au niveau du moulin, Premier passage vers le sous-sol du moulin au Sud-Est**



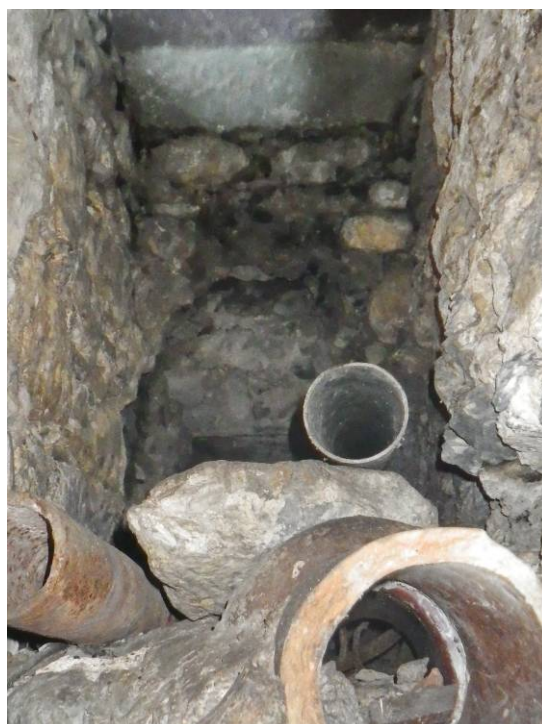
*Vue vers le Sud-Ouest*



### Illustration B8 : Galeries perpendiculaires au canal Boéri



Vue sur galerie vers lac  
(quelques cm au dessus de la cote du lac)  
Cette galerie sert de surverse au effluents EU  
*Vue vers l'Ouest*



Vue sur galerie supérieure  
donnant sur intérieur du moulin  
*Vue vers l'Est*

**Illustration B9 : Traversée d'un mur de 1,3 m, canal en contre-pente**



*La galerie passe sous les fondations de l'ancienne passerelle Charabot (mur 1,3m)  
Vue vers le Sud-Ouest*



*Le canal est en contre-pente à cet endroit  
(affaissement du radier probable, noter les fissures sur le piedroit droit).  
Lorsque les EU issues de la rive droite sont refoulées dans le canal (légèrement plus en  
aval), elles s'écoulent partiellement vers l'amont du canal en raison de cette contre-pente  
et peuvent gagner la galerie donnant sur le lac (cette galerie sert alors de de surverse)  
Vue vers le Sud-Ouest*



**Illustration B10 : Refoulement dans le canal Boéri des EU de la rive droite**



*Noter la présence d'un regard au dessus de l'arrivée.  
Les détritux accumulés font barrage aux écoulements du canal.  
Vue vers le Sud*

**Illustration B11 : Arrivée d'eaux claires issues de la ruelle  
longeant la chapelle de la Miséricorde**



*Vue vers l'Est*

**Illustration B12 : Section du canal sous la place Bianchéri**



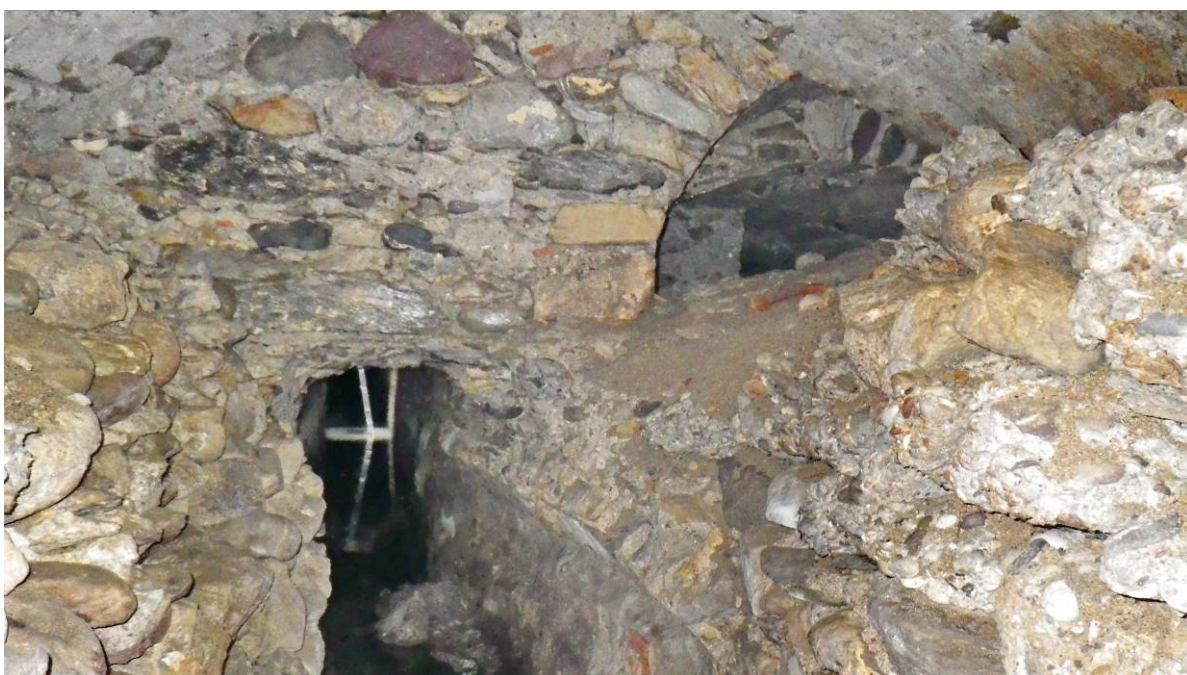
*Vue vers le Sud*



**Illustration B13 : Section du canal sous rue Catherine Malacria**



*Sous une voûte commune datant de fin XIX ème, le canal Boéri et Toesca se rapprochent.  
Le canal Toesca (à l'Est) a été remblayé.  
Vue vers le Sud (vers l'aval)*



*Canal Boéri à l'Ouest (à gauche sur la photo)  
et canal Toesca à l'Est (à droite sur la photo, canal remblayé)  
Vue vers le Nord (vers l'amont)*



**Illustration B14 : Arrivée galerie EU passant sous la chapelle Ste Catherine**



*Cette galerie récupère une partie des EU de la rue Pasteur  
et des eaux pluviales de gouttières  
Vue ver l'Est*

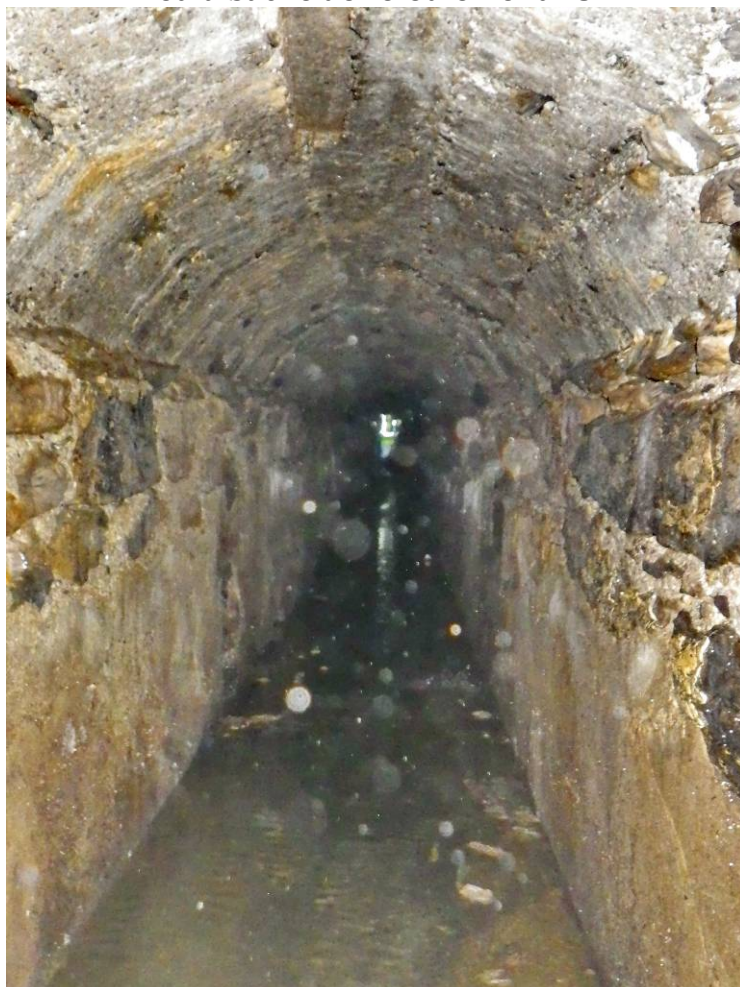
**Illustration B15 : Section canal Toesca et Boéri  
au-delà de la partie voutée commune**



*Canal Toesca (à gauche) et canal Boéri (à droite).  
Le radier du canal Toesca est plus haut que celui de Boéri  
Vue vers le Sud*



**Illustration B16 : Section canal Boéri entre la rue Catherine Malacria et la bache de refoulement EU**



*Vue vers le Sud*

**Illustration B17 : Bâche de refoulement des EU**



*Noter les surverses vers ancien réseau EU  
Vue vers le Sud*



Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015



# ANNEXE 4





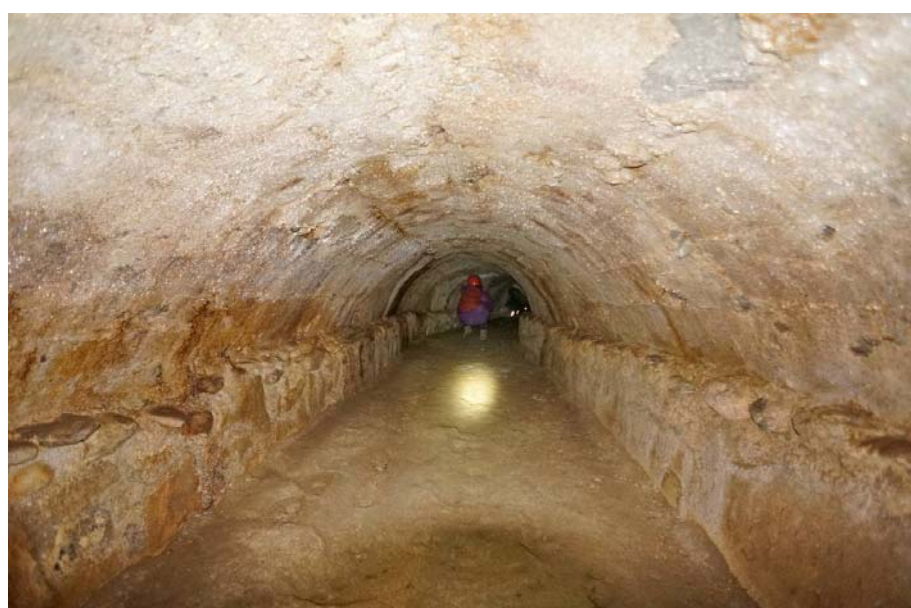
## BREIL SUR ROYA EXPLORATION DU CANAL TOESCA (PHOTOGRAPHIES)

**Illustration D1 : Section du canal entre les deux connections avec le canal Boéri**



*Noter la canalisation EU venant du canal Cacciardi.  
Cette canalisation se jette ensuite dans le canal Boéri.  
Vue vers le Sud-Ouest*

**Illustration D2 : Section du canal**



*Vue vers le Sud*

**Illustration D3 : Section du canal à l'angle sud-ouest  
de la chapelle de la Miséricorde**



*Noter que les injections sous les fondations de la chapelle  
ont débordé dans le canal Toesca. Vue vers le Sud*

**Illustration D4 : Section du canal sous la place Bianchéri**



*Vue vers le Sud*



**Illustration D5 : Voûte effondrée ou canal remblayé, sous la place Bianchéri**

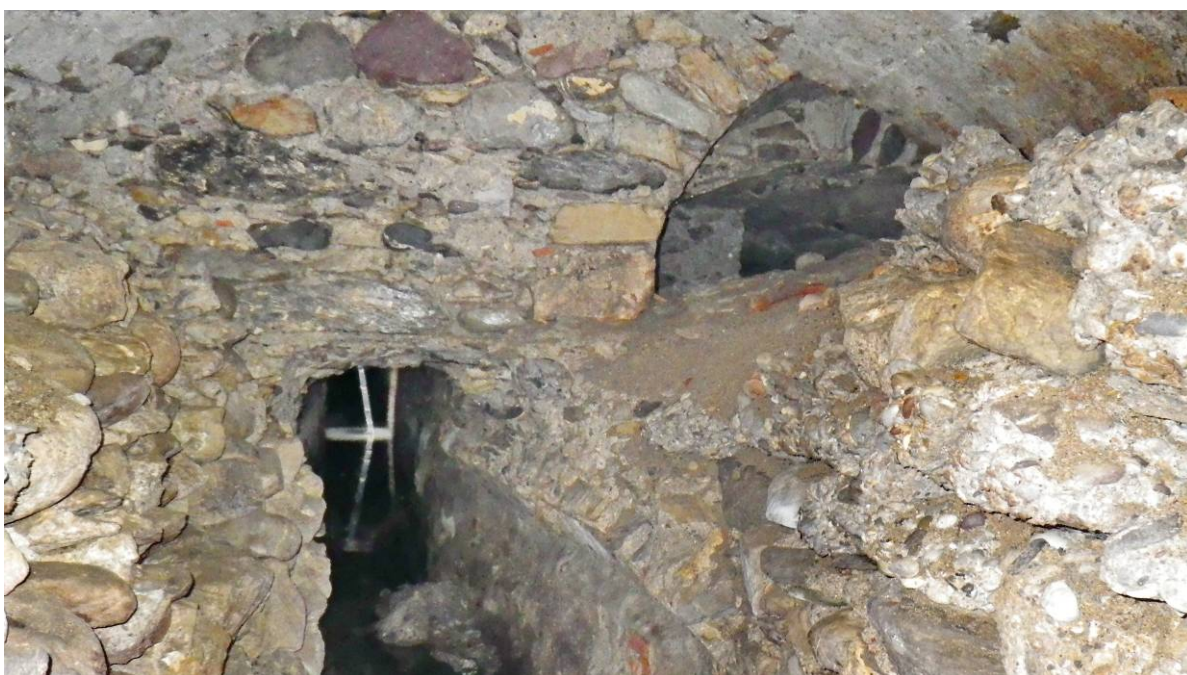


*Vue vers le Sud*

**Illustration B13 : Section du canal sous rue Catherine Malacria**



*Sous une voûte commune datant de fin XIX ème, le canal Boéri et Toesca se rapprochent.  
Le canal Toesca (à l'Est) a été remblayé.  
Vue vers le Sud (vers l'aval)*



*Canal Boéri à l'Ouest (à gauche sur la photo)  
et canal Toesca à l'Est (à droite sur la photo, canal remblayé)  
Vue vers le Nord (vers l'amont)*



**Illustration B14 : Arrivée galerie EU passant sous la chapelle Ste Catherine**



*Cette galerie récupère une partie des EU de la rue Pasteur  
et des eaux pluviales de gouttières  
Vue ver l'Est*

**Illustration B15 : Section canal Toesca et Boéri  
au-delà de la partie voutée commune**



*Canal Toesca (à gauche) et canal Boéri (à droite).  
Le radier du canal Toesca est plus haut que celui de Boéri  
Vue vers le Sud*



**Illustration D6 : Section canal Toesca entre la rue Catherine Malacria  
et la bache de refoulement EU**



*Vue vers le Sud*

**Illustration D7 : Débouché du canal Toesca dans la bache de refoulement EU**



*Noter le seuil construit.  
Vue vers le Nord*





Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015



# ANNEXE 5



## BREIL SUR ROYA EXPLORATION DE LA CRYPTTE DE L'EGLISE SANTA MARIA IN ALBIS

Illustration E1 : Entrée de la crypte





## Illustration E2 : Intérieur de la crypte



*Crypte remblayée quasiment jusqu'à la voûte. Des ossements humains sont rassemblés dans des sacs bleus et déposés sur le remblai. L'accès aux anciens canaux est désormais impossible. Vue vers l'Ouest.*



*Ossements. En arrière plan, accès à une petite salle située plus au Nord, dans l'angle nord-ouest de la crypte. Vue vers le Nord-Ouest.*



*Vue sur la petite salle au nord de la crypte principale (remblayée).  
Vues vers le Nord*





Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015

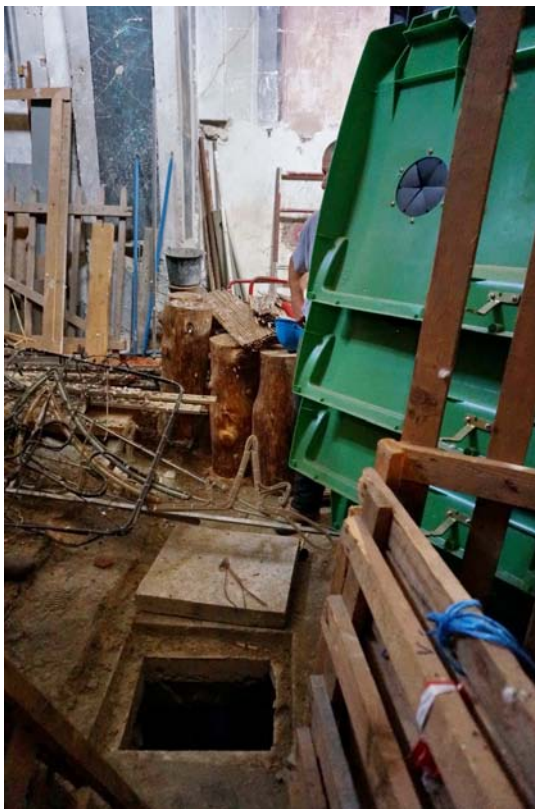


# ANNEXE 6



## BREIL SUR ROYA EXPLORATION DE LA CRYPTÉ DE LA CHAPELLE DE LA MISERICORDE

### Illustration F1 : Entrée de la crypte



*Entrée de la crypte  
Vue vers le Nord*



*Fissure sur le mur nord-ouest  
Vue vers le Nord*



## Illustration F2 : Intérieur de la crypte



*Crypte remblayée, plus d'accès à la galerie nord-sud sous l'église Santa Maria et la chapelle  
Epanchement de béton dans l'angle nord-ouest Vue vers le Nord*



*Remblaiement et épanchement de béton dans l'angle nord-est. Vue vers l'Est*





*Vue vers le Sud*



*Vue vers le Sud-Ouest*





*Ossements disposés dans l'angle sud-ouest de la crypte, au dessus des remblais  
Vue vers le Sud-Ouest*



Breil sur Roya  
Etude hydrogéologique et géotechnique du vieux village  
2015



**ANNEXE 7**





**BREIL SUR ROYA  
EXPLORATION DE LA GALERIE EP  
SITUEE SOUS LA PLACE BIANCHERI  
(PHOTOGRAPHIES)**

**Illustration G1 : Section de galerie sous le Boulevard Rouvier**



*La galerie débouche sur le lac.  
Vue vers l'Ouest*

## **Illustration G2 : Section de galerie sous la place Bianchéri**



*Noter l'arrivée d'une canalisation EP provenant sans doute des grilles EP situées à l'angle Nord-Ouest de la chapelle de la Miséricorde (information inconnue des services techniques).  
Vue vers l'Est.*

## **Illustration G3 : Fond de la galerie EP**



*Fond bouché artificiellement. Un trou permet de passer dans le canal Boéri sous-jacent.  
Vue vers l'Est*