

2024

mai
V1

AFFAIRE :

***587-02-24_MOE VRD Jardin Nord Cathédrale
Angoulême***

AVP

Gestion Pluviale du Jardin Nord

Cathédrale d'Angoulême (16)

MOA : DRAC NOUVELLE AQUITAINE



15 impasse du Moulin Rouge
ZA MONPLAISANT
24170 MONPLAISANT
Tél.05 53.30.44.06
Mail : secretariat@tsa24.fr



Sommaire

1_ PRESENTATION DU PROJET	3
1.1_ PREAMBULE	3
1.2_ LOCALISATION DU PROJET	4
1.3_ DESCRIPTION DU PROJET.....	6
1.4_ EMPRISE DU DIAGNOSTIC INITIAL.....	7
2_ RECONNAISSANCES DE TERRAIN	8
2.1_ RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE.....	8
2.2_ INSPECTION VISUELLE ET SONORE DE REGARDS	9
2.3_ INSPECTION DE LA COUVERTURE DE LA CATHEDRALE	14
2.4_ EQUIPEMENT DU Puits Nord	16
2.4.1_ Méthode.....	16
2.4.2_ Suivi enregistré.....	17
2.4.3_ Conclusion	19
2.5_ INSPECTION COMPLÉMENTAIRE PAR TEST A LA FUMÉE	20
2.6_ INSPECTION COMPLÉMENTAIRE PAR PASSAGE CAMERA	22
2.7_ SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC : PLAN MASSE DE RESEAUX EU ET EP	25
2.7.1_ Réseau EU	25
2.7.2_ Réseau EP.....	26
3_ GESTION PLUVIALE DU JARDIN NORD.....	28
3.1_ RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX	28
3.2_ PROPOSITIONS DE RÉSOLUTION DES PROBLÈMES : MODIFICATION DES RESEAUX EU ET EP.....	32
CHIFFRAGES ESTIMATIFS DES TRAVAUX.....	39
PLANS	41
ANNEXES	41
EXTRAITS DE PROJETS	41

1_Présentation du projet

1.1_Préambule

Dans le cadre du projet de remise en état du sous-sol de la Salle du Trésor de la Cathédrale d'Angoulême, à la demande de l'**Agence d'Architecture Patrimoine & Paysage DODEMAN SARL** et pour le compte de la **DRAC Nouvelle Aquitaine, TSA24** (Bureau d'étude VRD) est intervenue sur le site de la Cathédrale d'Angoulême à compter de septembre 2020, pour différentes missions, à savoir :

- Pour un **diagnostic** sur les réseaux d'assainissement des eaux usées (**EU**) et des eaux pluviales (**EP**) existants desservant l'ensemble de la Cathédrale Saint Pierre d'Angoulême.
- Pour réaliser la maîtrise d'œuvre concernant le **renouvellement de la gestion EP du jardin SUD de la Cathédrale Saint Pierre d'Angoulême**.
- **Ce jour, Le présent rapport d'étude Avant-projet concerne la gestion EP du jardin NORD de la Cathédrale Saint Pierre d'Angoulême.**

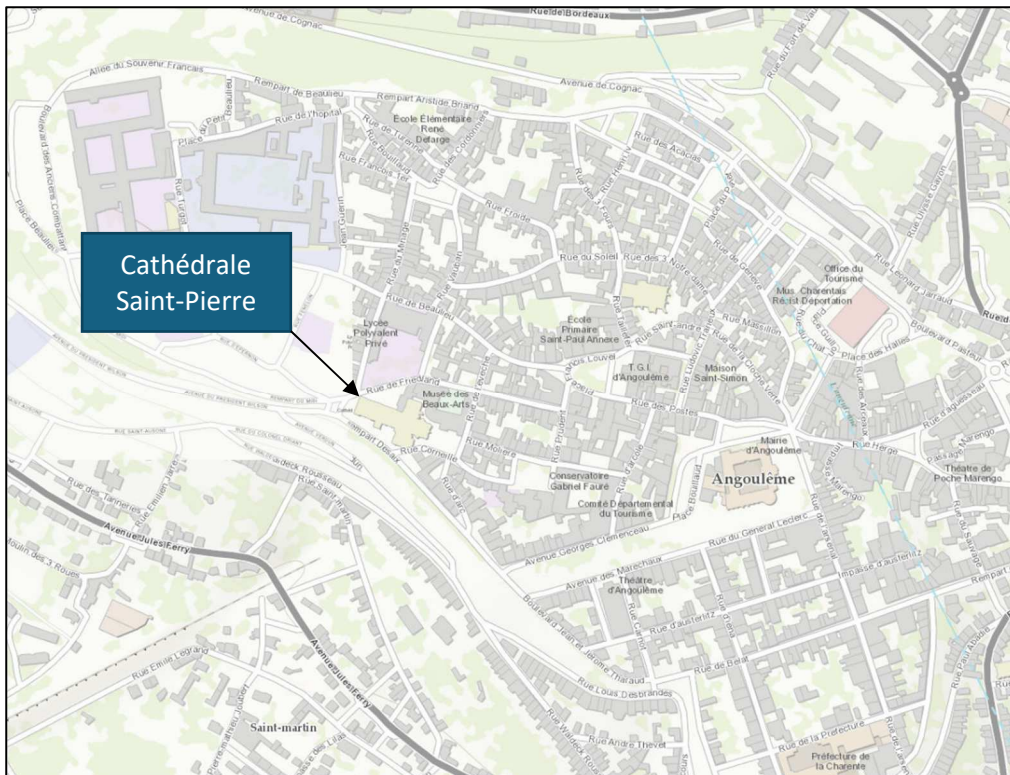
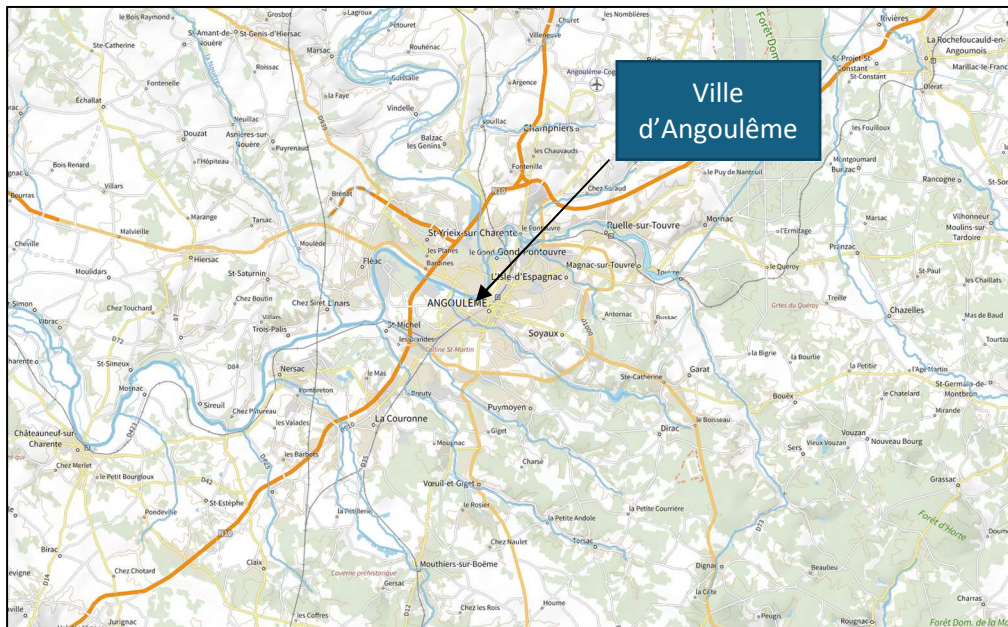
Afin d'émettre le diagnostic et les solutions de gestion pluviales envisageables, les moyens mis en œuvre et éléments recueillis ont été les suivants :

- Emission des DT/DICT
- Recueil des **documents existants**, notamment :
 - Exposition Histoire de la Cathédrale, Via Patrimoine, Bureau d'investigations archéologiques Hadès.
 - Étude Remise en Etat du Sous-Sol du Trésor, Architecture Patrimoine & Paysage DODEMAN SARL ; octobre 2019
 - Rapport de diagnostic Place Saint Pierre – Observations Archéologiques
 - Récolement de plans existants de la Cathédrale, Architecture Patrimoine & Paysage DODEMAN SARL ;
- Intervention sur site pour réaliser des **mesures topographiques, des reconnaissances des réseaux EU et EP, des passages caméras et tests à la fumée**.
- la rencontre sur place (2020 09 21):
 - d'un représentant de le DRAC M. Dominique Ménier),
 - des représentants des services techniques de l'Agglo en charges des réseaux EU/EP,
- nous avons eu à disposition (2023) :
 - Extraits des plans de la Restauration Générale de la Sacristie, Architecture Patrimoine & Paysage DODEMAN SARL ;
 - Plan de la Cathédrale d'Angoulême 1881, 1886, Archives Nationales de France
- nous avons pu également obtenir (2024 mars) :
DT DICT 2022 ; (Bruno DUPOND ; Chargé de projets Direction des Espaces Publics ; mairie-Angoulême)

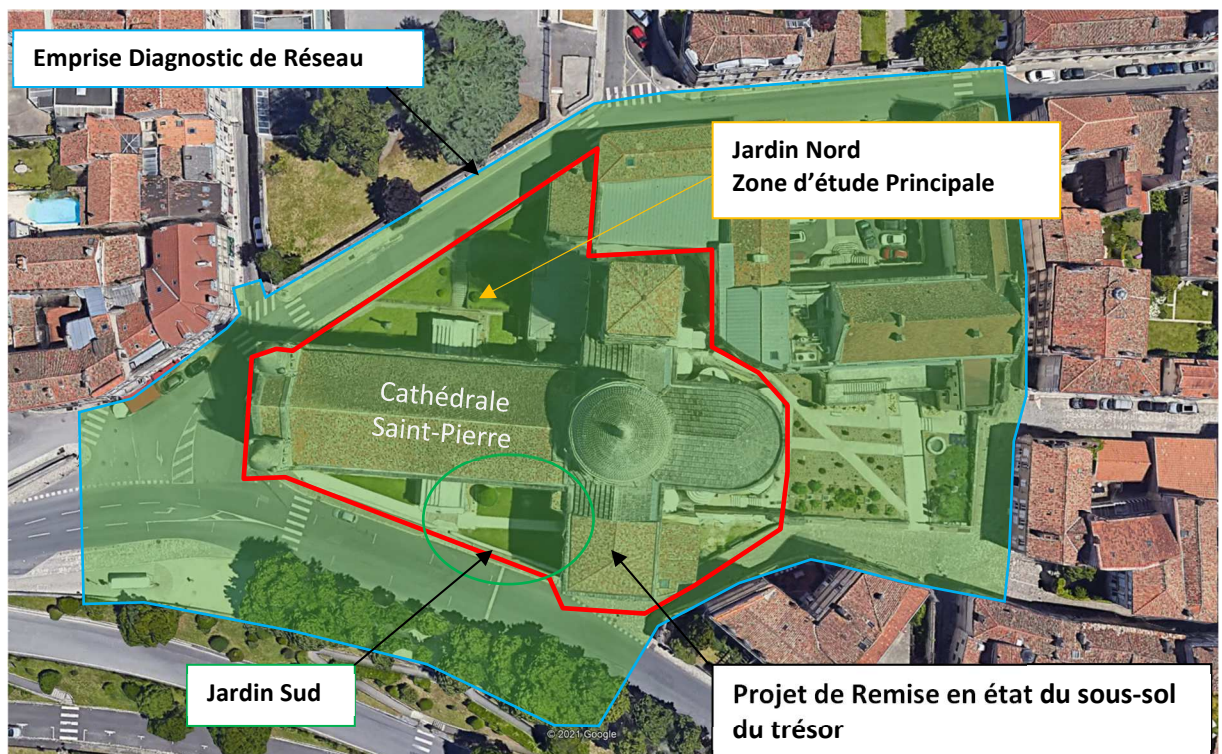
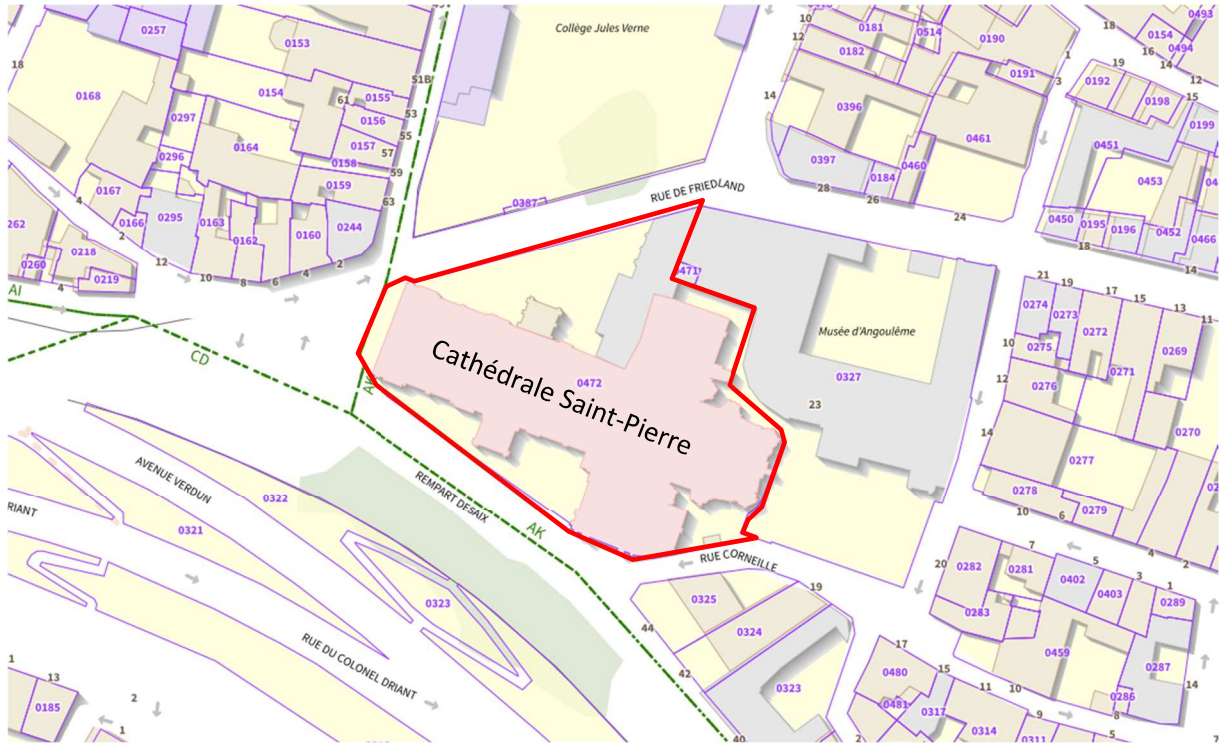
1.2 Localisation du projet

Le projet étudié est situé :

**Commune de Angoulême, Cathédrale Saint Pierre,
Place Saint Pierre - Rempart Desaix**

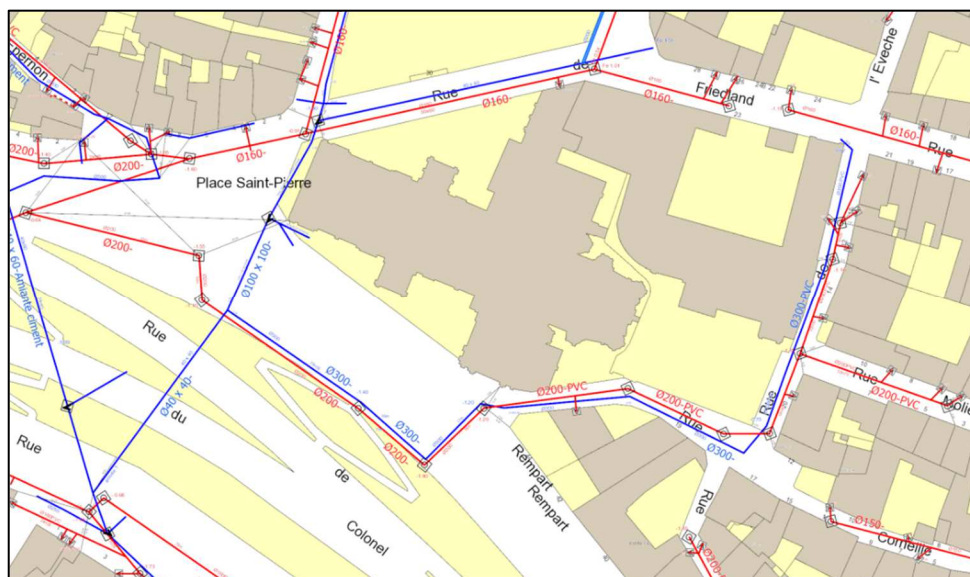
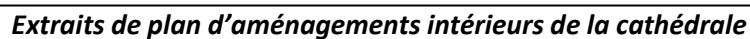


Plans de Situation de la zone d'étude (source Géoportail ; 2020)



Plans de Situation de la zone d'étude (sources Géoportail et GoogleEarth ; 2020)

Dans ce cadre, nous avons dû nous assurer de la localisation des dits-réseaux, de leur fonctionnement et de leurs interconnexions éventuelles, ceci afin d'édicter les préconisations adéquates à la résorption des problématiques constatées sur ce secteur Nord de la cathédrale.



Extraits de plan des réseaux EU et EP collectifs connus de la Communauté d'Agglomération du Grand Angoulême

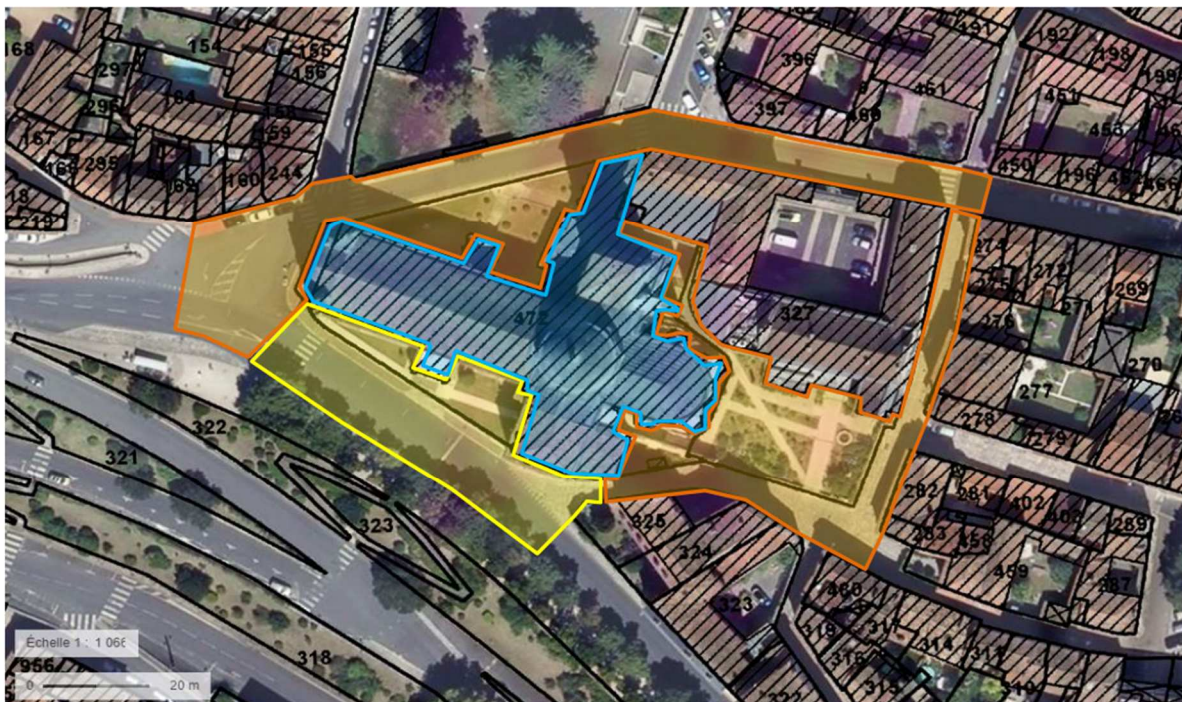
1.4_Emprise du diagnostic initial

L'emprise exacte sur laquelle a porté l'étude diagnostic de 2020 est définie sur le visuel ci-dessous, (le rapport de Diagnostic est quant à lui est une pièce annexable à ce rapport AVP).

La première zone d'étude (en jaune ci-dessous) était limitée au **jardin sud** et Rempart Desaix, pour la réalisation de l'étude diagnostique de gestion pluviale liée au projet d'intervention de remise en état du sous-sol du Trésor.

Toutefois, les zones complémentaires (en orange et bleu ci-dessous) avaient été investiguées également afin de rendre une étude globale en cohérence avec l'ensemble du bati existant.

Zone d'intervention :



- Zone d' Etude du Jardin SUD
- Zone d'étude complémentaire coté Ouest et Nord :

- repérage des réseaux EU/EP (ouvertures regards + test fumée + caméra au besoin)
- relevé topographique

- Zone d'étude initiale des toits de la cathédrale :

- reconnaissance et relevé des écoulements de toiture (répartition EP)

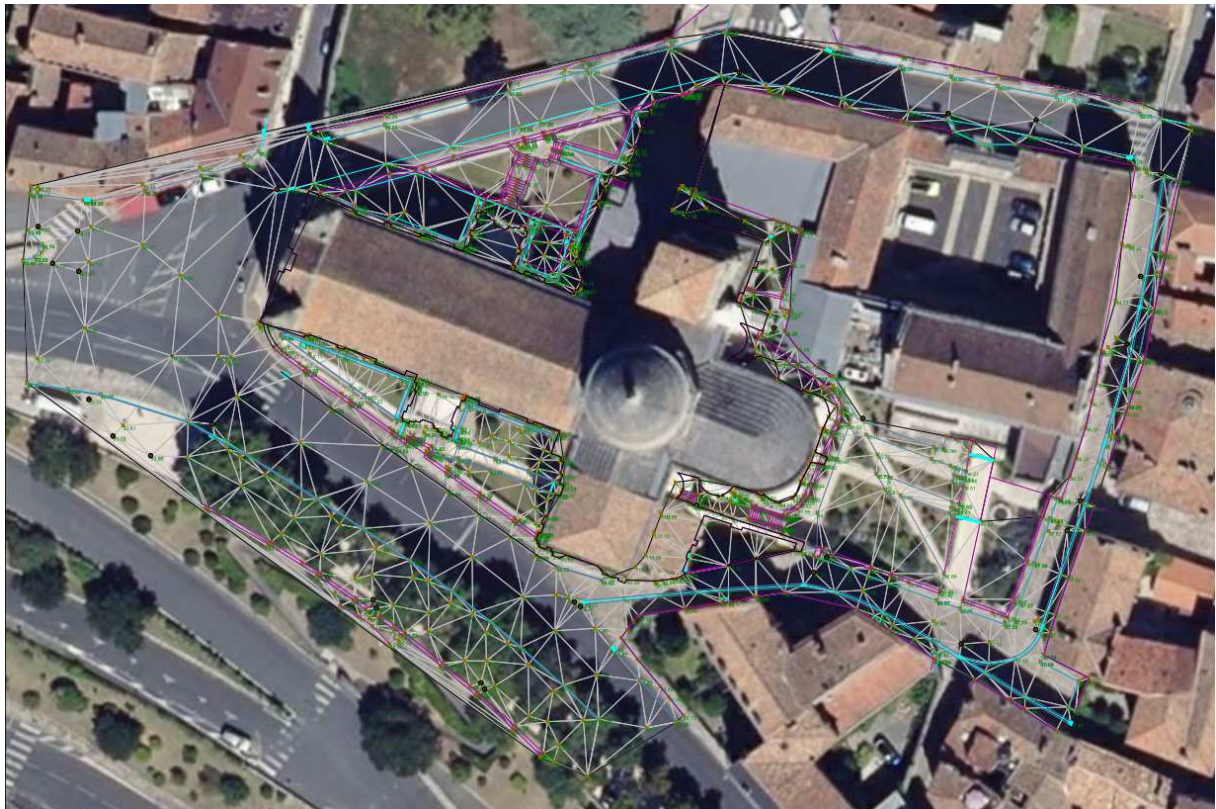
2_Reconnaissances de Terrain

2.1_Relevé topographique

Le relevé topographique permet reconnaître le système d'écoulement en caniveaux et ruissellements de surface des rues/ruelles adjacentes vers le/les point(s) bas du terrain ou les avaloirs existants.

Ce relevé a pris en compte les corps de voirie, leurs systèmes de bordure, les murs et murets pouvant exister ainsi que les emmarchements présents qui sont autant d'obstacles aux écoulements naturels. Le relevé a porté jusqu'aux différents seuils de la Cathédrale et s'est également attaché à prendre en compte les positionnements de tous les affleurants de réseaux visibles (tapons de regards et grilles avaloirs par exemple).

Un visuel des triangulations et des lignes topographiques caractéristiques figure ci-dessous.
Ce relevé a été rendu en format .dwg



Visuel des triangulations et des lignes topographiques caractéristiques – TSA24 – 2020

2.2_Inspection visuelle et sonore de regards

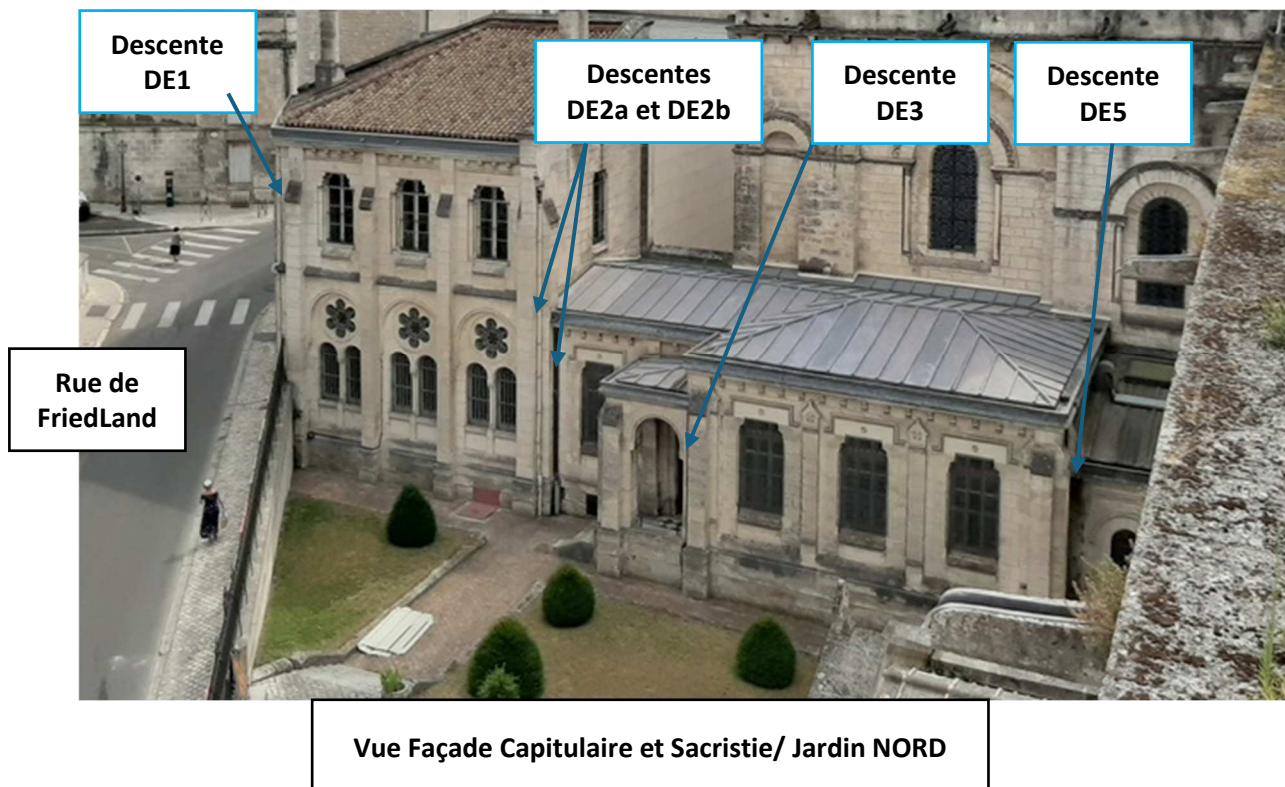
Les regards EU et EP présents dans les emprises de la zone d'étude sont ouverts et inspectés pour définir la nature du réseau auquel ils donnent accès. Leurs profondeurs, diamètres et sens d'écoulement des canalisations qui les rejoignent sont notés.

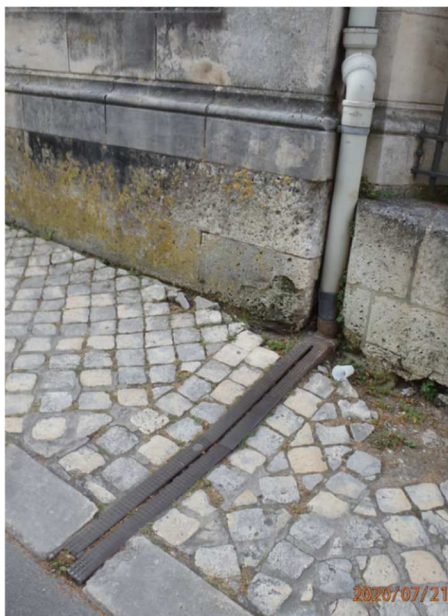
Les éventuelles interconnexions avec des autres regards sont testées avec la méthode sonore ou injection de colorant (non chimique) dans l'eau si un écoulement est présent ou peut être établi.



Le rendu de ces investigations figure sur le plan de masse A0 – DIAGNOSTIC DES RESEAUX EP EXISTANTS joint au présent rapport.

Ci-dessous quelques visuels avec l'identification de points particuliers :





**Descente d'eau de toitures DE1, raccordée côté Nord
sur le caniveau de la rue de Fried Land .
Rue de FriedLand qui est en surplomb du Jardin Sud
de la cathédrale**



**Descentes d'eau de toitures DE2a et DE2 b,
raccordées dans le sol et en communication avec le
Puits du Jardin Sud**

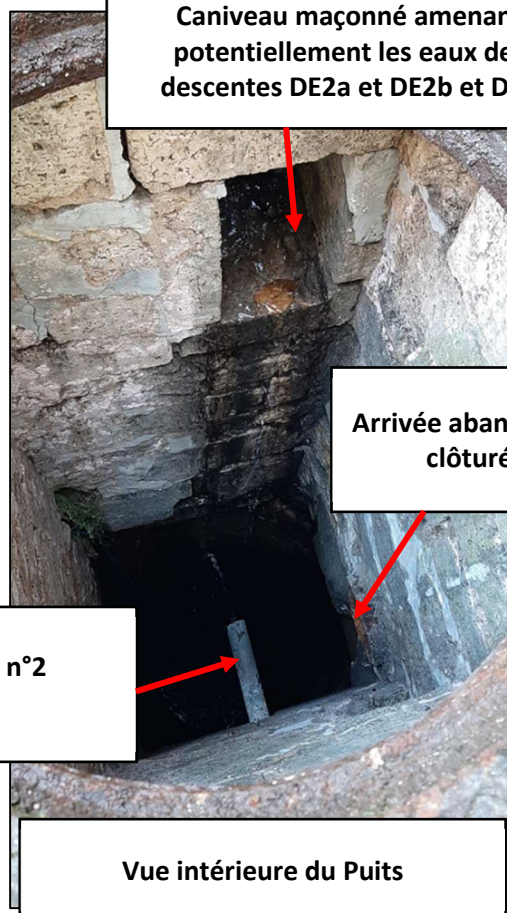


Descente
DE3

Puits



Caniveau maçonné amenant
potentiellement les eaux des
descentes DE2a et DE2b et DE3



Arrivée abandonnée
clôturée

Arrivée du Lave Main n°2
de la Sacristie

Vue intérieure du Puits



8,93m
+15

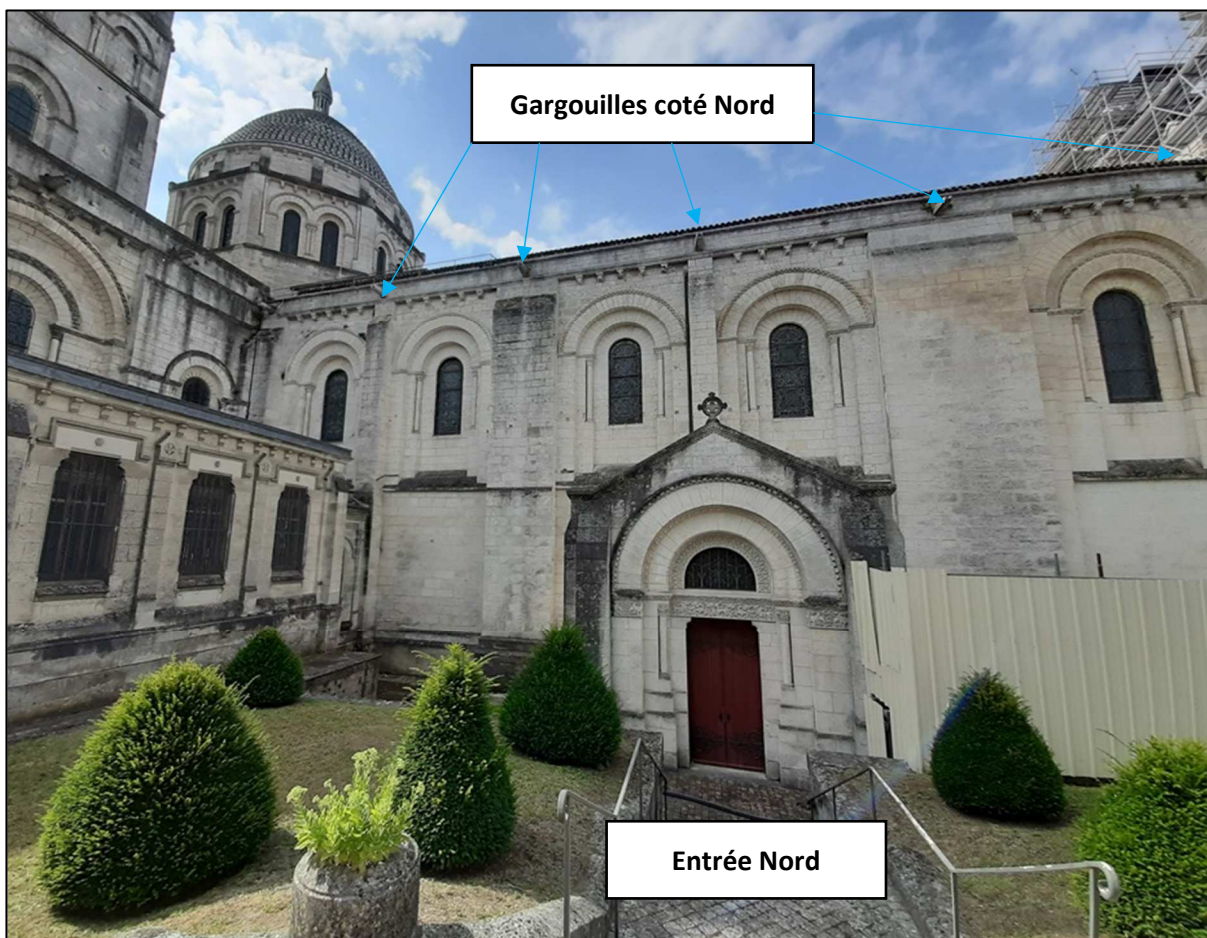


Arrivée lave main n°1 Sacristie des Messe dans le caniveau maçonné en amont du Puits

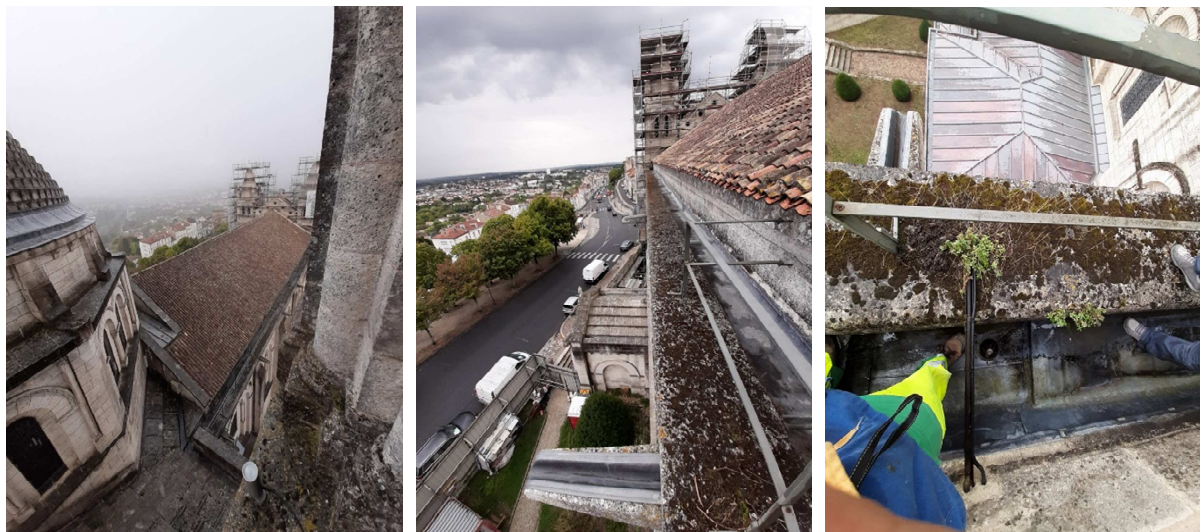


Descente DE5

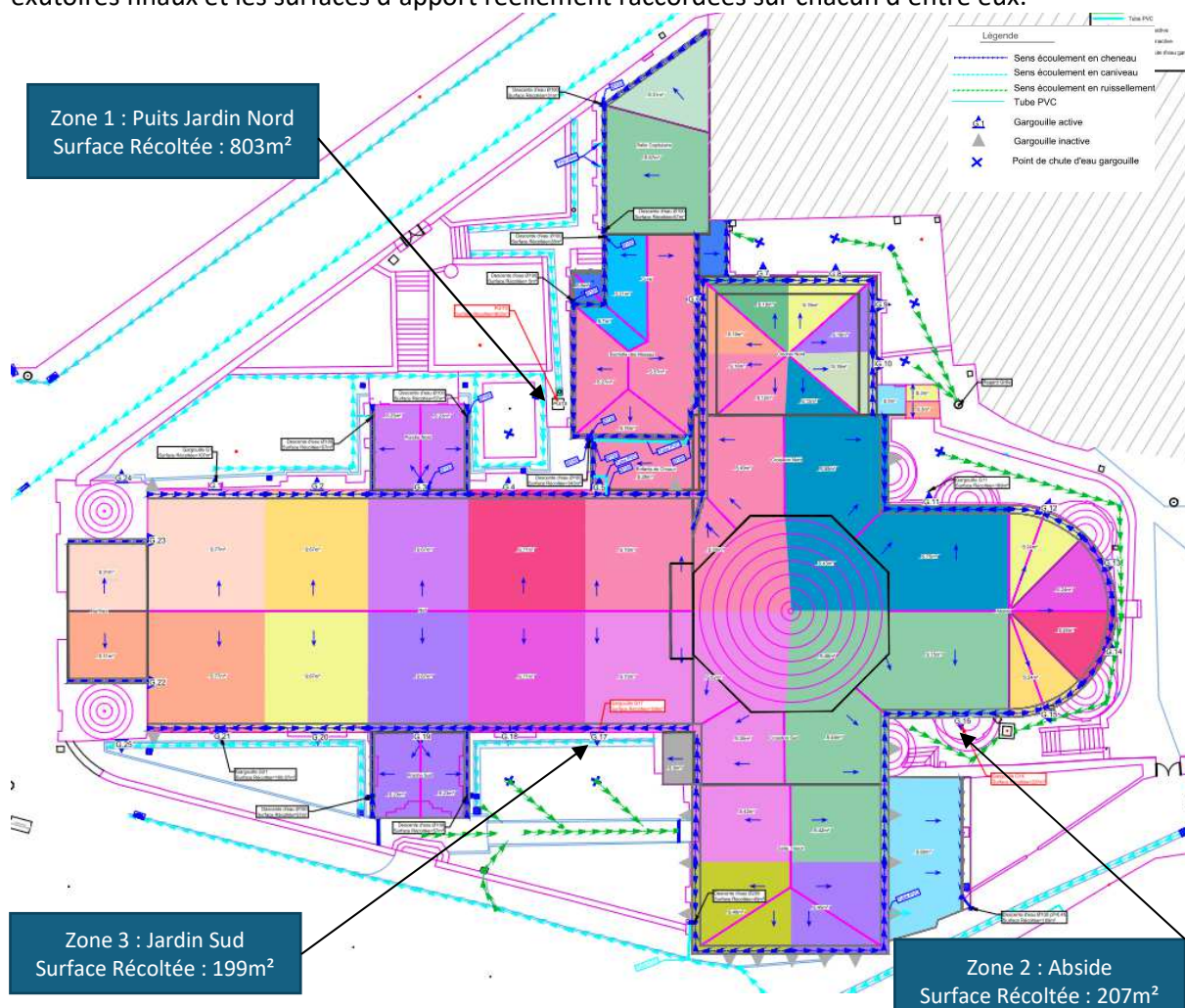
Evacuation des eaux du lave main n°2 de la Sacristie vers puits en passant par une barbacane du puits



2.3_Inspection de la couverture de la cathédrale



L'inspection de la couverture de la cathédrale, visait à la reconnaissance du sens d'écoulement en chéneaux, le relevé des gargouilles actives et descentes d'eau installées ; ceci afin de définir les exutoires finaux et les surfaces d'apport réellement raccordées sur chacun d'entre eux.



Comme résultat de cette inspection, le plan des écoulements des eaux de la couverture est présenté en visuel en page précédente. Le rendu en format A0 est annexé au présent rapport d'Avant-Projet.

Ce plan nous permet d'identifier 3 principales zones avec une surface d'apport d'eaux récoltées supérieure aux autres :

- 1- **Zone 1 : NORD** : Le **Puits du Jardin Nord récolte une surface totale de 803m²**, soit la grande majorité des couvertures du nord de la Cathédrale, la totalité de la Salle Capitulaire et Sacristie de Messes.
Ce même jardin dispose d'un puits comme exutoire servant d'infiltration et dont le trop plein semble être raccordé sur une collecteur fonte allant vers la rue de Friedland.
-> En conséquence, au vu de ces éléments il a été validé par la DRAC de réaliser une étude complémentaire du comportement du puits avec suivi de son comportement hydraulique. Ainsi que des tests à la fumée et passages caméras pour identifier les tracés et état des collecteurs existants.
- 2- **Zone 2 : EST** : Les gargouilles situées sur la partie Est de la Cathédrale côté de l'Abside récoltent une surface de 207m². Les eaux de l'Abside sont déversées dans la cours anglaise en pied de bâti et revêtue en gravier calcaire. L'eau est ensuite conduite vers une grille avaloire (située entre les points de chute d'eau des gargouilles EST) et menant à un conduit maçonné. Ce conduit, non répertorié initialement, a été inspecté par nos soins et retracé sur le plan de masse. Il mène à un ouvrage vouté situé sur la voirie du Rempart Desaix, à l'intersection avec la Rue Corneille ; L'ouvrage ne présentant pas d'exutoire identifiable semble être un puits perdu.
- 3- **Zone 3 : SUD** : La gargouille G.17, dans le jardin Sud recueille 199m² originaire d'une partie de la nef, de la coupole, croisillon nord et salle du trésor. L'eau récoltée par les gargouilles se rejetant dans le Jardin SUD sont naturellement déversées vers la grille devant la porte d'entrée du sous-sol du Trésor. De plus, il faut adjoindre à cette surface de déversement l'apport induit par la descente d'eau de la salle du trésor (=+49m² supplémentaires) qui sort en pied de bordure du trottoir et re-rentre dans le jardin Sud à travers un passage sous le mur.

2.4_Equipement du Puits Nord

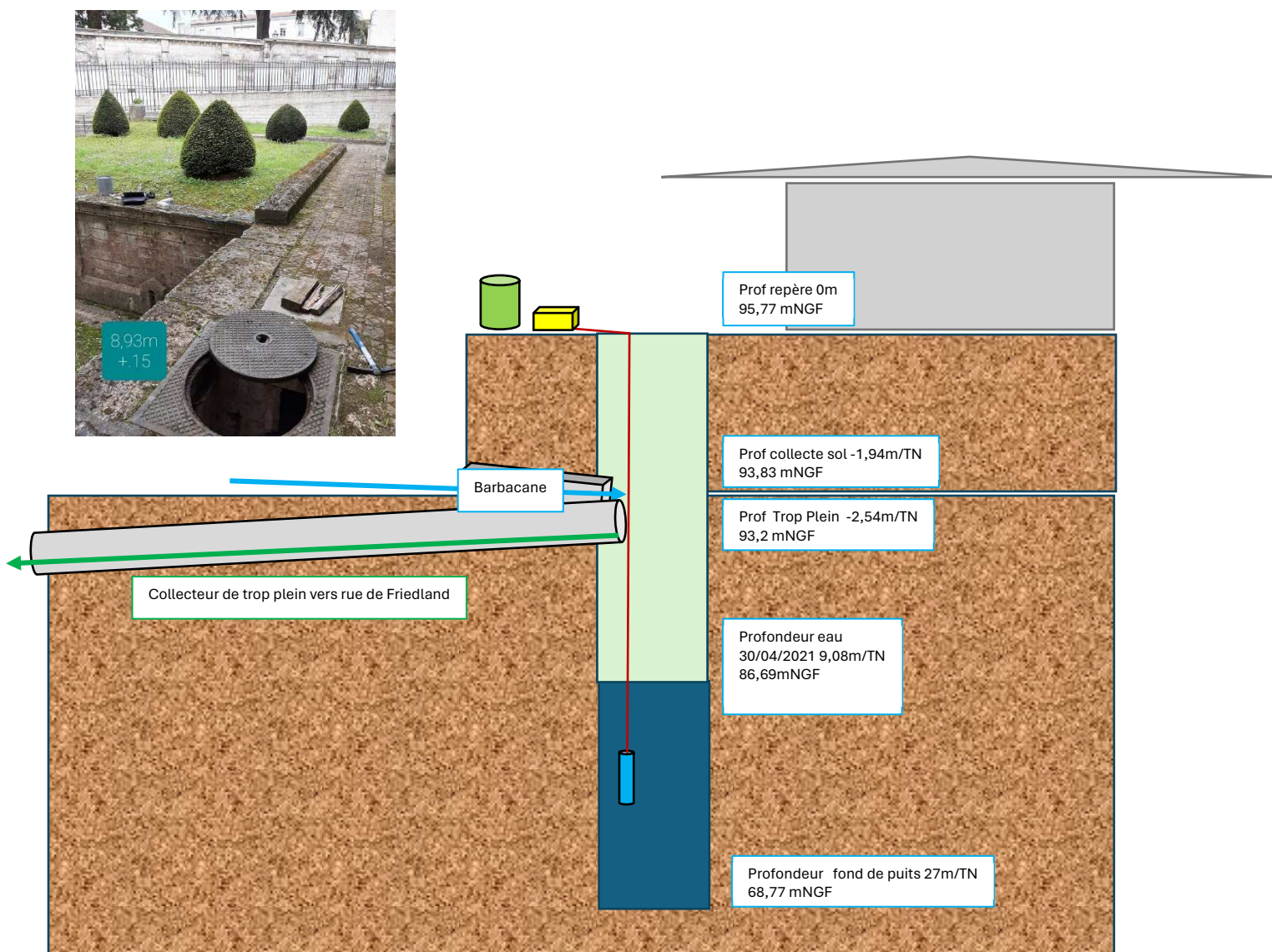
2.4.1_Méthode

Le suivi piézométrique s'est déroulé sur **7 mois, du 30 novembre 2020 au 28 juin 2021**.

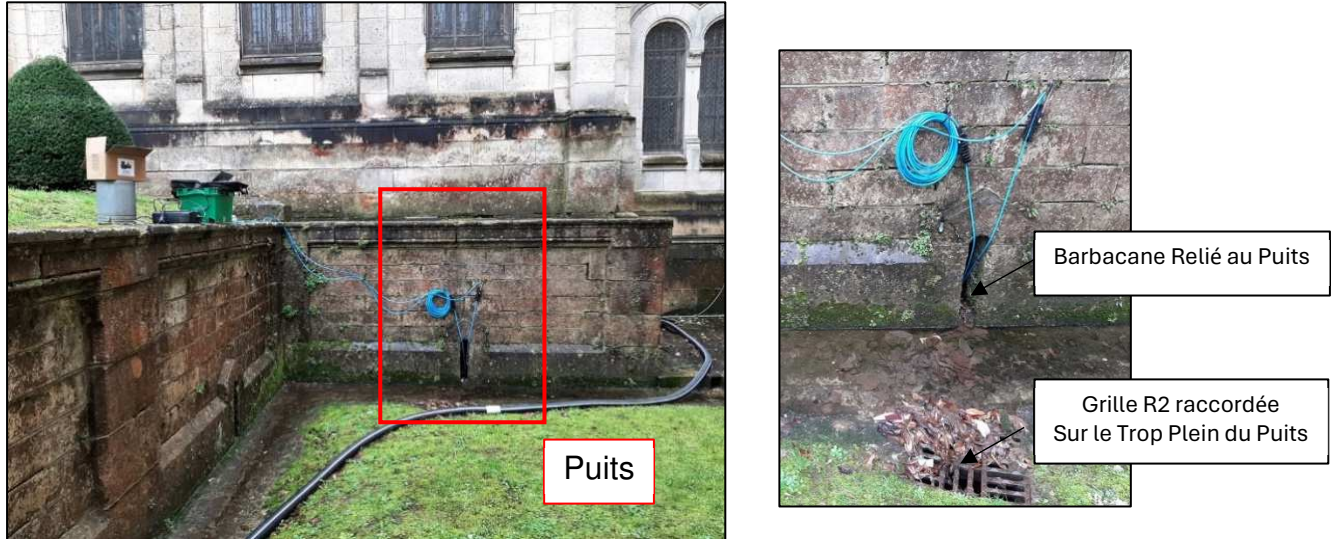
Il s'agit de mesurer et d'enregistrer le niveau d'eau atteint dans le puits.

Sur cette période, un enregistreur (jaune) relié à une sonde de niveau (bleu) et à un pluviomètre à auget (vert) a mémorisé les mesures.

Un suivi manuel de recalage a été réalisé régulièrement. Le puits mesure **27 m de profondeur**.



2.4.2_Suivi enregistré

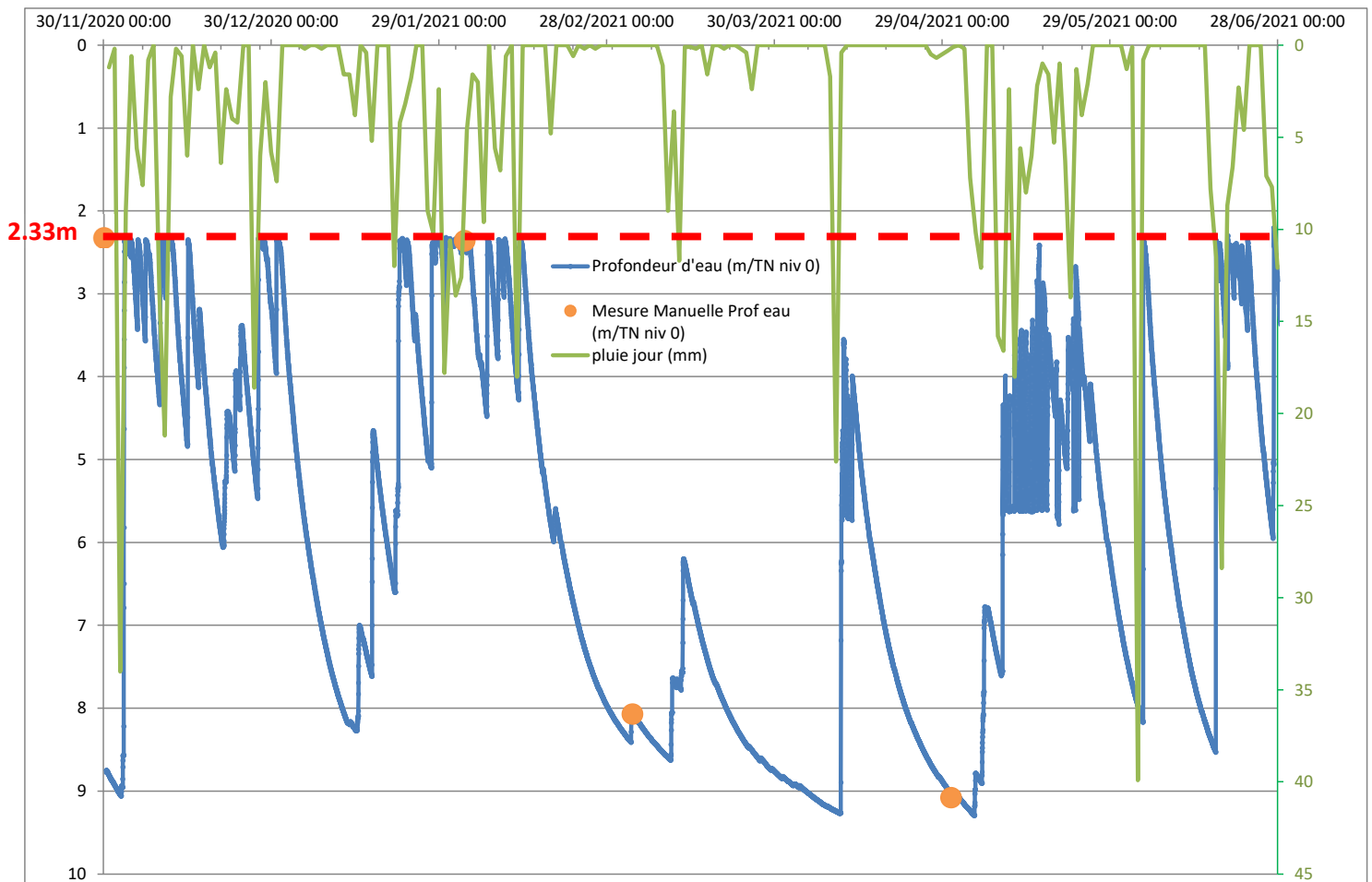


Vue de la mise en place des équipements du Puits Nord

La période de suivi a tout d'abord permis :

- de détecter et confirmer le fonctionnement du trop plein,
- d'illustrer la sensibilité au remplissage rapide,
- d'évaluer la réaction de la nappe lors d'absence d'entrée d'eau de pluie.

Le graphique en page suivante présente la pluviométrie journalière (mm/jour) et la fluctuation du niveau d'eau horaire enregistré dans le puits sur la période de suivi (m/TN niveau zéro).



Au regard de graphique, on remarque immédiatement l'écrêtement à une profondeur de 2.33m / TN.
→ Ce niveau d'eau correspond à celui du trop-plein du puits identifié

Le puits subit les recharges d'eau de pluies, limitées par le trop plein selon l'intensité des évènements pluvieux.

Ce suivi hivernal ponctuel (6 à 7 mois) ne permet pas de disposer de suffisamment de données pour évaluer la fluctuation de la nappe d'eau.

La nappe d'alimentation du puits ne paraît pas liée à celle de la rivière, mais les conditions saisonnières de fluctuations ont cependant une allure similaire.

Surface active

Pour l'importante pluie du 10 avril, de 23 mm, nous observons une remontée du puits de 9.3m à 3.6m, **SANS passage au TP.**

Ceci représente 5,7 m, soit environ 6 m³. On en déduit une **surface active d'au moins 280 m².**

La pluie du 4 juin, de 40 mm, fait déborder le puits par le trop plein, effaçant ainsi le sur volume (collecte de plus de 6.5 m³).

Infiltration

Après un remplissage suivi d'une période sans pluie (12/02/2021), l'infiltration représente tout d'abord 3.38 m sur 6 jours, soit 23mm/h. Ceci représente seulement 26L/h, soit 0,6 m3/j.

Le niveau d'étiage est à 9,20 m environ.

Vers 8m, l'infiltration représente 3.4 mm/h soit moins de 4L/h, soit encore moins de 100L/j.

2.4.3_Conclusion

- Le puits est l'exutoire NORD de collecte d'eaux :
 - **Pluviales** : celles des toitures Nord dont le détail est figure sur les plans A0
 - **Usées** : celles des deux laves main de la sacristie et de la salle des enfants de cœur.
- Ce puits se remplit très vite sur des pluies normales (dès 5 mm/j).
- Son volume est faible, maxi 10 m3, au regard des surfaces qui sont collectées.
- Les capacités d'infiltration sont réduites entre **100 à 600 L/J**.

Le puits ne représente pas un exutoire suffisant pour les surfaces qui y sont reliées. Mais surtout les raccordements de réseau EP et EU n'ont pas à se rejeter dans un puits potentiellement en lien direct avec la nappe souterraine. Les descentes de dalles ainsi que les sorties de lavabo doivent être disconnectées et renvoyées vers le réseau public correspondant.

- Ce puits **présente un trop plein canalisé** : canalisation Fonte posée très régulièrement jusqu'au réseau pluvial, à l'OUEST.
- À la suite de cela avons déclenché des investigations complémentaires : hydrocurage, détection de réseaux et passage caméra, afin de localiser la destination de cette canalisation de trop plein.
Les résultats sont abordés dans les paragraphes correspondants.

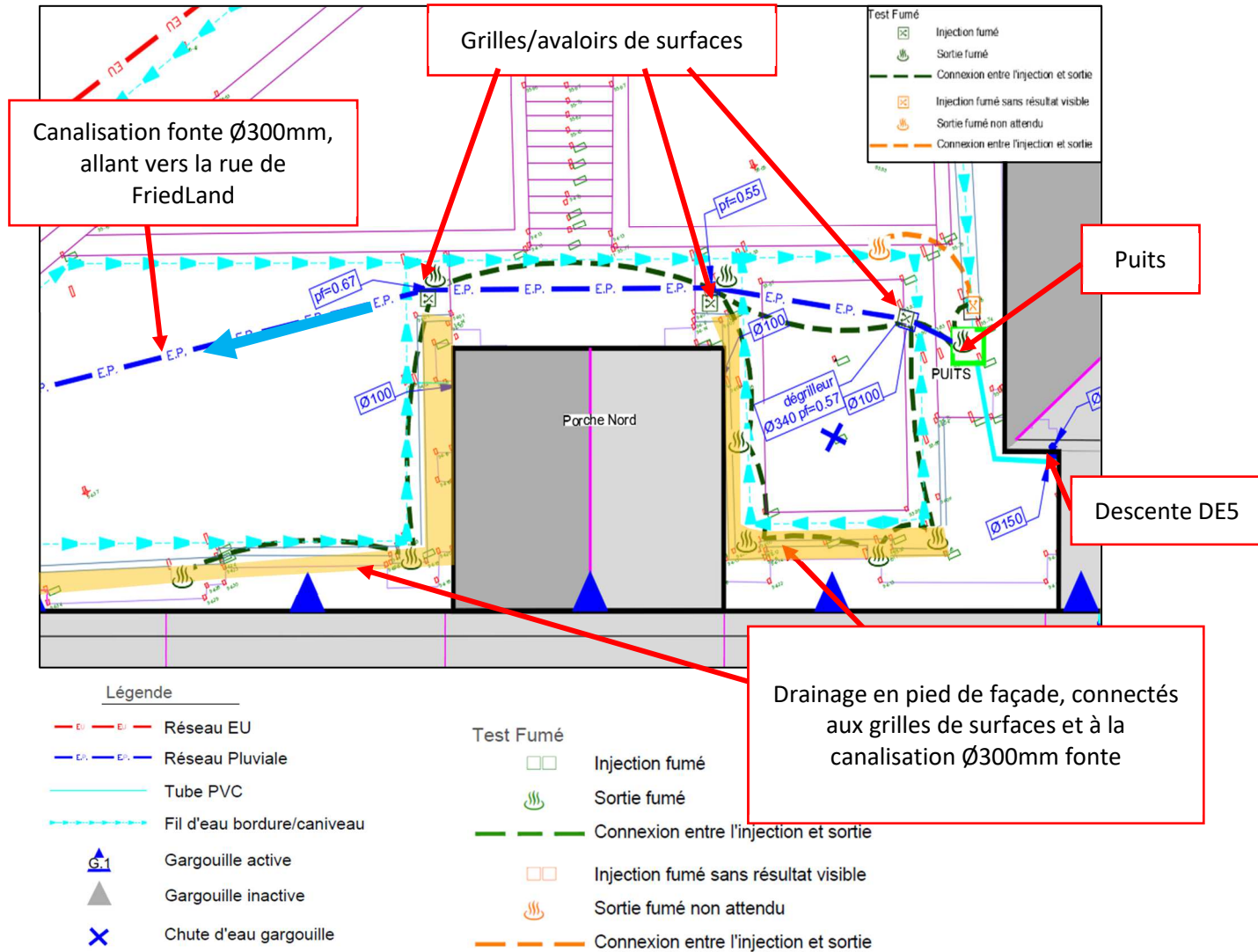
2.5_Inspection complémentaire par Test à la Fumée

Cette technique est utilisée pour observer la connexion physique entre les différents regards et grilles qui ne sont pas détectés après une première inspection visuelle et sonore.

Lors de nos investigations il a été mis en évidence :

- que les grilles des réseaux de drainages en pieds de façades sont interconnectés
- que les réseaux de drainages en pieds de façades sont connectés également aux grilles de surfaces des caniveaux de surfaces périphériques.
- que les regards grilles des caniveaux de surfaces sont interconnectés avec le puits.
- que les descentes de dalles sont connectées au puits.
- que les regards grilles des caniveaux de surfaces sont interconnectés avec la canalisation fonte Ø300mm allant vers la rue de FriedLand
- que la canalisation fonte Ø300mm est bien connectée vers le réseau pluvial devant la place Saint Pierre (parvis de l'église).

Les résultats de ces traçages à la fumée figurent au plan de masse A0 – DIAGNOSTIC DES RESEAUX EP EXISTANTS joint au présent rapport ; des extraits visuels sont présentés ci-après :



Introduction et repérage visuel des sorties de fumées

2.6_Inspection complémentaire par Passage caméra

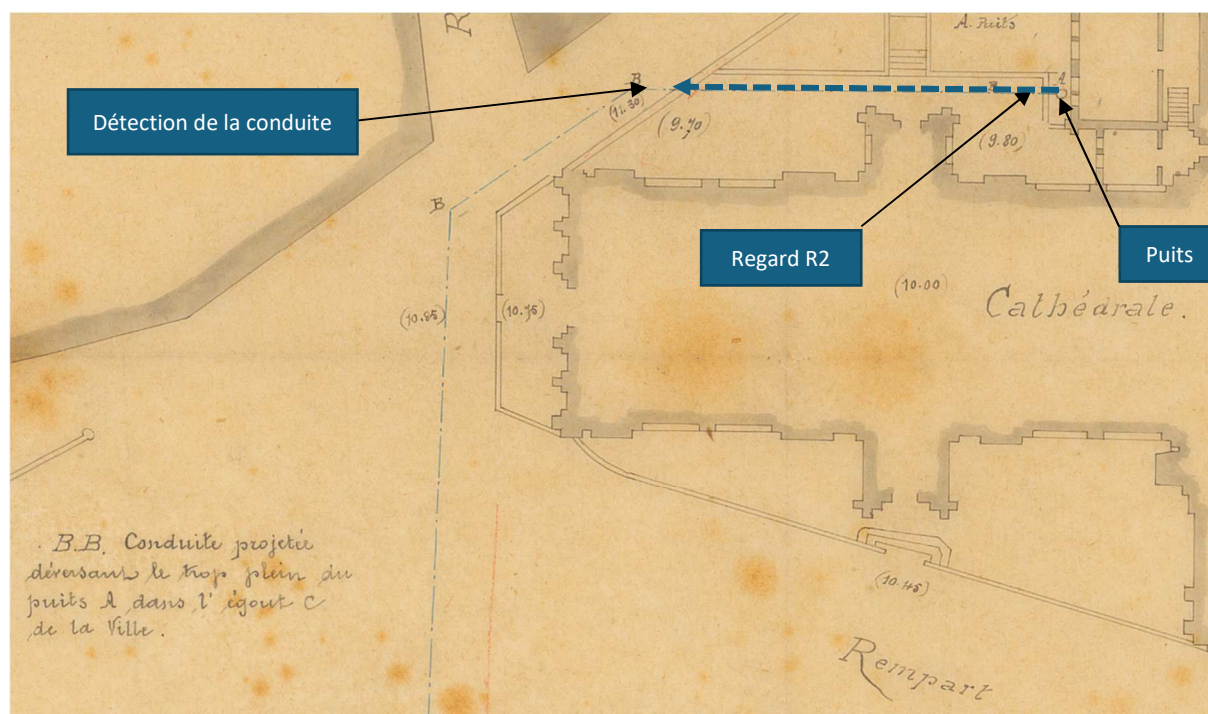
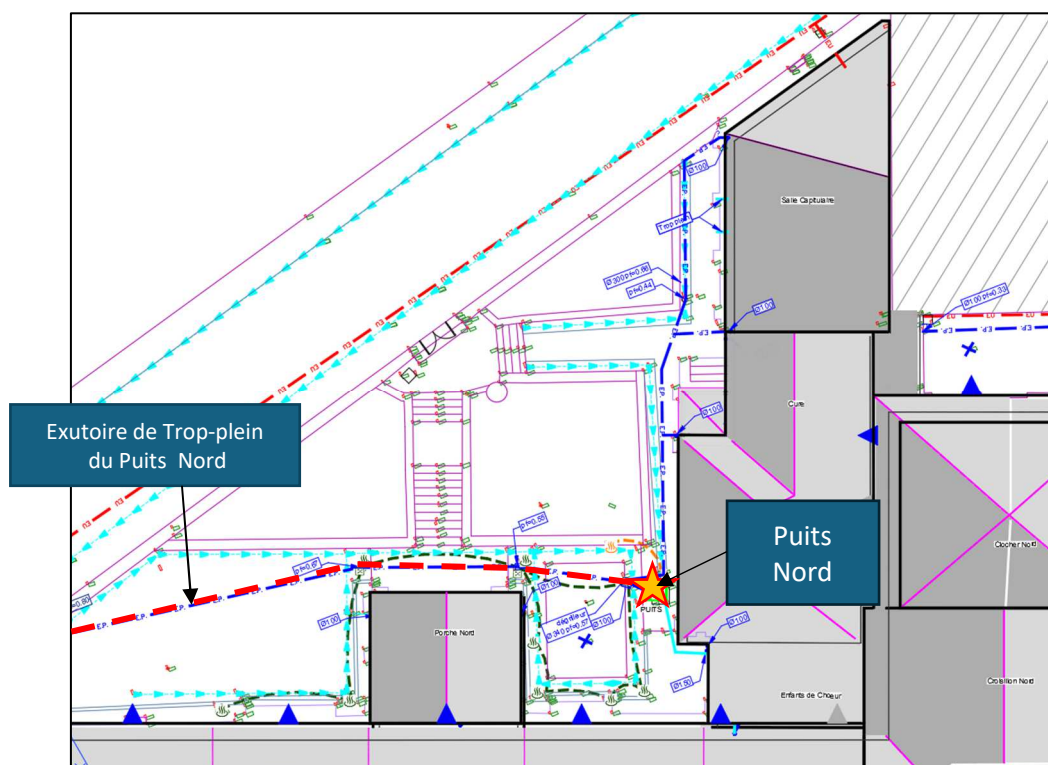
Le passage caméra a été réalisé après les essais à la fumées et colorant, et également après hydrocurage préalable.

Les inspections se sont concentrées sur l'ensemble des interconnexions du système de gestion pluvial du jardin Nord, et de leurs exutoires.

Les passages caméras ont permis d'identifier :

- que les gouttières de la Salle Capitulaire et de la Sacristie de Messes sont reliées par un système de réseau de type galerie en pierre, ayant comme exutoire le puits .
- que le puits dispose d'un trop plein raccordé sur une canalisation Fonte Ø300mm Fonte au niveau de la Grille Gr4.
- que les grilles de surfaces Gr4, Gr5, Gr6 sont raccordées sur la canalisation Fonte Ø300mm.
- que la canalisation Fonte Ø300mm est bien l'exutoire de l'ensemble des eaux pluviales du jardin NORD.
- Que le tracé de la canalisation Ø300mm va du puits vers la rue de FriedLand, en passant sous le parvis du porche Nord.
- qu'il y a une contre pente sur la canalisation Fonte Ø300mm entre la grille Gr5 et le Puits
- L'inspection Caméra, ainsi qu'un traçage au colorant ont permis d'identifier que la canalisation Ø300mm s'écoule en aval de la place St Pierre (Parvis Ouest de la Cathédrale) vers le réseau pluvial public. Cependant aucun accès sur la canalisation Ø300mm n'a été identifié sur le domaine public.





Plan du réseau exutoire du trop-plein du puits, conforme aux plan de la Cathédrale de 1886

2.7_Synthèse du diagnostic : Plan Masse de Réseaux EU et EP

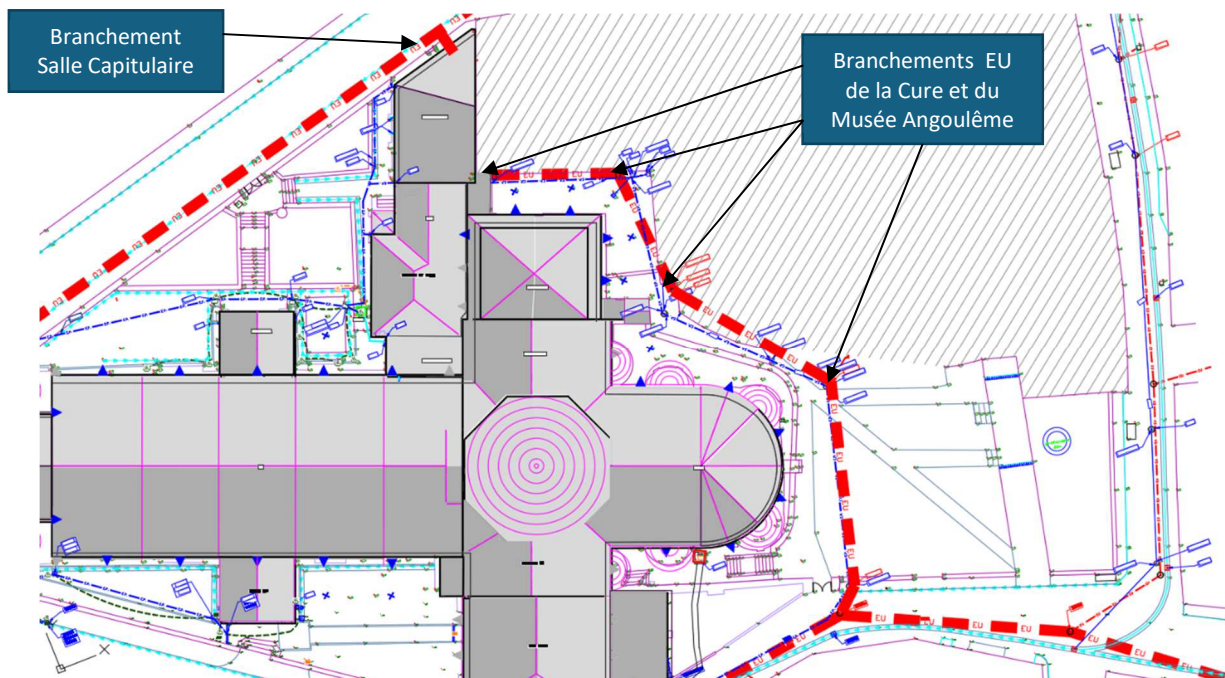
2.7.1_Réseau EU

Le relevé des tracés des réseaux d'assainissement des eaux usées du site faisait également partie intégrante de la mission de diagnostic ainsi que la vérification du raccordement au réseau collectif d'eau usées de l'ensemble des points d'eau présents dans les bâtiments.

Il en ressort que :

- Coté EST : Une antenne de réseau EU emprunte l'impasse située entre la Cathédrale et le Musée Angoulême, puis le Jardin avant de rejoindre le réseau d'assainissement collectif de la Rue Corneille. Les eaux usées du bâtiment du Musée sont récoltées gravitairement vers ce réseau de même que les sanitaires de la Cure.
- Coté Nord : Les eaux usées de la salle Capitulaire sont branchées gravitairement dans le réseau public d'assainissement dans la rue de Friedland.
- Deux laves mains de la Sacristie des Messes ne sont cependant pas reliés au réseau d'assainissement des eaux usées précédemment cités. Les deux lave mains s'évacuent actuellement vers le Puits du Jardin Nord.

Il n'existe pas d'autres point d'eau pouvant générer des eaux usées dans la Cathédrale.



2.7.2_Réseau EP

Jardin Nord, Sacristie des Messes et Salle Capitulaire :

Les Eaux pluviales issues des toitures de la Sacristie sont collectées par des gouttières, elles rejoignent ensuite le réseau de collecte vers le puits du Jardin Nord.

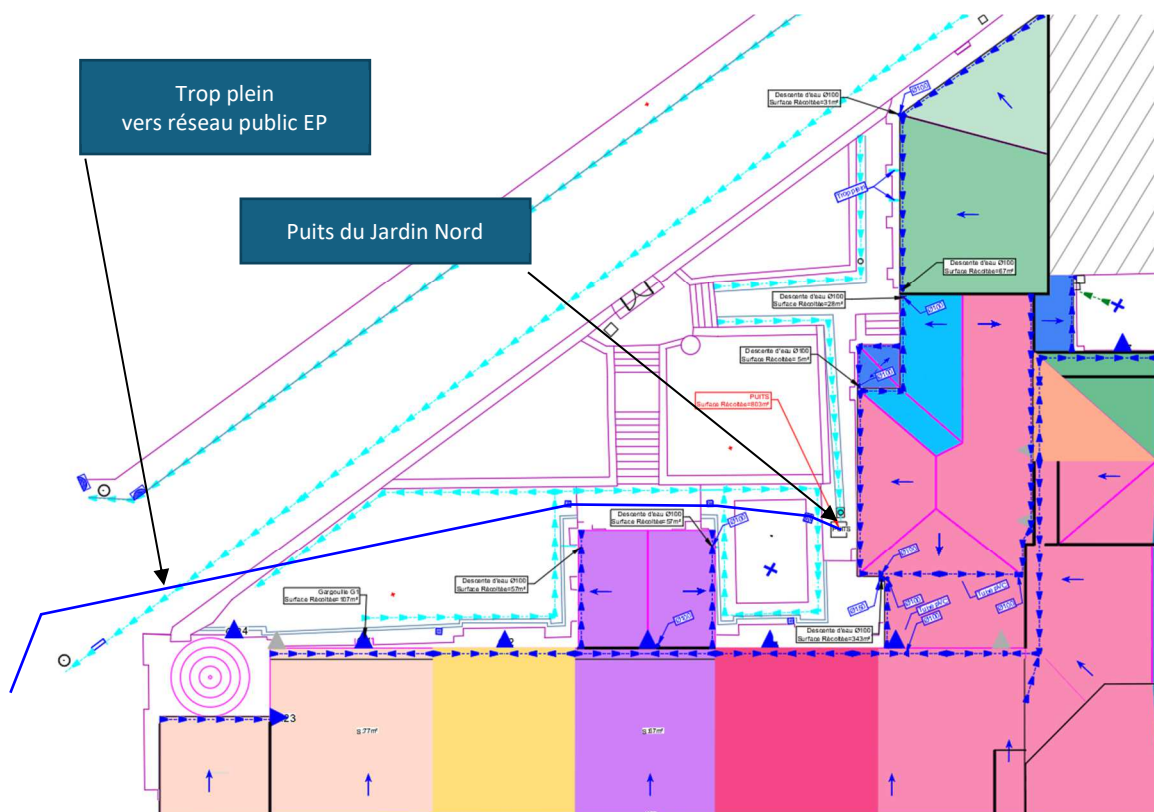
Comme présenté plus haut, ce puits est le seul exutoire final des EP d'une zone de collecte de plus de 800m².

Toutefois, il a pu être établi que ce puits dispose d'un trop plein.

Le trop plein du puits est relié au réseau public de pluvial en aval de la place St Pierre via une canalisation fonte DN300 sans regard intermédiaire de visite.

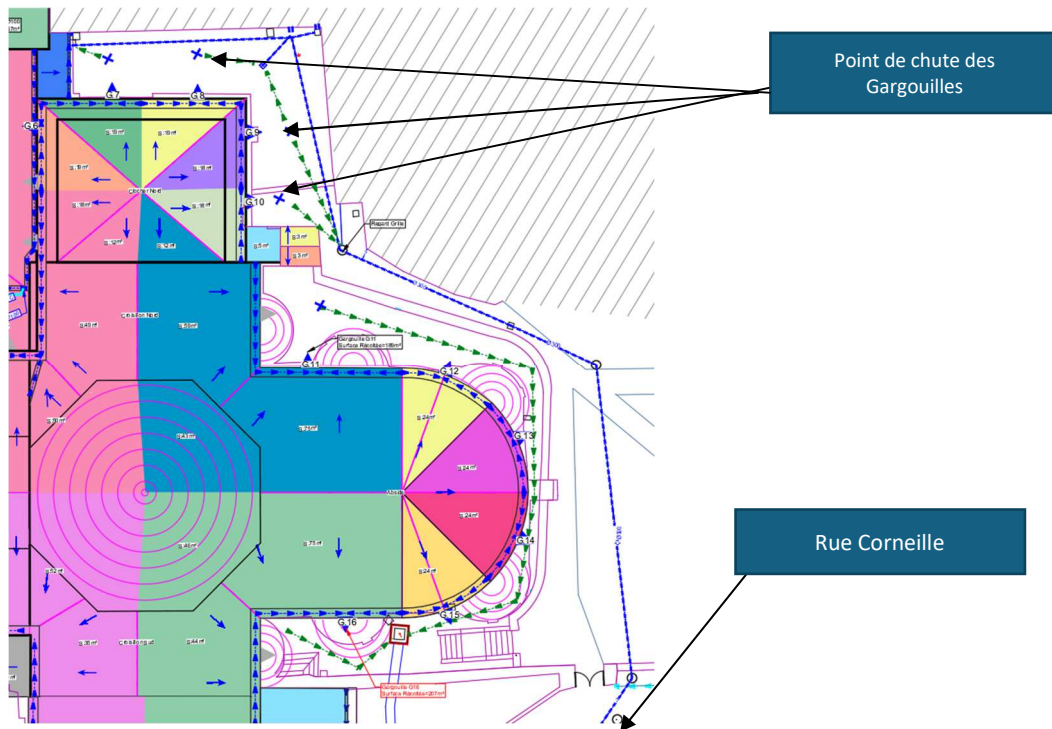
Ce réseau après avoir transité en sous-profondeur dans le parvis du Porche Nord rejoint la Rue de Friedland au niveau de son intersection avec la Rue du Minage où elle transite à près de 2.5m de pondeur sous les voies ; ceci sans intersecter un quelconque autre réseau.

La présence de cette canalisation de trop plein permet d'éviter tout débordement de l'ouvrage et ainsi tout risque d'inondation de l'édifice qui est encaissé au niveau du Porche Nord.



Couvertures Nord et Est du Clocher :

Les gargouilles Nord et Est du clocher déversent les eaux pluviales qu'elles collectent dans l'interstice du Musée d'Angoulême et de la Cathédrale. Les eaux (surface totale de collecte = 92m²) sont récoltées par une seule grille avaloir connectée à l'antenne de réseau pluvial évacuant les EP du Musée ; antenne qui traverse le jardin du Musée avant de rejoindre le réseau public d'eau pluviale dans la Rue Corneille.



3_Gestion Pluviale du jardin NORD

3.1_Rappel de l'Etat des lieux

L'écoulement des eaux pluviales du Jardin Nord se fait :

- vers le puits,
- puis par une canalisation fonte DN 300 qui va vers le réseau public au niveau de la rue de FriedLand / place Saint Pierre.

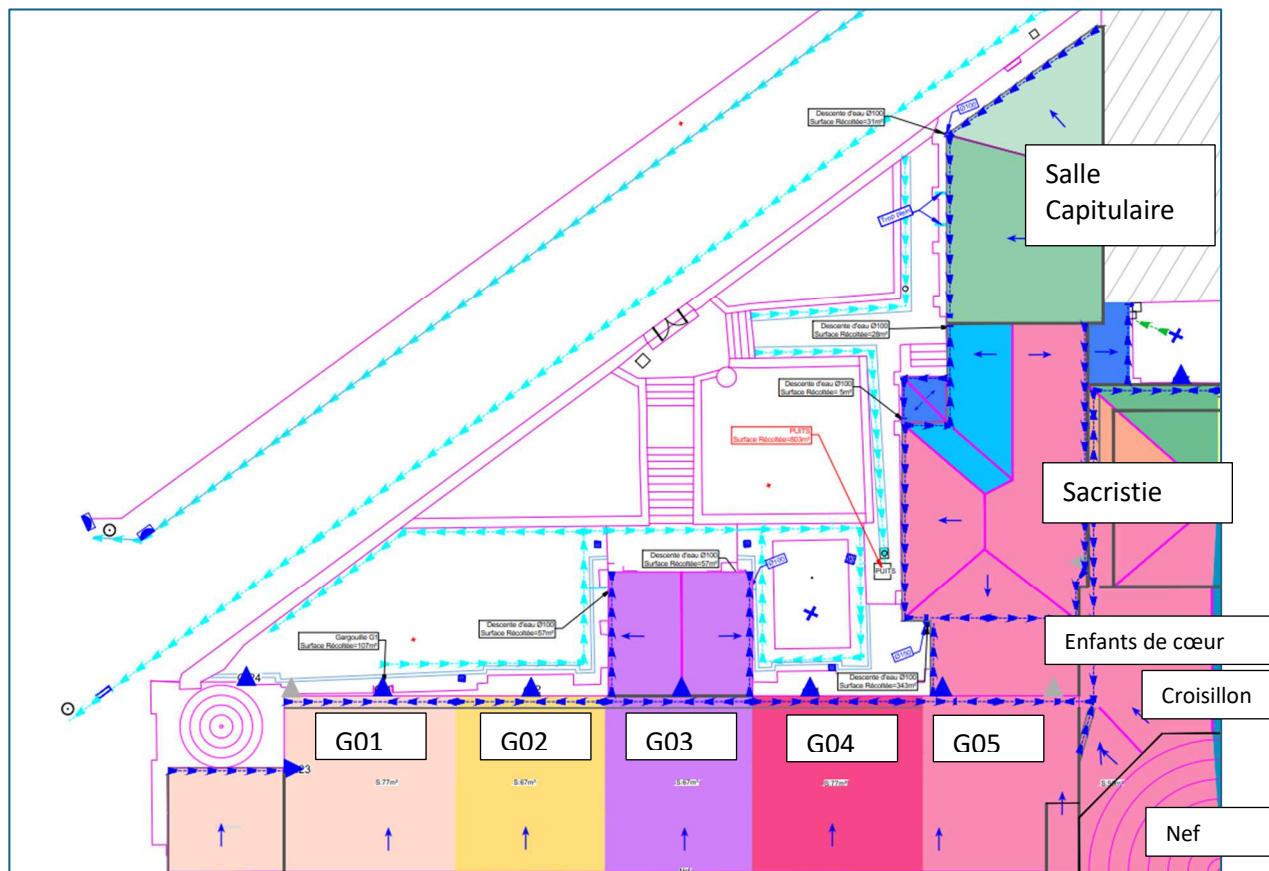
Le trop plein du puits est relié au réseau public de pluvial en aval de la place St Pierre via une canalisation fonte DN300 sans regard intermédiaire de visite. Ce réseau après avoir transité dans le parvis du Porche Nord avec une faible hauteur de couverture, rejoint la Rue de Friedland au niveau de son intersection avec la Rue du Minage où elle transite à près de 2.5m de pondéur sous les voies ; **ceci sans intersecter un quelconque autre réseau.**

Les plans de détection, Annexe 2 :Extrait zone Nord Détection des réseaux, Gama Angoulême, par A2i, 2022, page 43, ne font d'ailleurs pas apparaître cette canalisation, pourtant sous le projet d'aménagement.

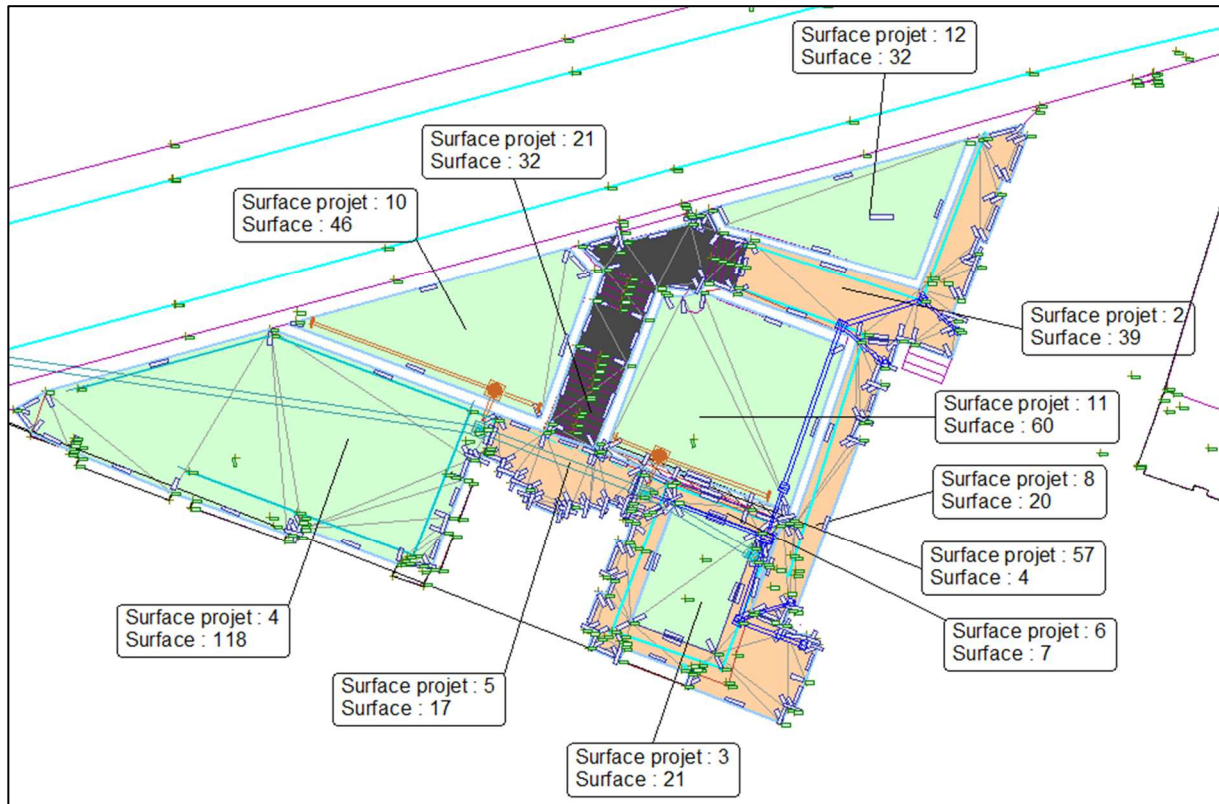
La présence de cette canalisation de trop plein permet d'éviter tout débordement de l'ouvrage et ainsi tout risque d'inondation de l'édifice qui est largement encaissé au niveau du Porche Nord.

Les eaux de la couverture de la cathédrale qui arrivent dans le jardin NORD proviennent

- ✓ Des toitures :
 - 107 m2 gargouille G01
 - 67 m2 gargouille G02
 - 67 m² (gargouille G03 Nef) + 57m2 (porche Nord) + = 124m2 sur les 2 descentes d'eau du porche Nord
 - 77 m² récoltée par la gargouille G04
 - 353 m² récoltée par les 2 descente DN 100, en provenance de : gargouille G05, couverture de la nef, croisillon Nord, salle des enfants de cœurs, sacristie des messes
 - 5 m² de toiture de l'escalier de la sacristie
 - 28 m² de la pente NW de la Sacristie,
- ✓ Des sols :
 - Les Eaux reçues par le parvis Nord (5), les escaliers (21), l'accès sacristie (2), l'accès au puits (8) =16+32+39+20+7+20=114 m2
 - Les eaux de surfaces naturelles : de la colonne (4), du puits (3), de la future statue (11), du NE (12) du NW (10) : 118+21+61+32+46=280 m2



Extrait de plan des Toitures renvoyant des eaux de pluies vers le Jardin Nord



Extrait de plan des Surfaces du Jardin Nord

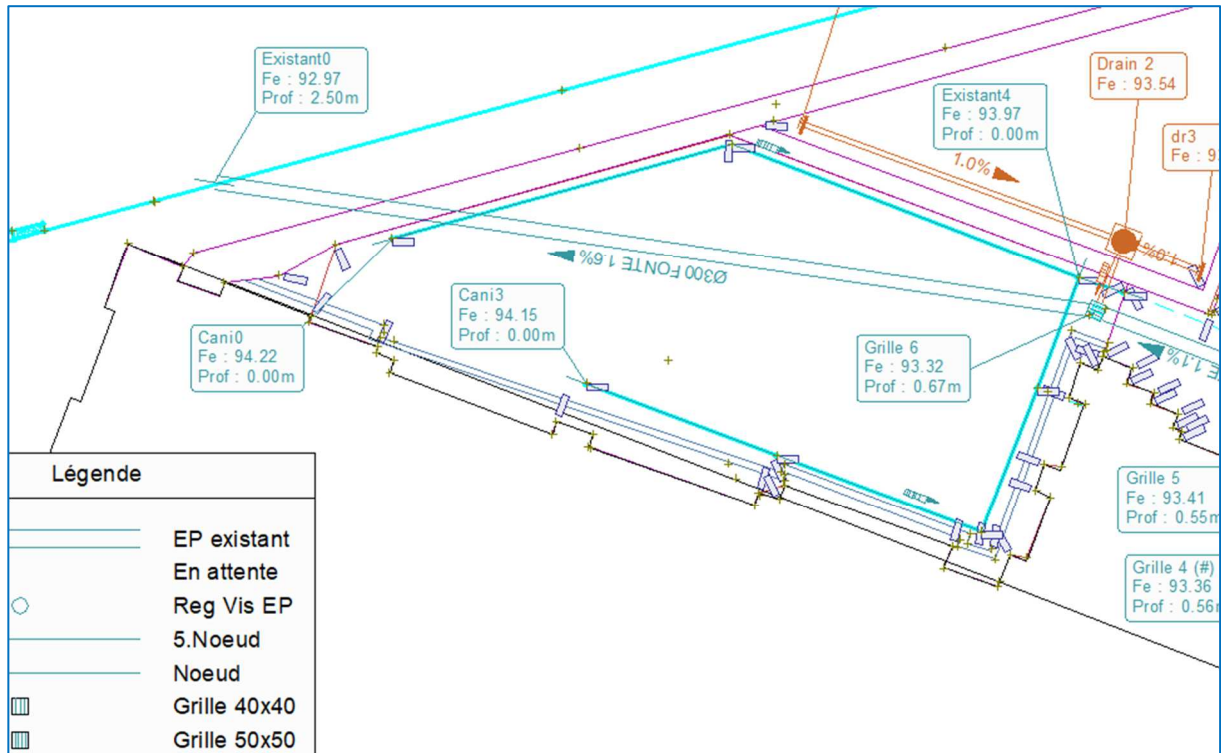
La surface totale du Jardin Nord est d'environ 1000 m² dont 300 m² d'espace vert.

La surface active a considéré est définie en appliquant les coefficients de ruissellement correspondant aux typologies de sol : $300 \times 0.4 + 700 \times 0.95 = 120 + 665 = \mathbf{785m^2}$

A titre d'exemple

- Une pluie de 10 mm/h considérée comme courante (retour <2 ans) va induire un volume d'apport de plus de 8 m³ en une heure. Ce volume ne peut être infiltré sur les quelques mètres carrés d'espace vert en pente, ni par le puits (cf Vmax stock 6m³, infiltration 100 à 600 L/J).
- Une pluie de 30 mm/h considéré comme exceptionnelle (période de retour >30 ans), va induire 24 m³/h
- Une pluie de 100 mm/h considéré comme très exceptionnelle (période de retour >centennale), va induire 80 m³/h

En guise de comparaison, l'orage en haute Vienne A Magnac-Laval, à 100km au NE, du 7 août 1961, a recueilli 109,7 mm en 55 minutes. Ou bien encore l'orages dévastateurs en Charente, 16130 Juillac-le-Coq à 30 km à l'OUEST de Angoulême, 22 juillet 2016 ; a été estimé à 50 mm en une heure.



La canalisation d'évacuation des eaux du Jardin Nord Vers le réseau Public (Cana Fonte Ø300mm Fonte) est posée à une pente évaluée à 1.2%.

Si on lui applique un Taux de remplissage de 85% , et un Coefficient de Manning-Strickler de 70.00 On obtient un Débit : 0.099m³/s à une Vitesse de 1.6m/s.

Du coup avec cette canalisation, un volume de 24 m³ peut être évacué en 4 minutes, un volume de 80 m³ peut ainsi être évacué en 12 minutes.

Cette canalisation permet donc d'évacuer les eaux de façon convenable.

Les grilles existantes dans le cheminement du jardin NORD sont adaptées (si et seulement si elles sont entretenues régulièrement) pour répondre à la problématique de gestion pluviale de la zone, cependant, les gouttières de toiture devront être dirigées vers la canalisation d'évacuation, et détournées des surfaces à proximité du parvis du proche.

3.2_Propositions de résolution des problèmes : Modification des Réseaux Eu et EP

À la suite de notre diagnostic, il apparaît nécessaire de faire réaliser les travaux décrits ci-dessous concernant la zone du Jardin Nord :

- Elimination des eaux usées allant vers le réseau Pluvial
- Elimination des contrepentes de réseaux existants
- Amélioration de la collecte et du transit des eaux de surfaces et de toitures en les déconnectant du puits et en les raccordant directement à la canalisation d'évacuation existante en Ø300mm qui va vers la rue FriedLand.

Pour cela, plusieurs étapes sont nécessaires :

➤ **Etape 1 : Collectes des eaux usées**

les 2 laves mains de la sacristie qui sont raccordés vers le puits doivent être disconnectées des réseaux pluviaux et renvoyées vers le réseau d'assainissement de la rue de Fried Land.

Au vu des dénivelées entre la rue de FriedLand et les sorties de ces lavabos, il s'avère compliqué de renvoyer les eaux gravitairement vers le réseau public d'eaux usées.

Deux solutions techniques sont envisageables :

- 1) Condamner les lavabos et ne plus avoir de rejet EU vers le jardin Sud.(Aucun cout, ou presque).
- 2) Mise en place d'un dispositif de relevage hors sol au niveau de chaque lavabo, avec cheminement du réseau de refoulement à l'intérieur de la sacristie vers le raccordement au réseau EU existant dans la salle Capitulaire.

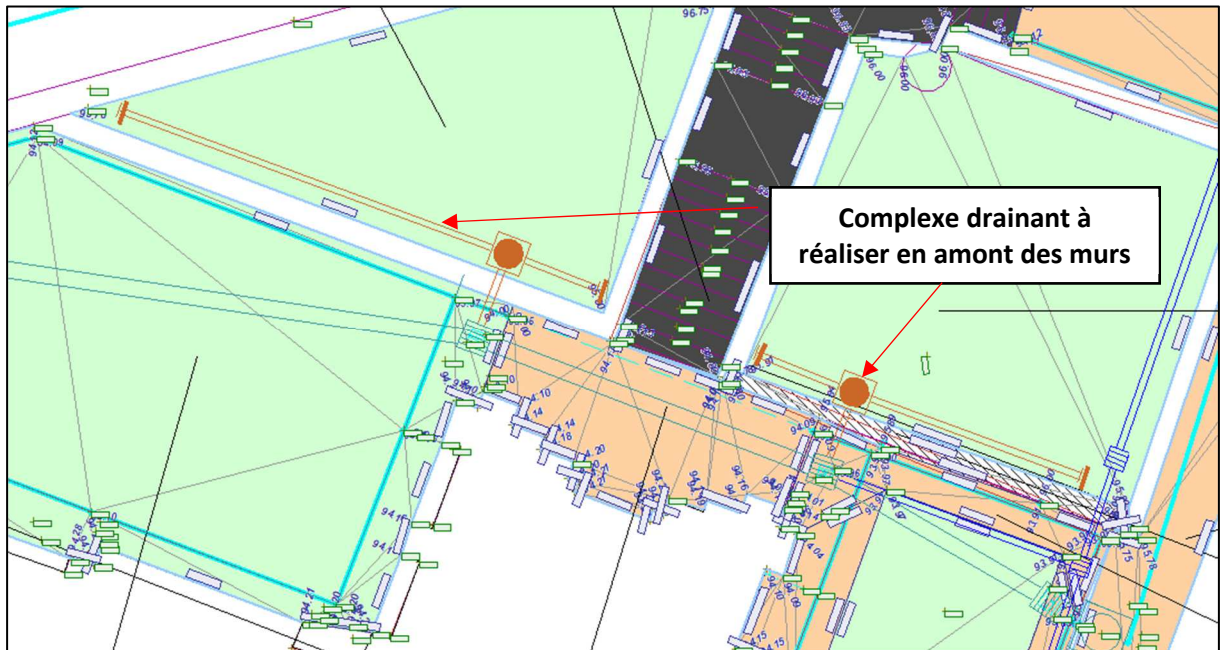
➤ **Etape 2 OPTIONNELLE : créer un Système de drainage des murs de soutènements**

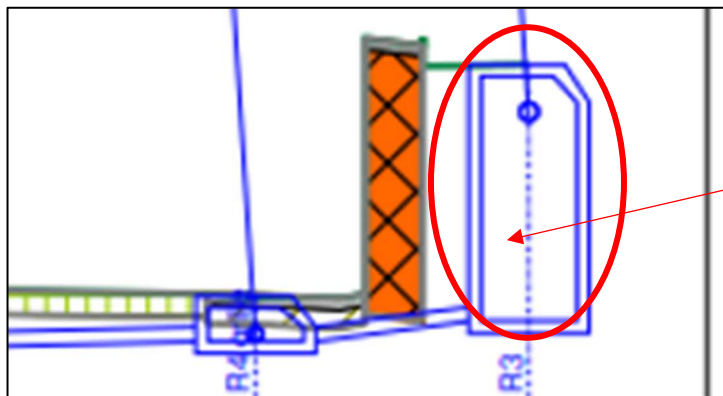
Un système de drainage peut être intégré derrière les murs de soutènements des plateformes de jardin haut pour récupérer les eaux de surfaces des jardins haut qui s'infiltrent derrière les murs de soutènements.

Ceci afin de limiter les poussées des terres et détérioration des murs de soutènement.

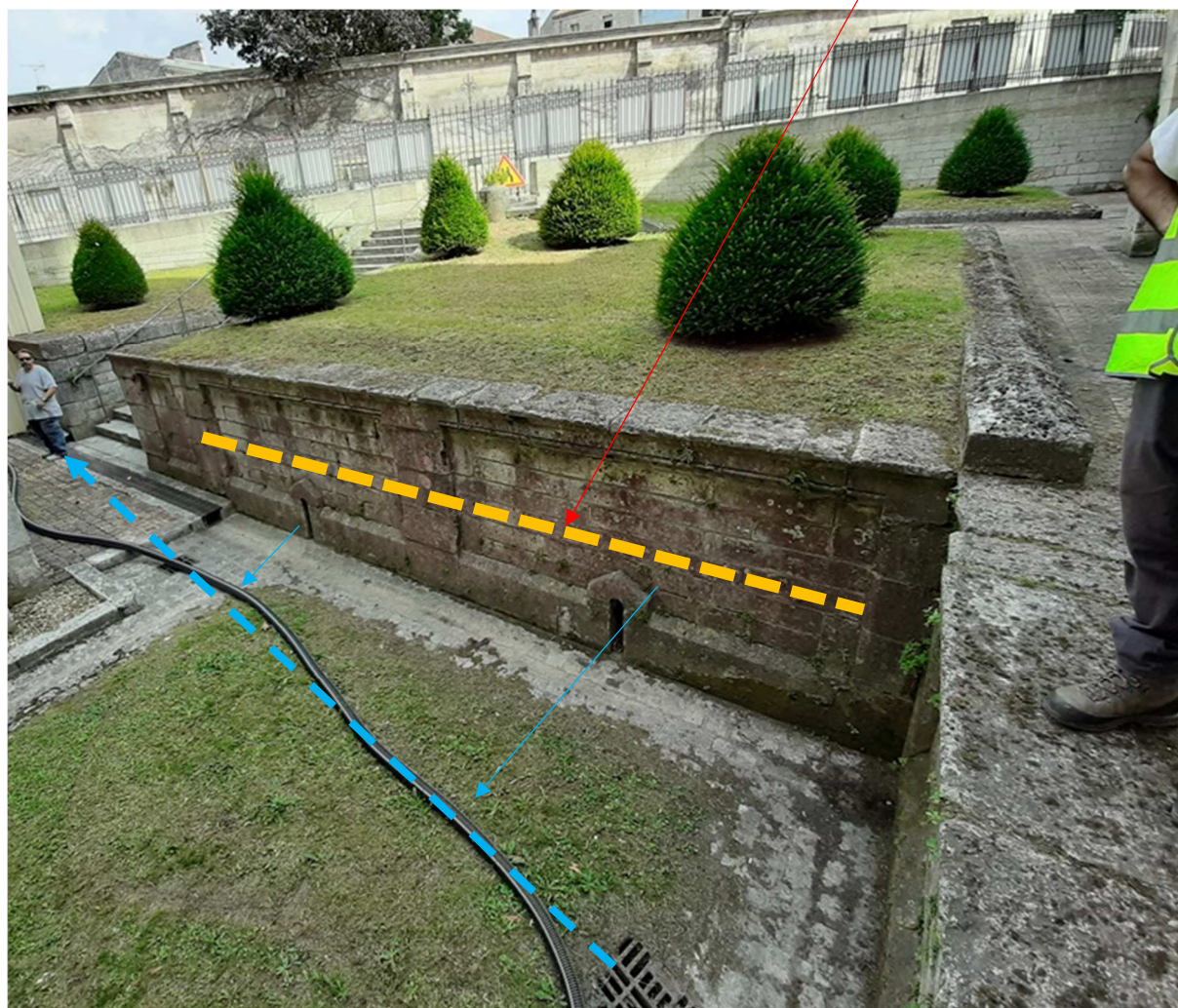
Les barbacanes de pied de mur existantes seront préservées et seront doublées de drains dont le rejet se fera aux grilles/regards existantes.

Cette solution a été chiffrée en option.



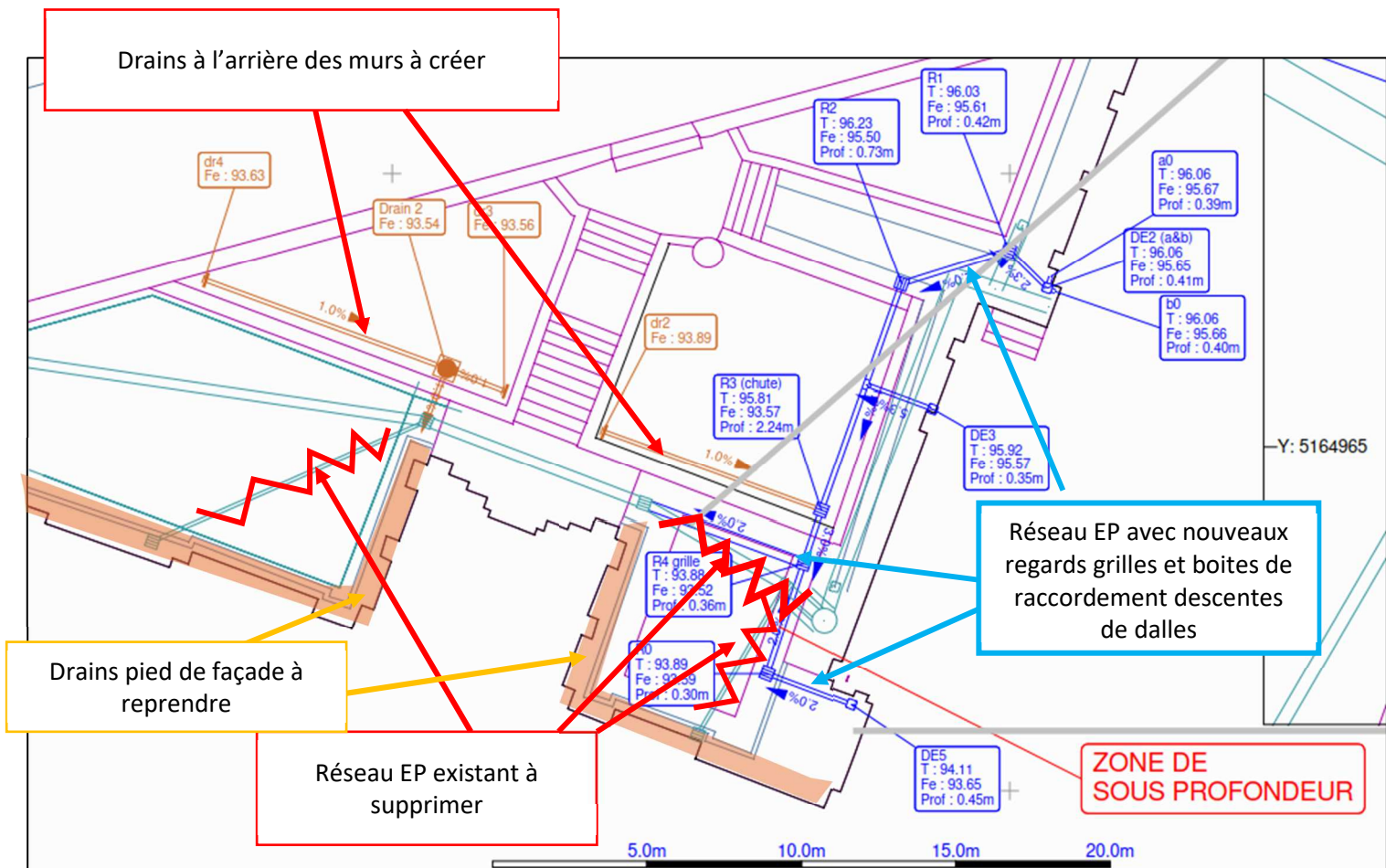


Complexe drainant à réaliser à l'arrière des murs, préalablement aux aménagements de surfaces envisagés dans un futur proche



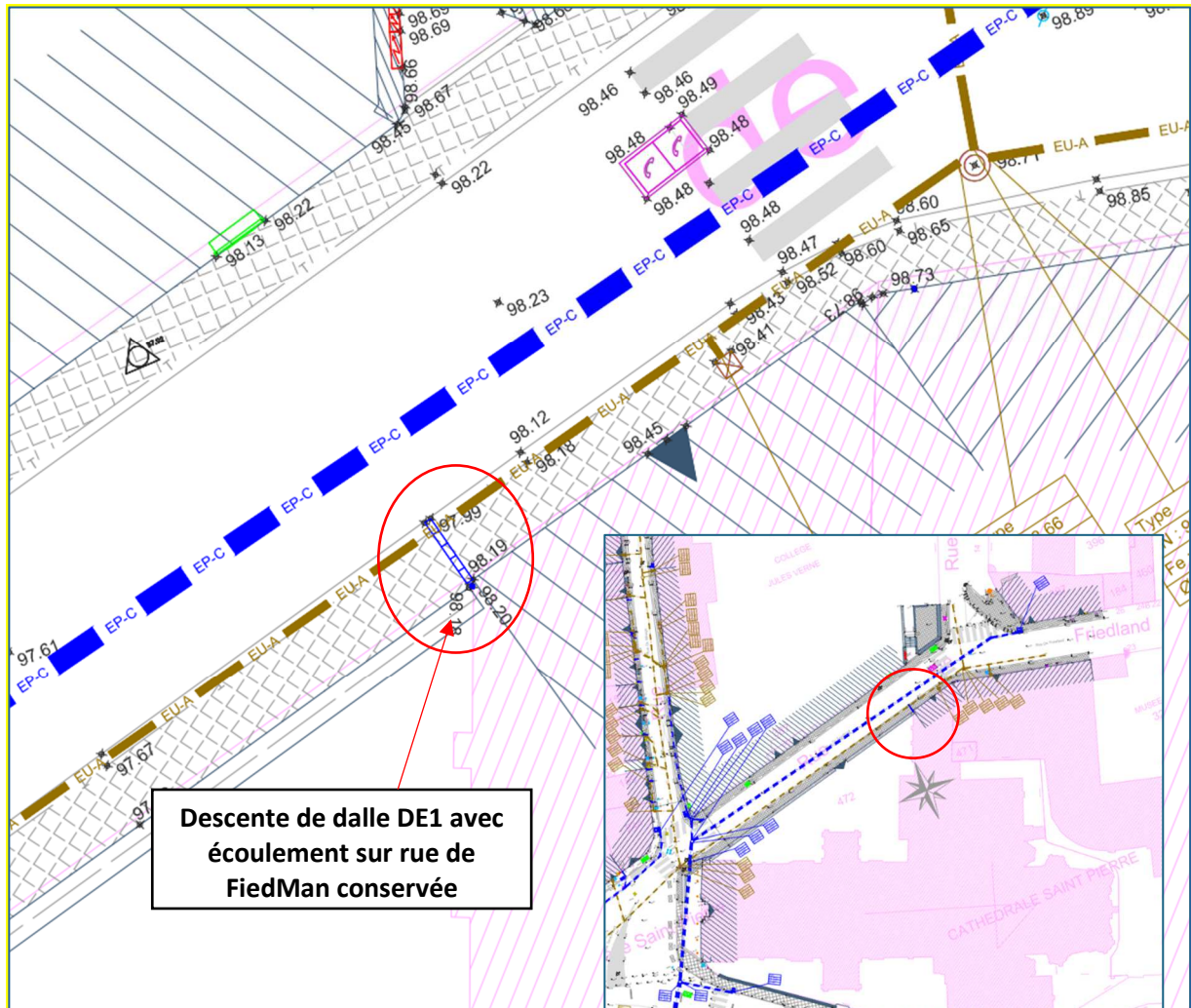
➤ **Etape 3 : Réfection et création de réseau EP**

- 1) Suppression du réseaux Fonte existant à contre pente entre le regard Grille Gr5 et le puits.
- 2) Réfection et remise à la cote des Regards Grille Gr5 et Gr4 et mise en place d'un réseau EP Ø300mm PVC avec écoulement hydraulique de 1 à 2% .
- 3) Suppression du réseau EP bâti existant, situé sous le sol menant de l'escalier sacristie jusqu'au puits, et déconnection des gouttières DE2a , DE2b et DE3 qui s'y raccordent.
- 4) Création d'un nouveau réseau gravitaire EP en parallèle du cheminement menant de l'escalier sacristie jusqu'au puits avec raccordement des différentes descentes de dalles , et de nouvelles grilles de captages d'eaux de surfaces .
- 5) Réalisation d'un regard en chute à l'arrière du mur de soutènement, pour le passage des eaux captées par le nouveau réseau, vers le nouveau regard grille Gr4 en pied de mur.
- 6) Déconnection de la descente de dalle DE5 du puits et raccordement gravitaire vers le nouveau regard Grille Gr0 puis Gr4.
- 7) Dépose et pose de nouveaux drains en pieds de façade en lieu et place avec étanchéification des cunettes de drain et remise en place de massif de captage.



Extrait de plan Projet

- La gouttière Nord DE1 collectant le toit de la salle capitulaire descend sur la rue Friedman par un dauphin de trottoir.
Cette descente d'eau restera en rejet sur la voirie comme actuellement.
La mairie prévoit un aménagement de la Rue Friedman avec renaturalisation des sols (pavages avec possibilités d'infiltration), leurs aménagements devront prendre en compte cette descente d'eau, comme n'importe qu'elle autre descente existantes sur la rue de Friedman.



➤ **Etape 4 : Conservation du puits et modification Barbacane**

L'utilisation du puits existant en puits perdu a été directement écartée car à ce jour il n'est plus admis réglementairement d'exutoire en puits, mais aussi car le puits existant à une faible capacité (volume et débit d'infiltration).

En revanche, pour palier à des pluies « exceptionnelle » et dans un but de préservation du patrimoine, il est proposé la possibilité d'un **déversement exceptionnel des eaux de surfaces vers le puits par les Barbacanes existantes.**

Dans la configuration actuelle :

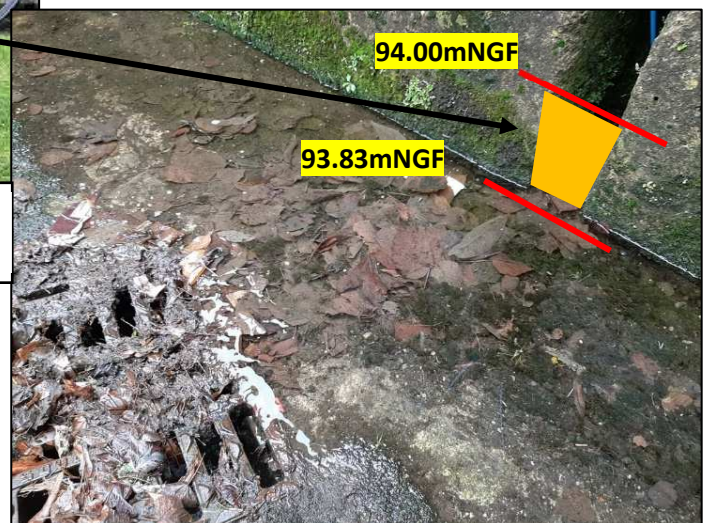
- le seuil de l'entrée Nord est à une hauteur de 94.20mNGF,
- Le sol existant au niveau du puits est à 93.90mNGF
- Barbacane du puits la plus basse présente un fil d'eau à 93.83mNGF

Il faut donc obturer la barbacane jusqu'à la cote de 94.00mNGF, afin d'éviter les écoulements d'eaux de surfaces vers le puits en fonctionnement classique et de n'accepter que le surplus d'eaux de surfaces atteignant la cote de 94.00mNGF .

Ceci laissant une marge de sécurité de 20cm entre ce nouveau fil d'eau et la cote seuil de l'entrée Nord de la Cathédrale.



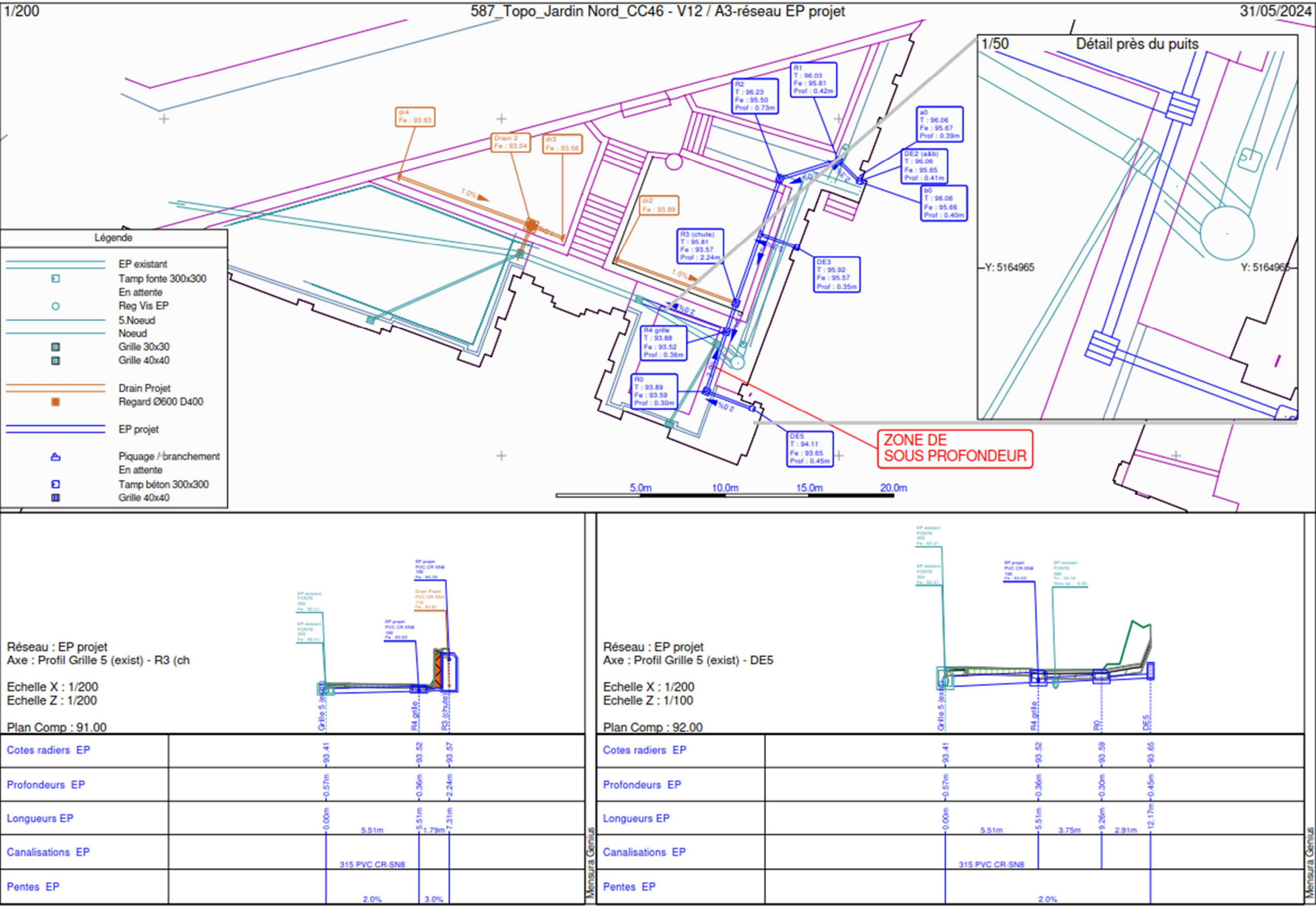
Barbacane Puit à obturer jusqu'à la cote 94.00mNGF



Extrait de plan

Masse Réseau EP.

Proposition



Plans

Plan Masse Diagnostic Eaux Couverture A0
Plan Diagnostic Réseaux EP et EU A0

Plan Masse Réseaux existant Jardin Nord A3
Projet Réseau EP Jardin NORD A3

Annexes

Extraits de projets

Annexe 1 : Extrait DICT électricité N° de consultation A3_2022121501526TZI Enedis, 2022

Annexe 2 : Extrait zone Nord Détection des réseaux, Gama Angoulême, par A2i, 2022

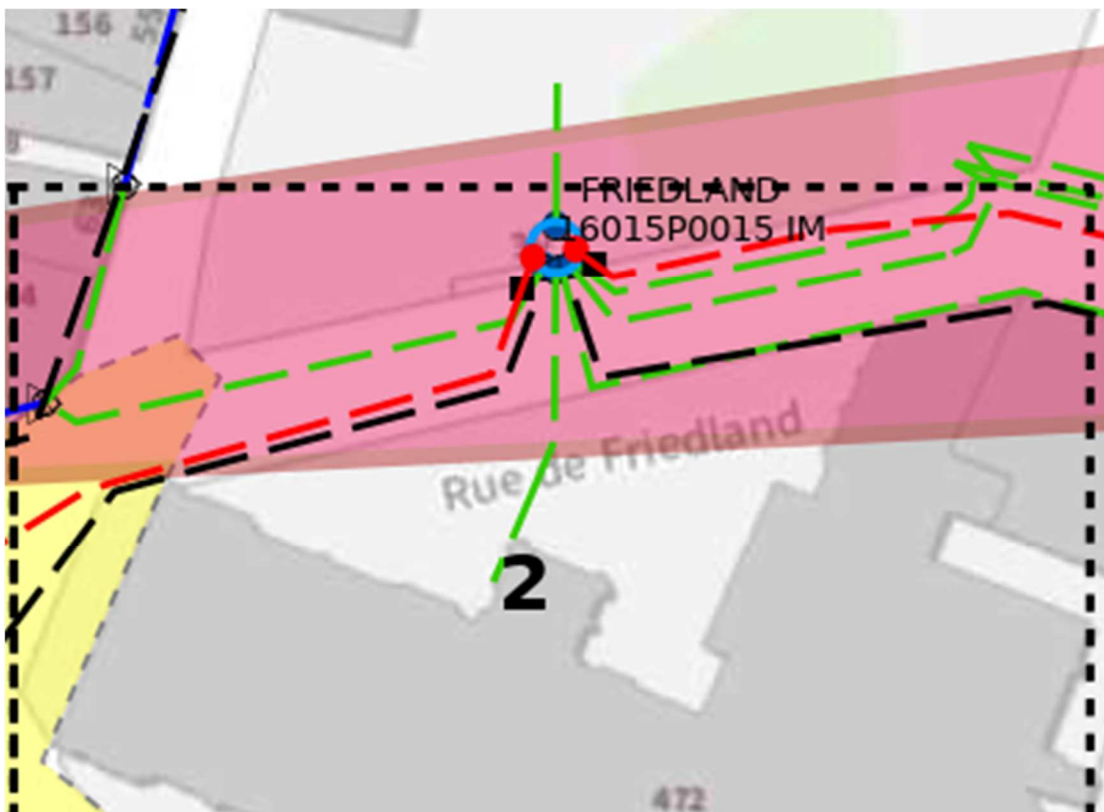
Annexe 4 : Extraits de Projets d'aménagement de la place de la cathédrale St Pierre , Ville d'Angoulême,
Agence Blanchard Urbanistes, ANNEXES PA2 REPONSES PA 016 015 22 C0001 En cours d'instruction
Décembre 2022

Plan édité le :
16/12/2022


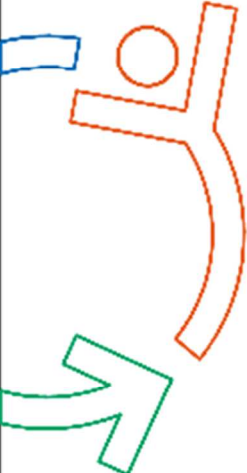
1- Les branchements ne sont pas systématiquement représentés.
2- A titre indicatif et sauf mention expresse, les ouvrages souterrains ont été construits à une profondeur moyenne de 0,65 m sous trottoir ou accotement et de 0,85 m sous chaussées.
Attention, le nivellement du sol a pu évoluer dans le temps.
3- Les ouvrages occupent généralement une profondeur moindre au niveau de la remontée vers les affluents (coffrets, poteaux,...).
4- Des ouvrages peuvent être absents de ce plan même s'ils sont représentés dans le plan d'ensemble des réseaux en classe C.

Classe	Réseau BT et branchement
A	[Symbol: Blue diamond]
B	[Symbol: Red circle]
C	[Symbol: Yellow square]

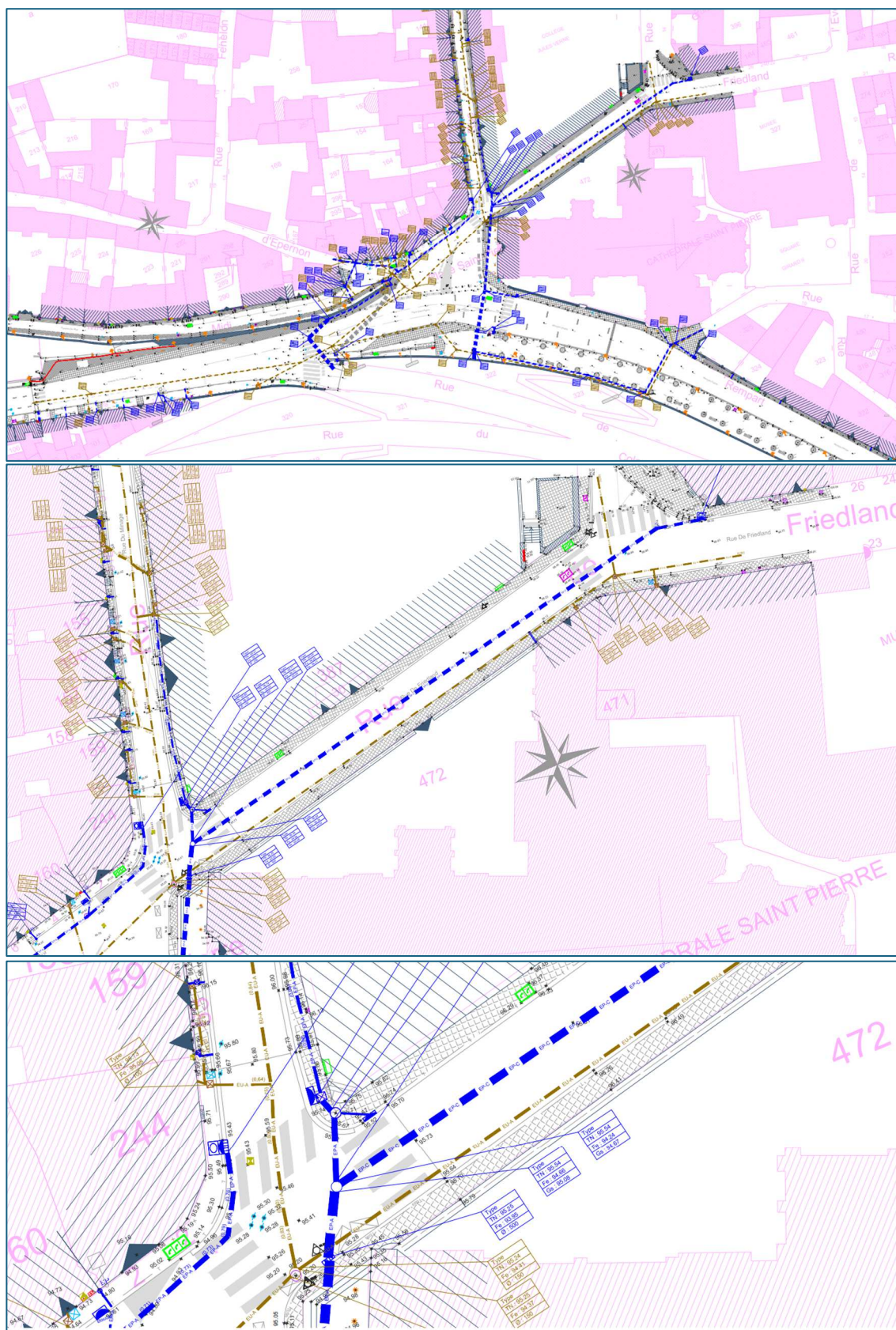
Classe	Réseau HTA
	[Symbol: Green triangle]



Annexe 2 :Extrait zone Nord Détection des réseaux, Gama Angoulême, par A2i, 2022

Ville d'Angoulême		Charente (16)	
<h2>Aménagement du parvis de la Cathédrale St-Pierre</h2>			
Maître d'ouvrage  Grand Angoulême - Mobilité - Aménagement GAMA 25 boulevard Besson Bey 16023 Angoulême		Dernier indice A	ESQ 25.03.2022
		Plan n° : OI	Echelle : 1/250e
Plan de l'Etat Existant			
Maîtrise d'œuvre  Infrastructures - Paysage - Urbanisme - Environnement 40 Av de Romsay 17000 La Rochelle Tél 05 46 64 06 74 Fax 05 46 64 10 10 contact@a2i-infra.fr www.a2i-infra.fr Etablissement secondaire : La Halle de la Madeleine 11 Impasse Juton 44000 Nantes			
			
Indice plan	Dates	Modifications	
A	25.03.2022	Réunion Concessionnaires	

Imprimé le : 30.03.2024
Z:\Arbo\A1-Aff LR2130-0-Angoulême-Parvis Cathédrale\B-ETUDES\ESQ- DIAGN PLANS\2130-ESQ-VRD-22.03-23-A.dwg



Annexe 3 : Extraits de Projets d'aménagement de la place de la cathédrale St Pierre , Ville d'Angoulême, Agence Blanchard Urbanistes, ANNEXES PA2 REPONSES PA 016 015 22 C0001 En cours d'instruction Décembre 2022



Aménagement de L'Espace Public : Place de la Cathédrale Saint Pierre à Angoulême



**ANNEXES PA2
REPONSES
PA 016 015 22 C0001
En cours d'instruction
Décembre 2022**

Agence Blanchard Tétaud Blanchet
architectes dplg - urbanistes



Eric ENON
Paysagiste
Concepteur



LES ATELIERS
DE L'ECLAIRAGE

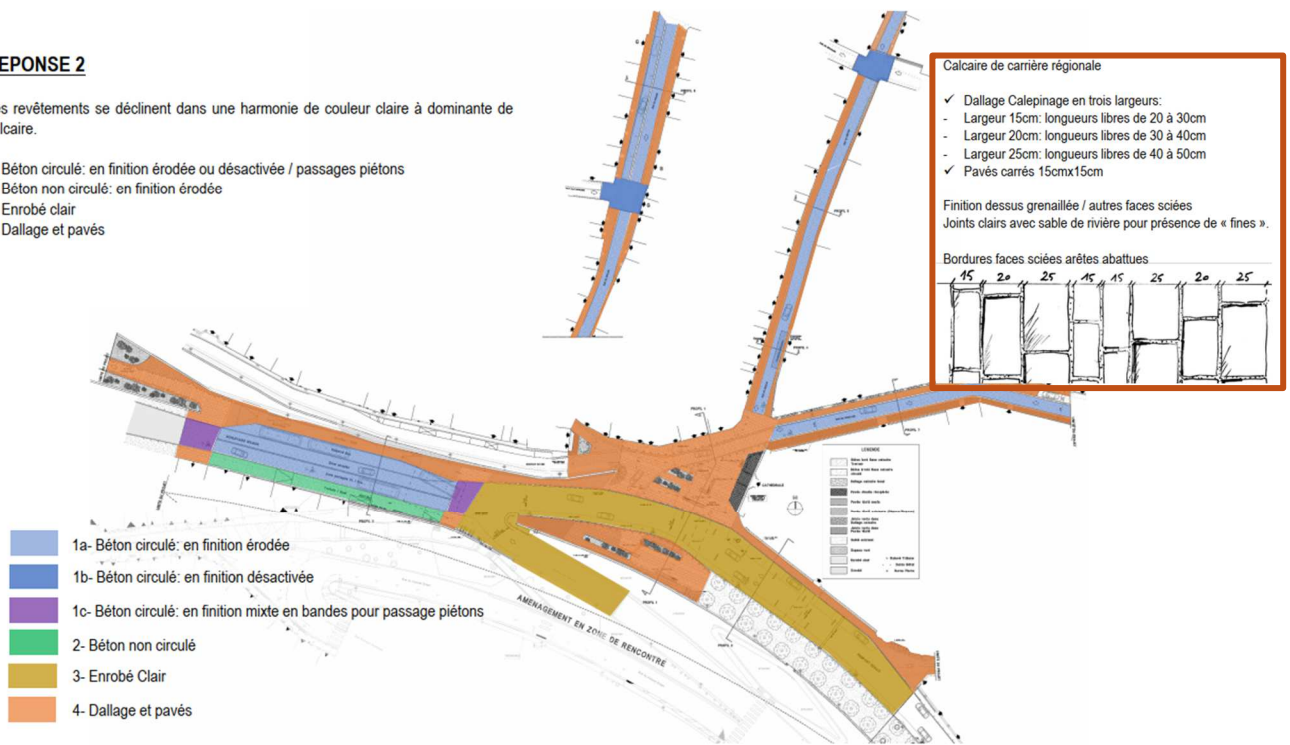


1

REPONSE 2

Les revêtements se déclinent dans une harmonie de couleur claire à dominante de calcaire.

- 1- Béton circulé: en finition érodée ou désactivée / passages piétons
- 2- Béton non circulé: en finition érodée
- 3- Enrobé clair
- 4- Dallage et pavés



Agence BLANCHARD TETAUD BLANCHET architectes dplg Urbanistes
Atelier de l'Empreinte Paysagiste / AZI Infra Set VRD
Les ateliers de l'Eclairage Concepteur Lumière / Graphic'Image infographiste

Ville d'Angoulême - G.A.M.A.
Aménagement de la Place de la cathédrale St Pierre

PA

Réponses

8

2130-ESQ-VRD-22.03.23-A-Extrait EU EP Existant 250e.Pdf

