MANCHE
COMMUNE DE TOCQUEVILLE

EGLISE SAINT-LAURENT DE TOCQUEVILLE

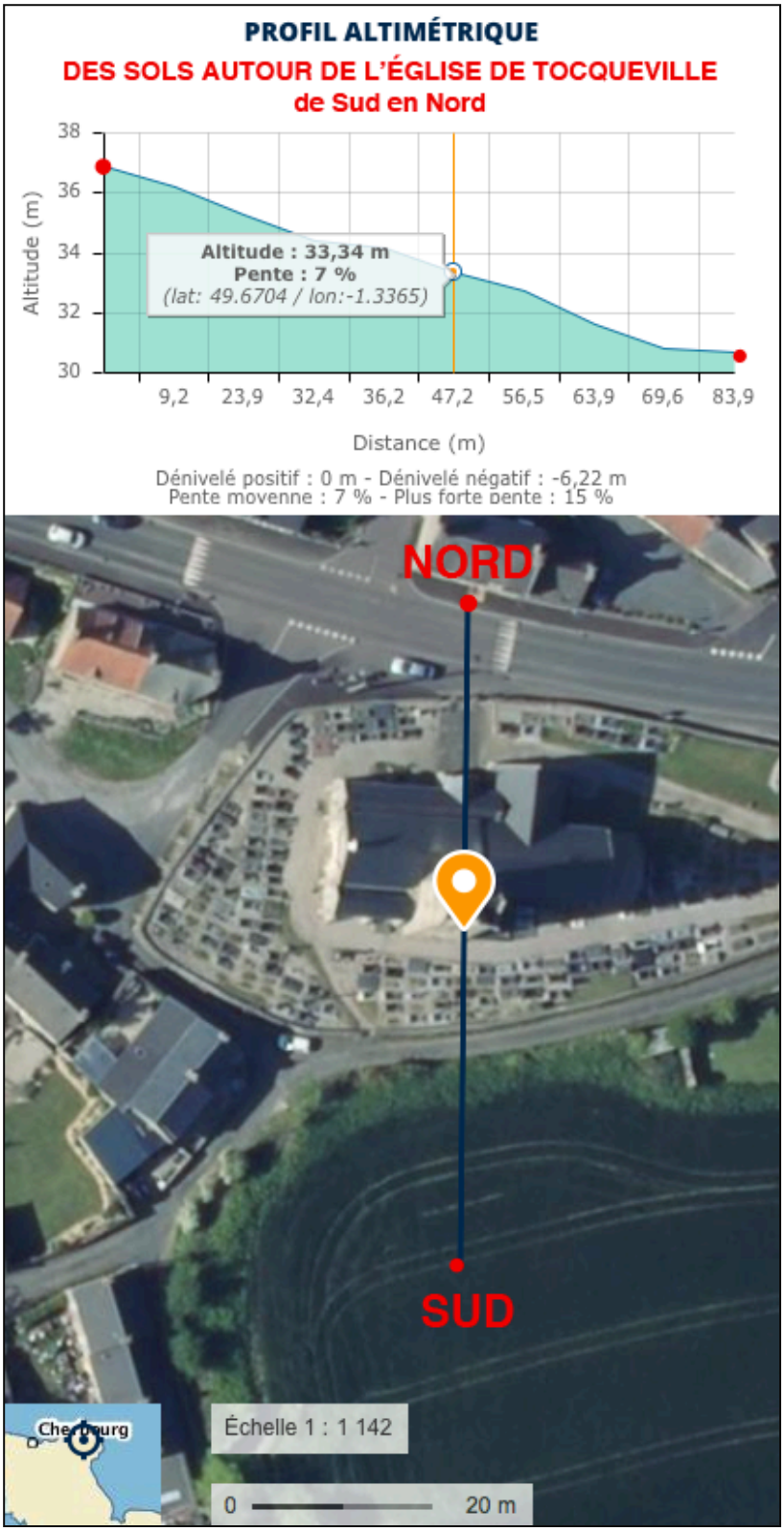
PROJET D'ASSAINISSEMENT GÉNÉRAL DE L'ÉGLISE

Rapport

du 14 septembre 2020

INTRODUCTION

La commune de Tocqueville, propriétaire de l'Eglise Saint Laurent, constate depuis plusieurs années, une très forte humidité dans les sols de l'église avec remontées capillaires dans les murs entraînant des désordres importants aux mobiliers stalles, retables, lambris et planchers.


PROFIL ALTIMÉTRIQUE
DES SOLS AUTOUR DE L'ÉGLISE DE TOCQUEVILLE
de Sud en Nord
Altitude (m)
38
36
34
32
30
Altitude : 33,34 m
Pente : 7 %
(lat: 49.6704 / lon:-1.3365)
9,2
23,9
32,4
36,2
47,2
56,5
63,9
69,6
83,9
Distance (m)
Dénivelé positif : 0 m - Dénivelé négatif : -6,22 m
Pente moyenne : 7 % - Plus forte pente : 15 %
NORD
SUD
Cherbourg
Échelle 1 : 1 142
0
20 m

Une situation géographique très défavorable

L'église se situe à flanc de coteau versant de Sud, +34m au Sud du clocher, au Nord de l'église à + 31m en bas du cimetière et à la rue principale. Les eaux de ruissellement et de source pénètrent facilement dans les fondations de l'église et gorgent d'eau les murs, jusqu'à avoir des infiltrations et remontée d'humidité dans le milieu du sol de la nef aujourd'hui revêtu d'une chape de ciment provisoire.

qualité des fondations de l'eglise et disparité de profondeurs

un sol d'appui de bonne qualité

Les sondages b, c, d ont permis de reconnaître le sol d'appui de ces fondations qui sont chacune d'origine. Ce sol d'origine est un bon sol sans défaut de stabilité pour l'édifice : terre caillouteuse ou granit pourri bien compact voire quelques « rots » ou boules de granit dur isolées dont la présence en plusieurs endroit est rapportée par la tradition orale des fossoyeurs. Il est à noter que le chemin qui jouxte au Sud le cimetière montre dans son fort talus le même granit pourri ferme et compact que sous le clocher.

profil et hauteur relative des fondations

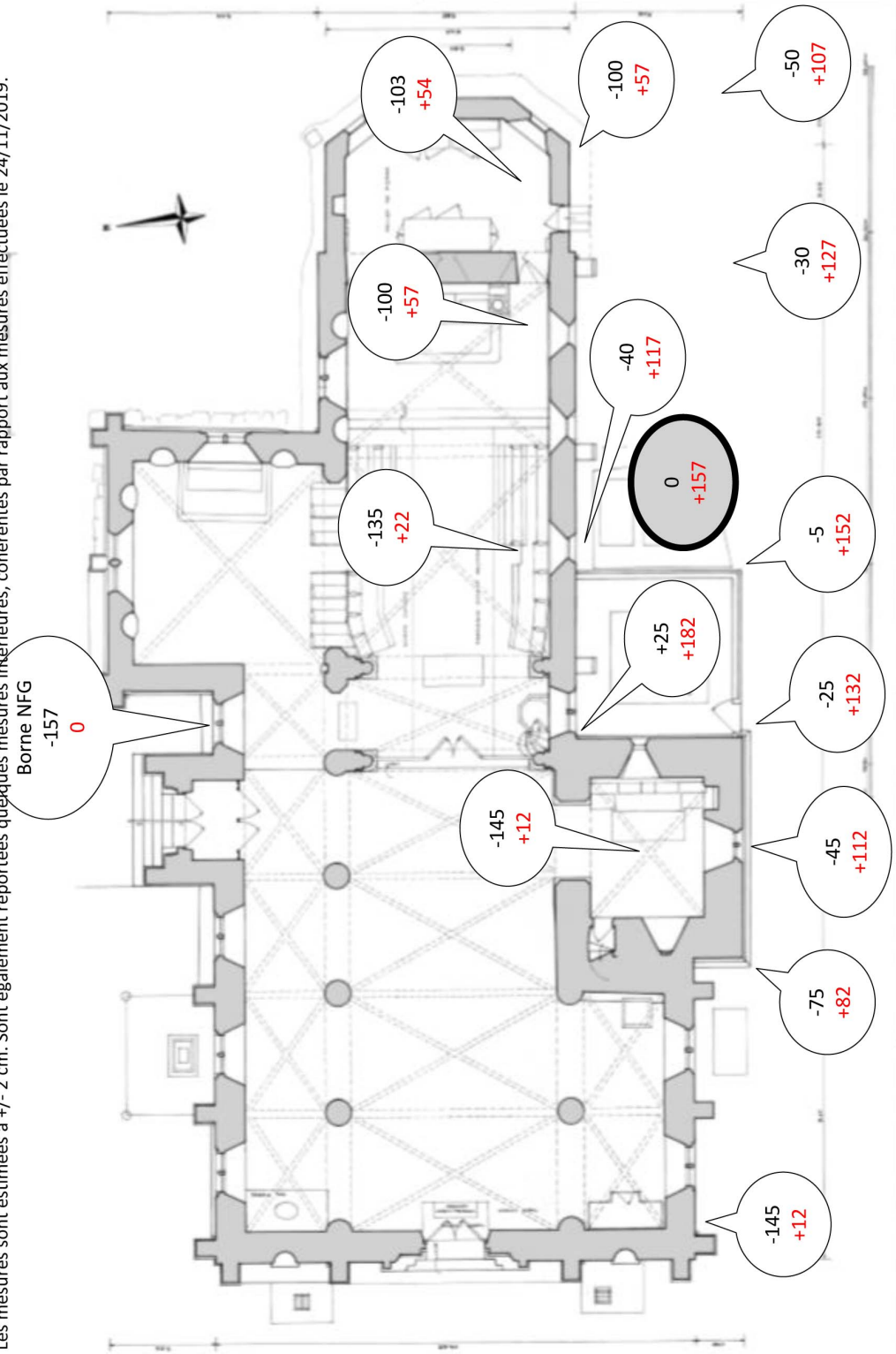
Le profil des fondations anciennes présente un effet de semelle large à la base constituée de grosses pierres voir de boules naturelles (ces pierres n'étant jamais jointées au mortier) débordant de 15 à 25cm par rapport au mur maçonné ; cette disposition est parfaitement traditionnelle.

Les fondations du clocher sont plus soignées et profondes que celles des autres murs de l'église, on remarque qu'elles présentent 2 ressauts successifs

sur hauteur de 54cm.

Eglise de Tocqueville : Niveaux du sol extérieur – façade sud – Mesures effectuées le 3/12/2019

Tous les niveaux sont exprimés en cm. Les niveaux en noir (1ère ligne) sont mesurés par rapport au dallage de la sépulture Anthouard (cercle gris), point haut hormis les dalles de la sépulture des Tocqueville. Cette référence est à +157 cm par rapport à la borne NFG. Les niveaux par rapport à la borne NFG sont en rouge (2ième ligne).
Les mesures sont estimées à +/- 2 cm. Sont également reportées quelques mesures intérieures, cohérentes par rapport aux mesures effectuées le 24/11/2019.



relevé des niveaux de sols extérieurs,
effectué en décembre 2019 par M. Anthouard, décembre 2019

Les murs avec leur fondation sont établis en suivant la configuration naturelle du terrain :

- avec un point haut situé à quelques mètres à l'Est de l'angle Sud-Est du clocher,
- et un point bas au pied du pignon Nord de la chapelle Nord de l'église .

il est possible que ces fondations présentent un effet en « marches d'escalier » en dehors des parties sondées en particulier entre le clocher et le chœur et nous calculons que pour la façade SUD de l'église le sol d'appui de fondations le plus profond est sous les fondations du clocher soit le point « d » à -24cm de la borne de Nivellement NGF[1] cette borne ngf servant de point référent soit 00cm, avec mesures en rouge), puis à +35cm celui du point « c », puis à +25cm celui du point « b ». On déduit de ces mesures une rupture notable de profondeur de fondations de±46cm entre les points « d » et « c ». Il faudra tenir compte de ce dénivelé important de sol naturel d'appui portant les fondations de l'église pour établir un drainage qui n'assèche en aucune manière la base d'une fondation ; à l'endroit d'une différence de profondeur comme en entre le clocher et la nef il faudra créer une cloison de séparation des drains entre les semelles béton des 2 drains soit un vers l'Est et l'autre vers l'Ouest à partir du clocher.

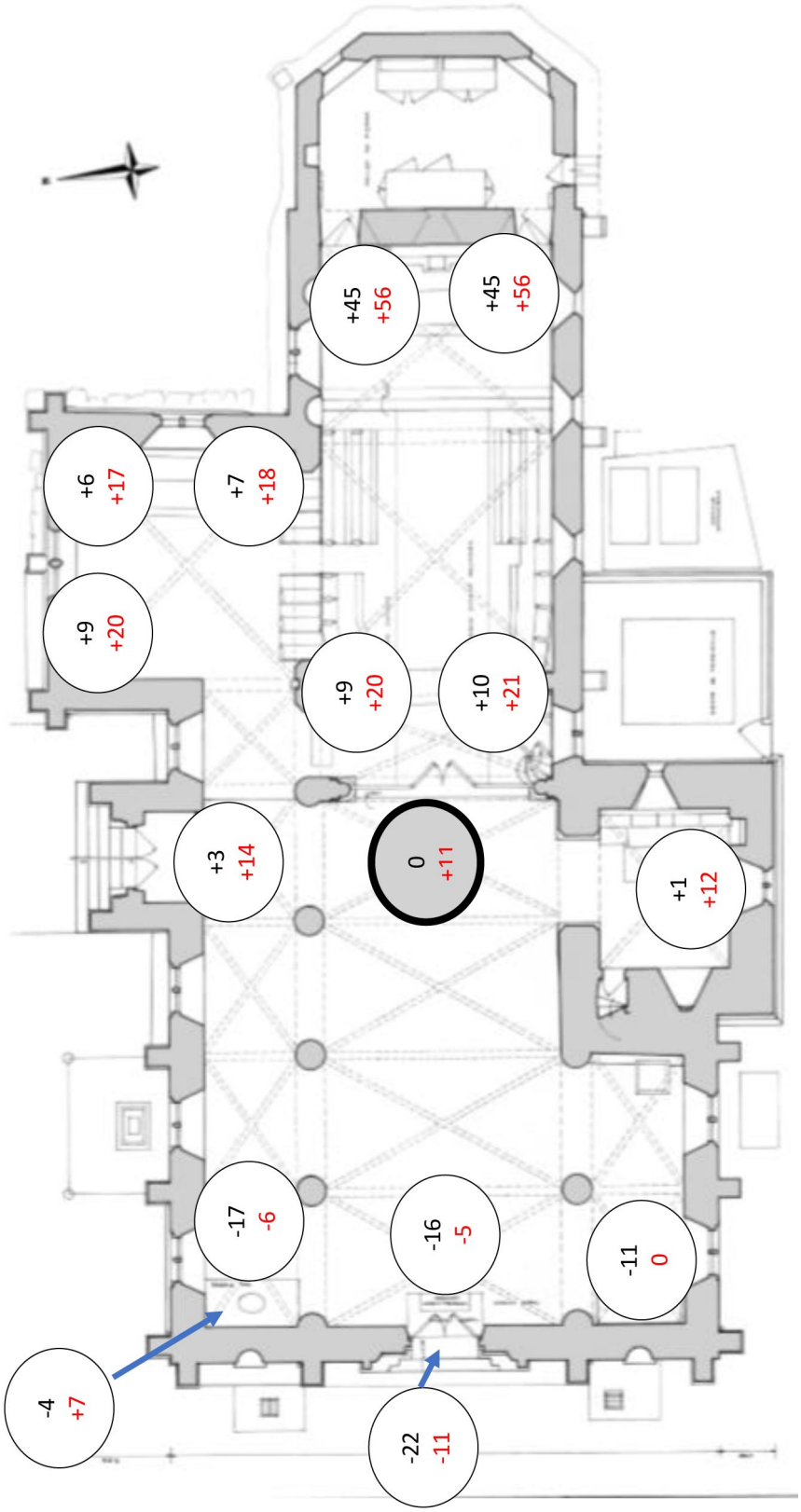
Les sols d'appui dits aussi « en fond de fouille » sont de bonne qualité et portance :

- soit sur banc de granit météorisé dit « granit pourri », similaire à celui qui a été mis à jour par le creusement du chemin qui longe au Sud le cimetière,
- soit sur un sol de terre caillouteuse compacte,
- soit encore sur des boules plus ou moins importantes en granit dur qu'il est possible de rencontrer ; dans ce dernier cas il faudra les contourner pour faire un drainage.

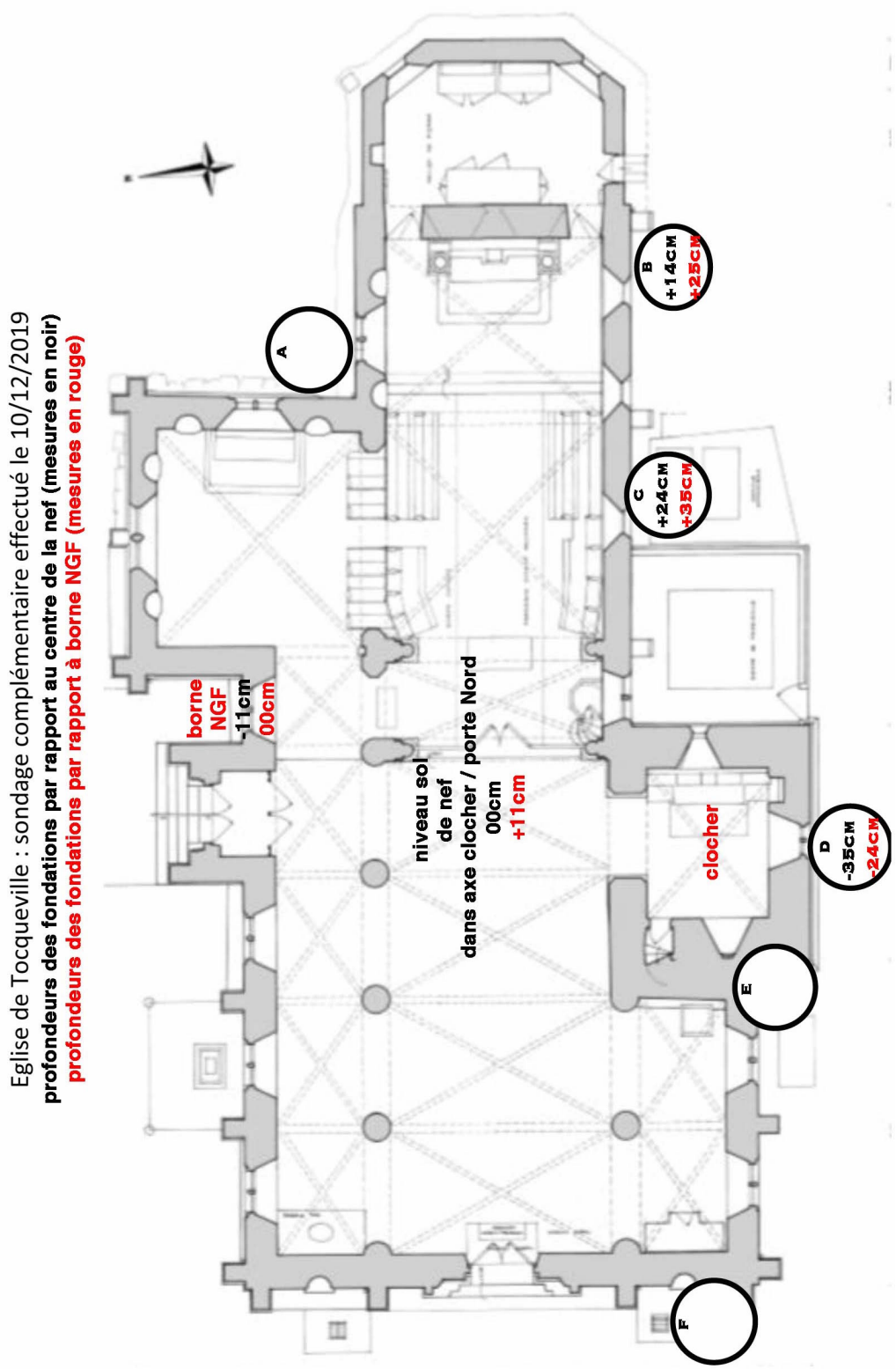
[1] ngf : une borne du Nivellement Général de la France (NGF) est fixée au mur Nord de la nef l'altitude marquée est 33m

Eglise de Tocqueville : Niveaux intérieurs

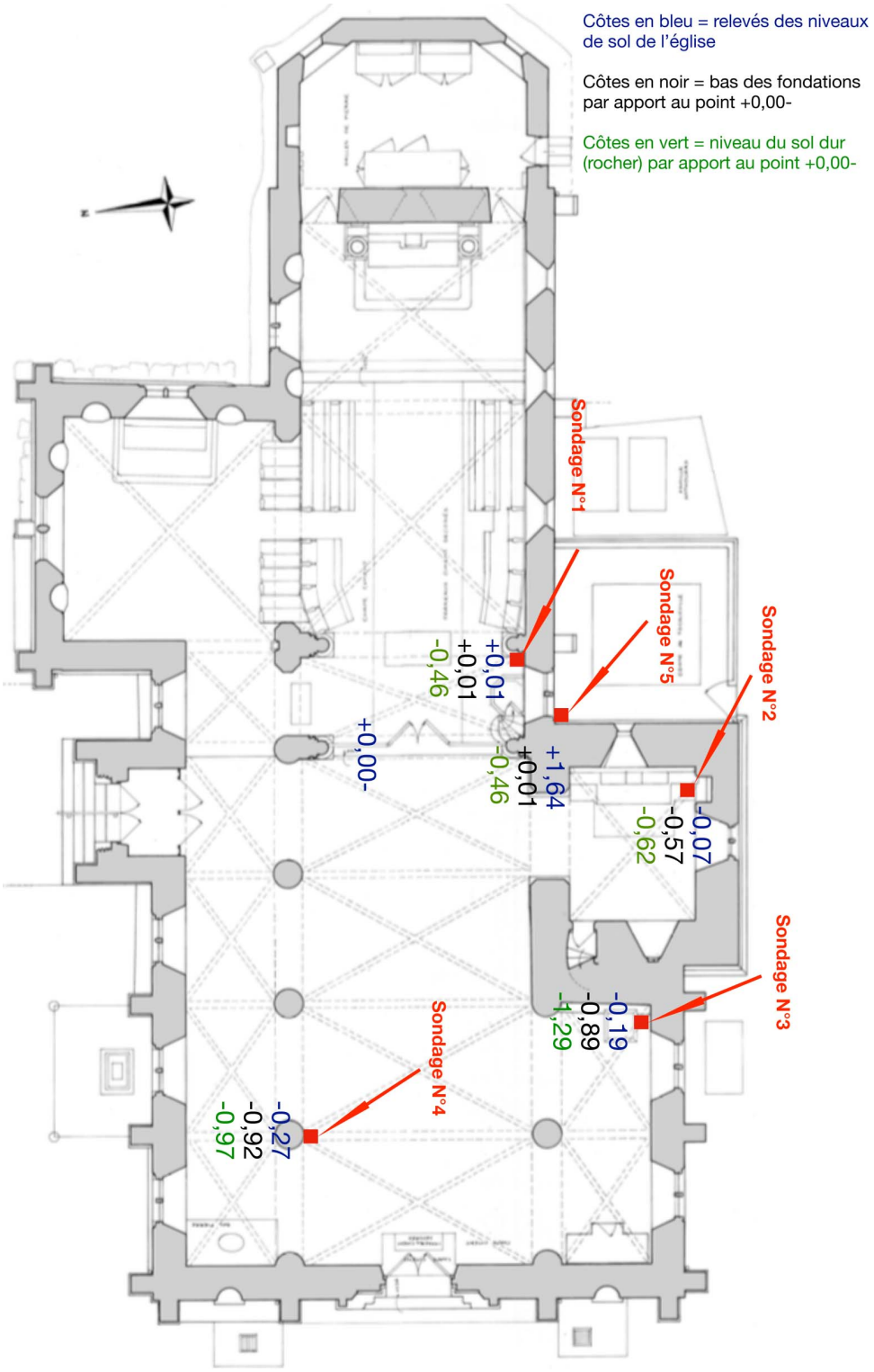
Tous les niveaux sont exprimés en cm. Le niveaux en noir (1ère ligne) sont mesurés par rapport au centre de l'église (cercle gris), lui-même situé à +11 cm par rapport à la borne NFG. Les niveaux par rapport à la borne NFG sont en rouge (2ième ligne). Les mesures sont estimées à +/- 2 cm.



RELEVÉ DES NIVEAUX DE SOLS INTÉRIEURS,
EFFECTUÉ EN DÉCEMBRE 2019 PAR M. ANTHOUARD, DÉCEMBRE 2019



sondages en fondations b, c & d,
relevés par M. Anthouard, décembre 2019



Remarque : le sondage n°5 s'arrête à un ancien pavage extérieur près de la tombe des Tocqueville, et ne va pas jusqu'à la fondation du clocher (voir la coupe sur1&5)

NIVEAU DEFAVORABLE DES TERRES EXTÉRIEURES DE LA FAÇADE SUD

ET CONSÉQUENCES SUR L'HUMIDITÉ GÉNÉRALE DE L'ÉDIFICE

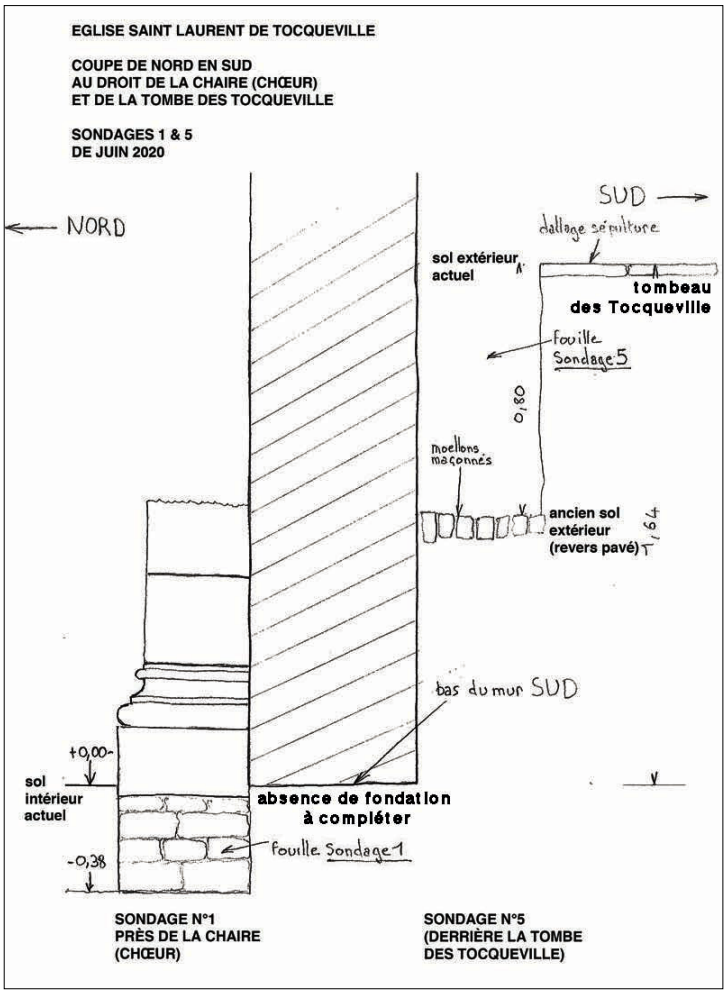
Il est à remarquer que les niveaux actuels du sol extérieur ont dû varier dans le temps notamment par creusements ou surcharges comme cela est fréquent dans les cimetières, cependant la situation de l'église au Sud à flanc de coteau, a beaucoup fait monter les niveaux du terrain extérieur contre les murs, créant un dénivelé très défavorable par rapport au sol intérieur, favorisant des infiltrations d'eau dans les murs concernés avec remontées capillaires et aussi les sols voisins en ciment qui ne respirent pas.

Devant la façade Sud (clocher et chœur) nous remarquons pour les sols extérieurs que :
- le point le plus haut +182cm/NGF est situé dans le pourtour du monument funéraire des Tocqueville à l'angle N-O soit une différence de +170cm au-dessus du niveau du sol intérieur,
- sous la fenêtre Sud du clocher une différence de +100cm,
- devant le monument des Anthouard une différence de +95cm
- puis des différences minimes de +3cm devant la porte de sacristie et de +12cm à l'Ouest du bas-côté Sud.

Ces conditions entraînent inévitablement l'infiltration des eaux de source et de ruissellement dans les murs de l'église qui se trouvent, de plus, mal ventilés à cause de joints et enduits à forte teneur en ciment et chaux hydrauliques artificielles, matériaux qu'il faudra purger et remplacer par des mortiers à la chaux aérienne ou chaux faiblement hydraulique naturelle.

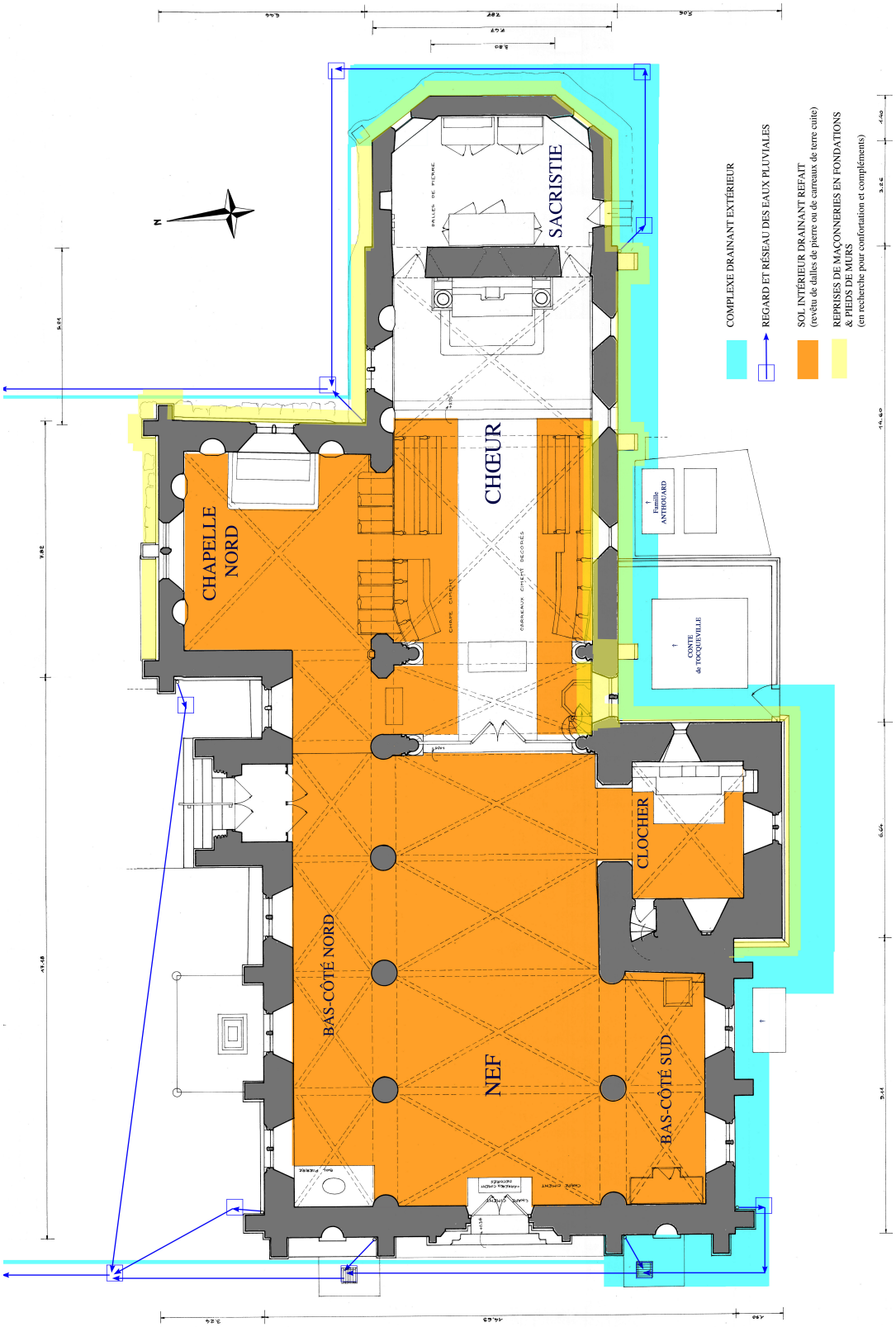
Il est à noter que les niveaux de sols intérieurs ont

varié selon les époques en particulier au XIXème lors des grands travaux d'agrandissement de la nef (bas côté Sud) avec un redressement général :
avec abaissement important du sol du clocher d'environ 30cm (voir la marche de la porte d'escalier en vis donnant accès aux partie hautes du clocher)
et avec exhaussement important du sol de nef et bas côté Nord ayant pour conséquence de « noyer » les bases des piliers soutenant les arcatures.



coupe sur sondages n°1 et n°5, au mur sud du chœur,
au droit de la chaire, relevée par M. Coos, juin 2020.

Sous la chaire les sondages 1 & 5 ont révélé une insuffisance notoire de fondation dans le mur Sud du chœur qu'il faudra compléter lors des travaux ; il est probable que des ruissellements d'eau s'introduisent par cet endroit.



PLAN D'ASSAINISSEMENT GÉNÉRAL DE L'ÉGLISE,
AVEC RÉPARTITION DES ZONES CONCERNÉES SEPT.2020

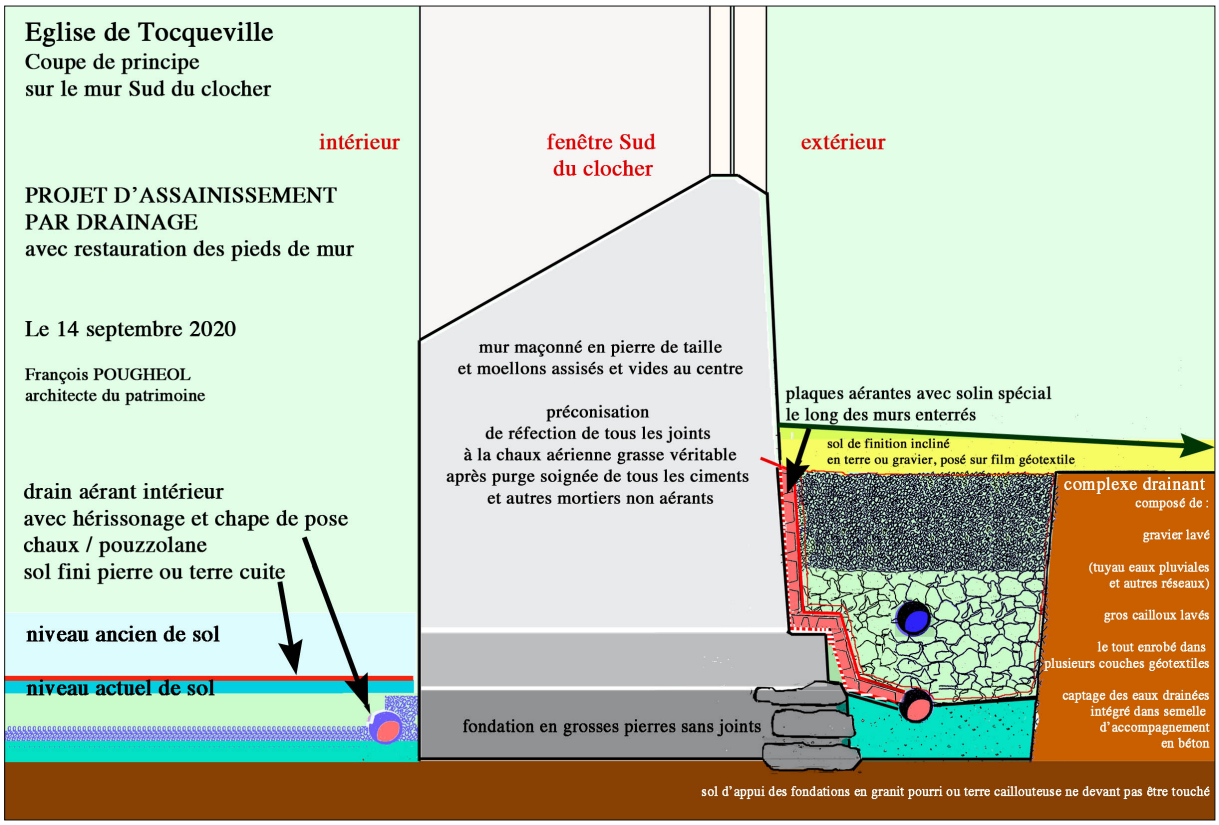
PROJET D'ASSAINISSEMENT PAR DRAINAGE EXTÉRIEUR

Nous préconisons, le long des murs extérieurs, un ensemble drainant réalisé après une fouille soignée repérant sans y toucher – et cela est capital - le sol d'appui des fondations, constitué de la manière suivante de bas en haut :

- une semelle d'accompagnement en béton coulée contre le premier rang de fondation incorporant le tuyau de drain formant cunette avec regards de visite à chaque coude important et protection superficielle par plaque en granit 10cm mini d'épaisseur
- après purge de tous ciments et autres mortiers ne respirant pas, révision et rejointoiement en recherche des murs enterrés et pieds de murs à la chaux aérienne véritable
- pose de plaques aérantes le long des murs enterrés avec solin spécial en partie haute
- mise en place successivement de gros et petits cailloux et graviers tous lavés enrobés dans film géotextile
- incorporation dans ce complexe des autres réseaux : eaux pluviales avec regards et autres réseaux techniques éventuels avec regards visite à chaque coude important et protection superficielle par plaque en granit 10cm mini d'épaisseur
- sol de finition : terre végétale ou gravier avec nid abeille ou dalles de pierre etc. selon le lieux (tous ces matériaux sont posés sur autre film géotextile)
- ventilation naturelle aux extrémités Nord et Sud puis Ouest et Est, pour circulation d'air

permanente ;

- exutoires des eaux de drainage et des eaux pluviales se rencontrent dans un ou plusieurs points bas pour éviter les remontées d'eau dans le drain.



coupe de principe de l'assainissement intérieur et extérieur de l'église, 14 Septembre 2020

EAUX PLUVIALES

Nous profitons de ces travaux de drainage pour restaurer ou refaire le réseau enterré des eaux pluviales dans les mêmes tranchées avec

l'adjonction de regards étanches. Ces regards seront couverts selon les cas par des couvercles en pierre résistante ou bien par une grille en fonte de recueil des eaux de ruissellement ; dans tous les cas les regards seront suffisamment profonds pour recueillir sable et feuilles et éviter les obstructions de tuyaux par un facile entretien.

Les allées et abords immédiats du mur Sud de l'église devront être re-profilés pour obtenir un fil d'eau de ruissellement à plus de 1,20m du dit mur, afin d'éloigner toutes les eaux de ruissellement ; des grilles en fonte sur regard d'eaux pluviales pourront opportunément recueillir ces eaux.

Assainissement intérieur simple

L' Assainissement intérieur reprend le même principe qu'à l'extérieur avec un complexe drainant plus ramassé permettant une bonne circulation d'air sans semelle béton.

Une seule tranchée périphérique le long des murs pourrait paraître suffisante, mais si l'humidité au centre de la nef en particulier ne diminuait pas sensiblement, il faudrait finalement se résoudre à drainer tous les sols aujourd'hui en ciment : aussi proposons nous en solution de base l'assainissement général des sols et enduits ciment de l'église avec dallage.

Assainissement intérieur global avec réfection des sols inachevés et purge des ciments

Afin de mener à bien l'assainissement général de l'église ou au minimum des parties où le sol est cimenté, il convient d'enlever la totalité des sols provisoires en mortier de ciment et purger les enduits en même mortier.
Un décaissement suffisant devra permettre de créer un hérissonnage en cailloux ventilé par un réseaux de tubes de drainage qui permettra un assèchement permanent des fonds en terre et granit pourri gorgés d'eau provenant du sous sol de la colline (petites sources en flanc de colline). Un courant d'air naturel Nord-Sud dans ces drains doit être créé ; on pourra se servir de sorties en soubassement de la façade Nord, et au Sud de l'escalier du clocher pour une sortie d'air ménagée dans le mur situé derrière la porte d'entrée de cet escalier afin de profiter d'un effet de cheminée. D'autre sorties au Sud à l'extérieur seront ménagées dans les murs pourvu qu'elles ne soient pas exposées à la végétation et aux pluies.
Les sols en ciment ont contribué grandement à la rémanence de l'humidité ; leur suppression permettra la création d'un beau dallage en terre cuite ou en pierre conforme à la dignité de l'édifice.
Les parties de sols en pierre de taille ou en carreaux de ciment coloré ou autres dallages existants seront soigneusement conservés en évitant toute dépose / repose qui ne serait pas

indispensable à la bonne ventilation drainée à mettre en place.
Au dessus du hérisson drainé une chape de chaux portera le dallage. En périphérie le long des murs on laissera un joint sec avec géotextile en plusieurs épaisseurs (effet joint de dilation et vide d'air).
Les sols dallés auront une mise en œuvre permettant une composition en « tapis » pour marquer les allées de circulation, les files de piliers et l'approche des murs et autres éléments architecturaux remarquables comme emmarchements, dalles funéraires, fonts, autels, allées partiellement couvertes en carreaux de ciment coloré ou en pierre etc.

Il est à noter aussi que la purge des enduits et joints au ciment en pieds de mur obligera à refaire ces enduits en chaux grasse sur une hauteur de 1m à 1,20m.
attention la purge du ciment est une opération délicate, car il y a risque de rompre ou d'épaufrer la pierre de taille et les moellons anciens qu'il faut conserver au mieux (le ciment de portland est beaucoup plus dur que la pierre de pays)!

Tous ces travaux doivent être menés par des entreprises compétentes de maçonnerie et pierre de taille avec compétence et références en « patrimoine ancien qualibat n°2183 » et / ou « monuments historiques qualibat n°2194 », ayant de bonnes références dans ce type d'ouvrage délicat car ce qui touche les fondations anciennes est toujours délicat avec toutes les responsabilités que cela engage.

En maîtrise d'œuvre, les missions d'avant-projet et de projet donneront les divers détails à prendre en compte avec mise au point
- en vue d'une réalisation soignée et respectueuse de la qualité architecturale de l'église et de son décor d'une part
- et du respect du aux tombes et au cimetière d'autre part.

Une mise en concurrence peut s'avérer nécessaire selon le montant de ces travaux.

Fait à Caen,
Le 14 septembre 2020

François Pougheol, Architecte du Patrimoine