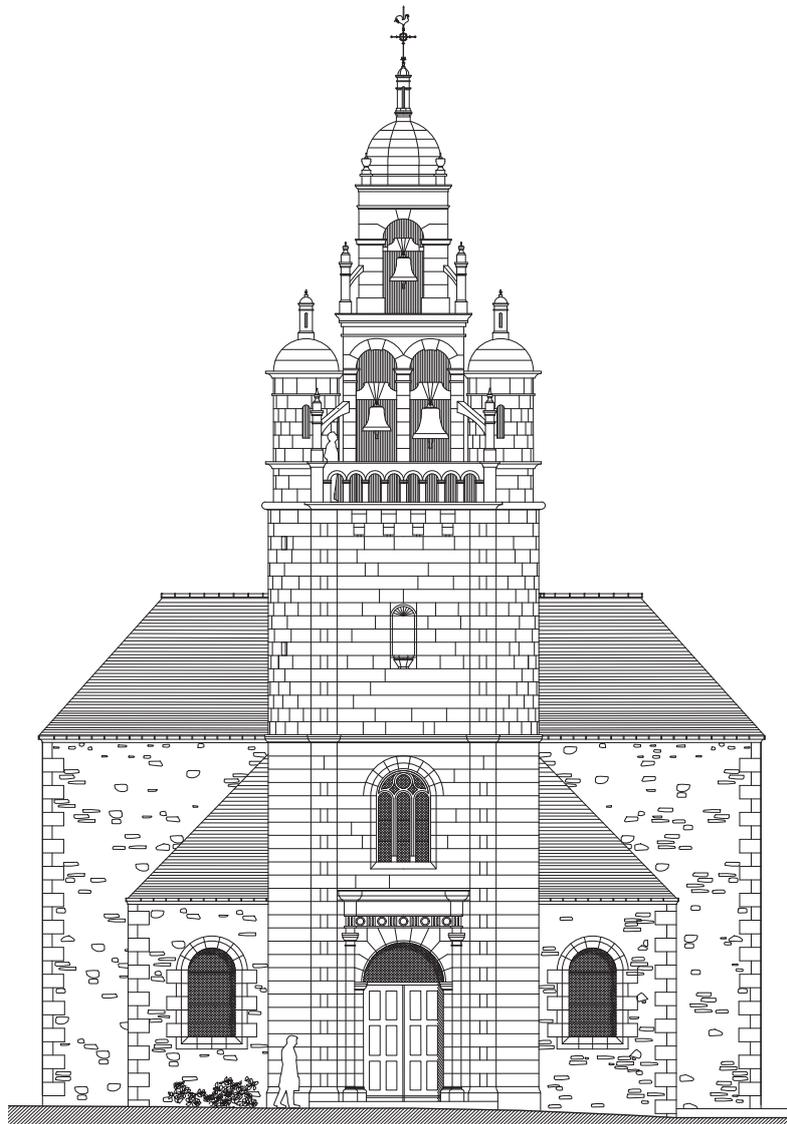


CÔTES D'ARMOR - LA ROCHE-JAUDY

EGLISE SAINT-MAUDEZ
ETUDE DIAGNOSTIC

Rapport de présentation - Décembre 2023



Eglise Saint-Maudez - Elévation Ouest - Etat actuel

Source : XV41 Architecte

XV41
ARCHITECTE

XV41 ARCHITECTE

Stanislas Coudière - Architecte du Patrimoine
14 Avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO
s.coudiere@xv41architecte.fr



CBB

Briac Brault - Economiste de la construction
11 rue des Etangs - 35780 LA RICHARDAIS
contact@sascbb.com



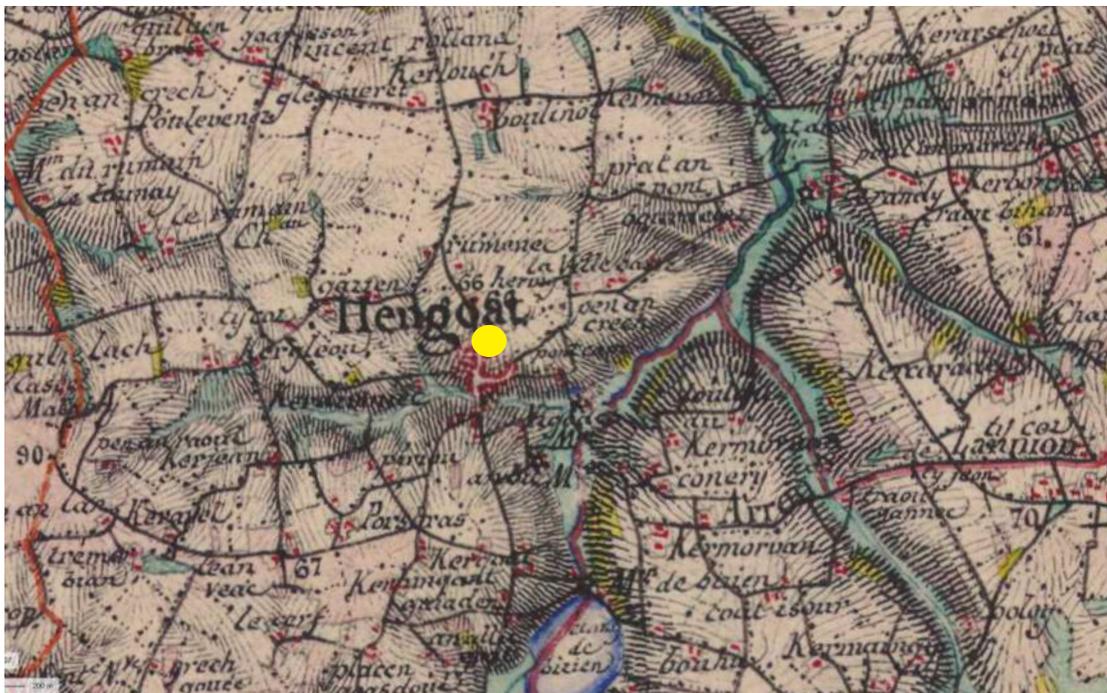
BEMAR STRUCTURE

M.P. Rodriguez - Ingénieur structure
210 rue de l'Avenir - 14790 VERNON
mp.rodriguez@bemar-structures.com

fondasol

FONDASOL

Florent Kerdraon - Géotechnicien
13 rue Maupertuis - 29200 BREST
florent.kerdraon@fondasol.fr



Carte d'Etat major, 1820-1866 - source : geoportail.gouv.fr

PREAMBULE

L'église Saint-Maudez se situe à la sortie Nord de l'ancien bourg d'Hengoat, le long de la départementale D20. Hengoat est depuis le 1er janvier 2019 une commune déléguée de la commune nouvelle de La Roche-Jaudy. Cette dernière résulte de la fusion d'Hengoat, Pommerit-Jaudy, Pouldouran et La Roche-Derrien. Hengoat se situe dans le Nord-Ouest des Côtes-d'Armor, à équidistance des fleuves du Trieux à l'est et du Jaudy à l'ouest, à 7 km de Tréguier, à 14 km de Paimpol et à 12 km de la côte. Témoin de l'évolution historique, urbaine et architecturale de la commune, l'église constitue un élément patrimonial remarquable majeur de cette dernière. Malgré l'absence de protection de l'édifice au titre des Monuments Historiques, celui-ci conserve de nombreux objets et mobilier protégés.

Suite au souhait de la commune d'avoir un constat d'état en raison de désordres structuraux de l'église Saint-Maudez sur laquelle aucune d'étude architecturale n'a été réalisée à ce jour, la maîtrise d'ouvrage a décidé de confier à l'agence XV41 Architecte à Saint-Malo, la réalisation d'une étude diagnostic à la restauration générale de l'édifice afin de dresser un état des lieux complet du bâtiment de manière à pouvoir programmer les interventions de restauration nécessaires en fonction des urgences et des moyens financiers de la commune. Le cabinet CBB, économiste de la construction spécialisé dans le bâti ancien et les Monuments Historiques, nous a accompagné pour le chiffrage du projet de restauration. L'entreprise de maçonnerie LEFEVRE, nous a assisté pour la réalisation de sondages des charpentes du bas-côté ainsi que le bureau d'étude BEMAR et l'entreprise FONDASOL pour la réalisation de sondages géotechniques.

Ce document dressera donc tout d'abord un état des lieux complet de l'histoire de l'édifice à partir des sources disponibles ainsi qu'une description architecturale exhaustive. Fort de ces éléments, l'état général sanitaire de l'église Saint-Maudez sera présenté et permettra de programmer un phasage de travaux en fonction des urgences constatées et selon le parti de restauration préalablement établi.

Cette étude a été remise en deux exemplaires couleurs et au format PDF. Elle sera utilisée sous réserve de la loi du 11 mars 1957 sur les droits d'auteurs (article 543 du code civil).

Saint-Malo, le 24 novembre 2023

Stanislas COUDIERE - **Architecte du Patrimoine**



Carte postale ancienne - source : delcampe.net

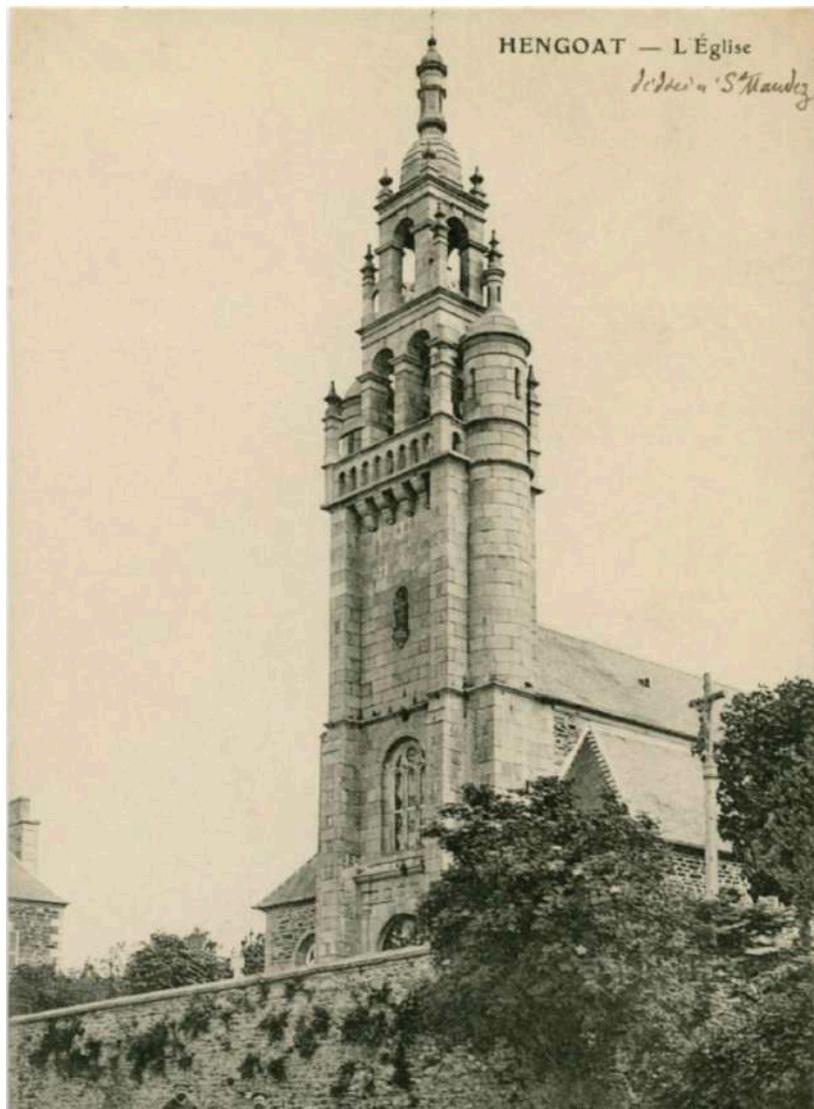
SOMMAIRE

Pages

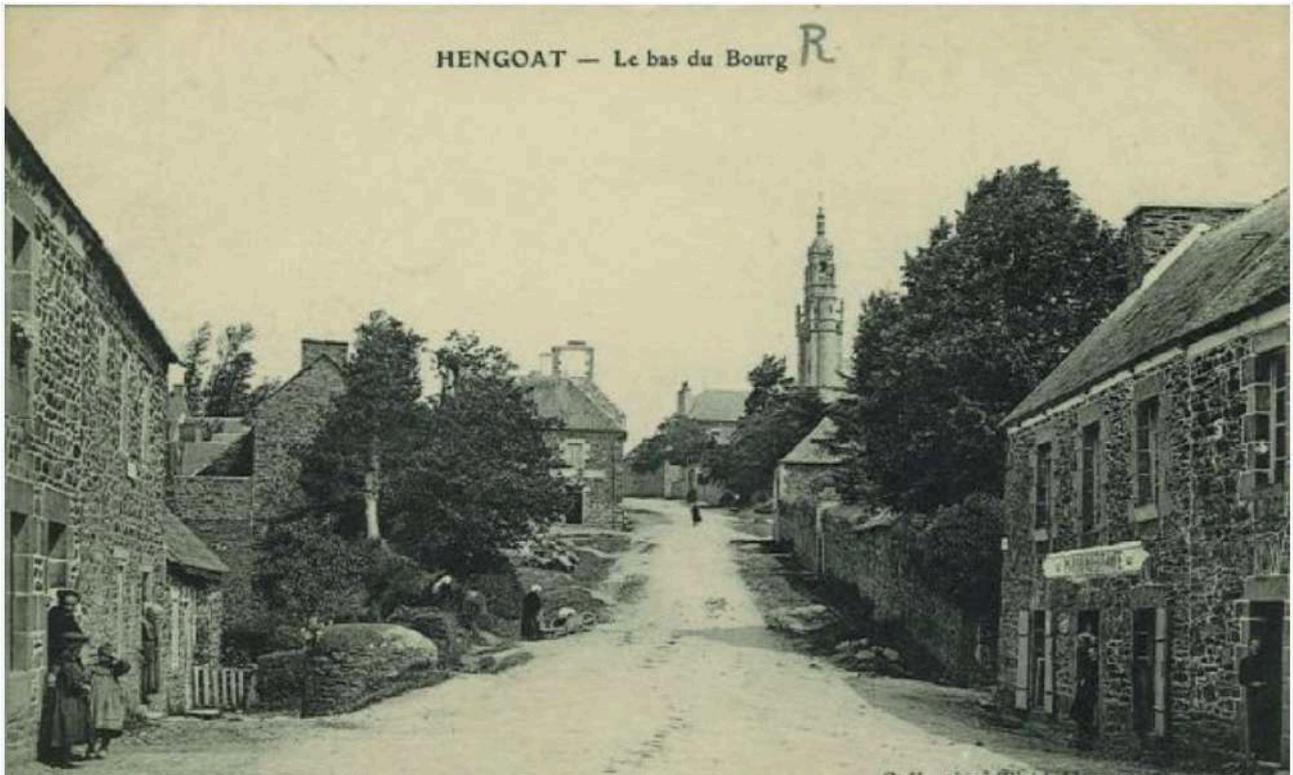
7	I. ETUDE HISTORIQUE DOCUMENTAIRE :
9	I.1 - Synthèse Historique
11	I.2 - Le constructeur : Charles Kerleau
13	I.3 - Les étapes de construction
17	I.4 - Bibliographie et sources
19	II. ANALYSE ARCHITECTURALE :
21	II.1 - Fiche récapitulative
23	II.2 - Le site de l'Église Saint-Maudez
25	II.3 - Les protections
27	II.4 - Description architecturale
41	II.5 - Analyse constructive
48	II.6 - Sondages
59	III. ETAT SANITAIRE :
60	III.1 - Constat général sur l'état de l'église
61	III.2 - Pathologies observées
85	IV. PROJET DE RESTAURATION :
88	IV.1 - Parti de restauration
00	IV.2 - Principes généraux de restauration
92	IV.3 - Phasage
95	V. ESTIMATION ET DESCRIPTION DES TRAVAUX
167	VI. Carnet graphique
187	VI. ANNEXE -
	RAPPORTS D'ÉTUDES - BEMAR ET FONDASOL

I.

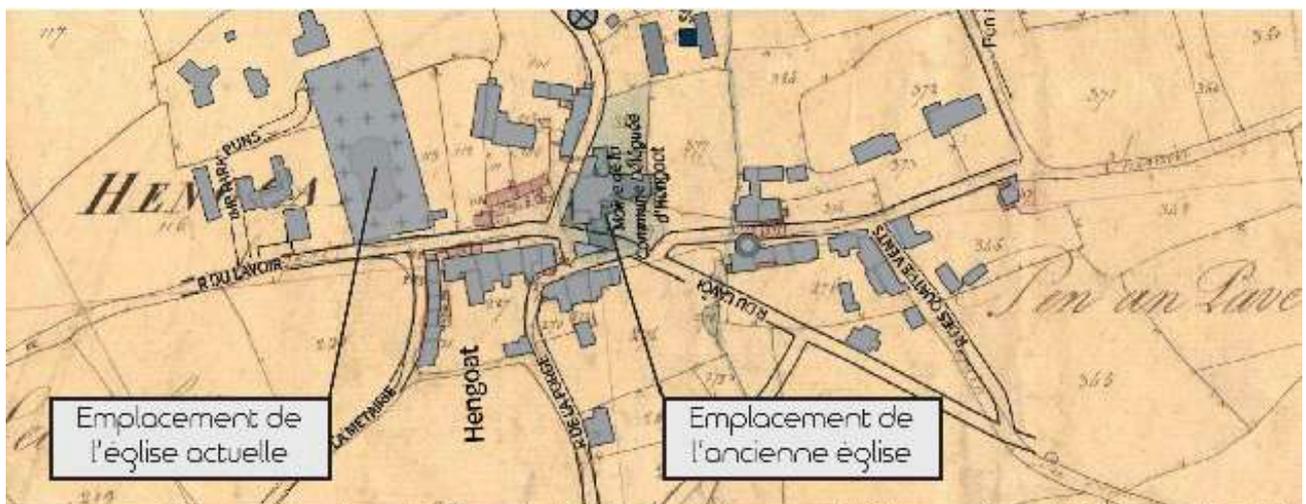
ÉTUDE HISTORIQUE DOCUMENTAIRE



Église Saint-Maudez - Élévation ouest - **Carte postale ancienne**
Source : AD 35



Le bas du bourg d'Hengoat à la fin du 19e siècle. Source : Cartolis.



Superposition du cadastre ancien (1835) et du plan actuel d'Hengoat (en gris) © Anthernion, 202.

I.1 - SYNTHÈSE HISTORIQUE

L'ancienne église d'Hengoat est endommagée au 14^e siècle, pendant les guerres de Succession de Bretagne, puis restaurée à la faveur d'indulgences perçues à partir de 1380. Au début du 19^e siècle, dans le registre de délibérations du conseil de fabrique, on apprend que son état se dégrade, en partie à cause d'un contrat d'entretien, non honoré, entre la fabrique et le sieur Jean-Marie Durand qui a la charge des réparations à faire à l'église, et au presbytère. Le dimanche 6 octobre 1839, la Fabrique, excédée par l'immobilité de l'artisan, le met en demeure d'intervenir sous peine de procédure judiciaire. Les dégradations, probablement non résolues, ont contribué à la démolition et reconstruction de l'église paroissiale. La superposition du cadastre ancien et du plan IGN de la commune rend compte de l'emplacement de cette ancienne église d'Hengoat, en lieu et place de l'actuelle mairie, et de la construction ex nihilo de l'actuelle.

Au centre du bourg, nous remarquons le noyau du bourg avec son presbytère. Les maisons sont venues s'implanter autour de l'enclos paroissial. L'église a été reconstruite 200m au nord. L'école des filles a été construite à l'emplacement de l'ancien presbytère et occupe désormais l'espace central du bourg. Le nouveau presbytère a été édifié après 1850 au nord de l'église. Le nouveau presbytère est relié à l'enclos paroissial par une porte ménagée dans le mur d'enclos du cimetière.

La construction de cette église transforme le bourg et permet son développement. Les habitations viennent s'implanter en front de rue sous forme d'alignement le long de l'axe central.

Selon René Couffon, l'église Saint-Maudez d'Hengoat est l'oeuvre de Charles Kerleau, entrepreneur à Penvénan. La première pierre est posée le 15 avril 1846 et les travaux sont terminés en avril 1847, à l'exception du clocher, bâti en 1852.

Charles Kerleau est né le 22 mai 1793 à Penvénan et décédé le 5 mars 1865 à Penvénan, à l'âge de 71 ans.

Il est Maçon tailleur de pierre à Penvenan, architecte et entrepreneur, restaurateur d'églises.

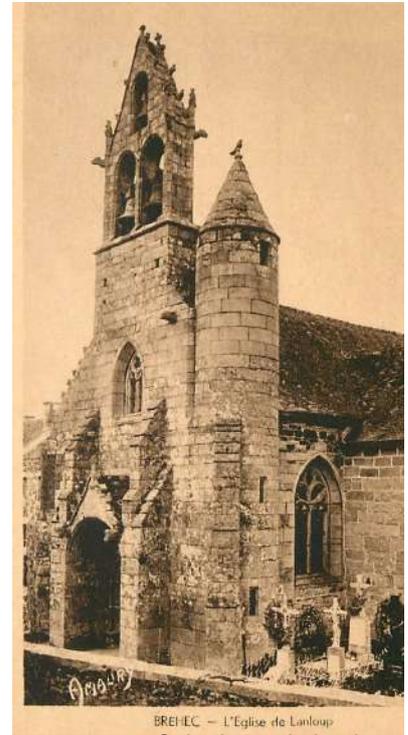
Il est décoré de la médaille de Sainte-Hélène, remise aux « compagnons de gloire » de Napoléon I^{er} entre 1792 et 1815.



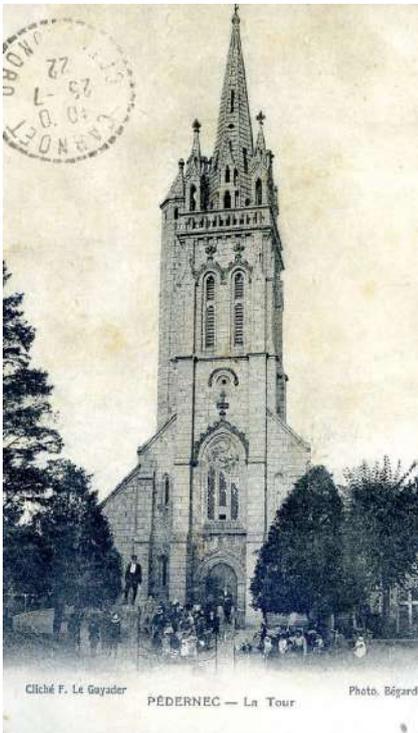
Saint-Maudez d'Hengoat



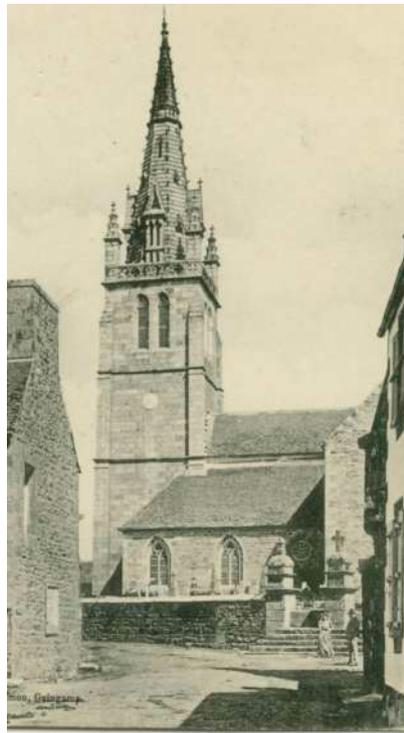
Saint-Pierre de Pluzunet



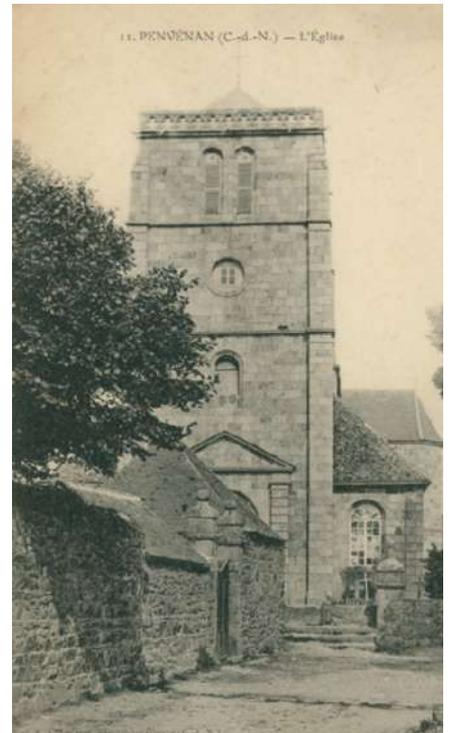
Saint-Loup de Lanloup



Saint-Pierre de Pédernec



Saint-Pierre de Pleumeur-Bodou



Notre-Dame de Penvénan

cartes postales Delcampe.com

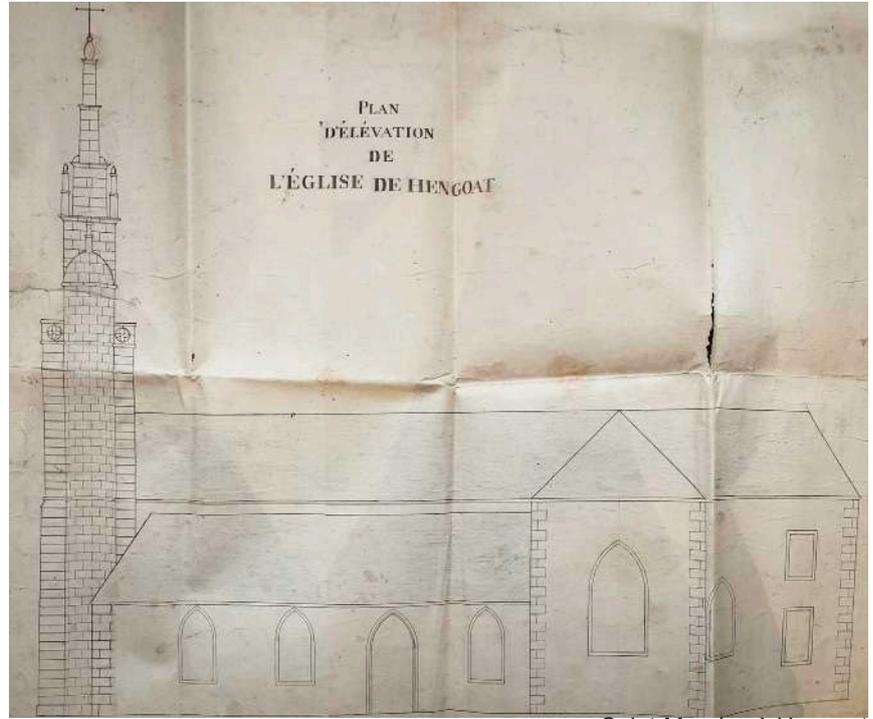
I.2 - INTERVENTIONS DE CHARLES KERLEAU

INTERVENTIONS RÉPERTORIÉES DE CHARLES KERLEAU DE PENVÉNAN

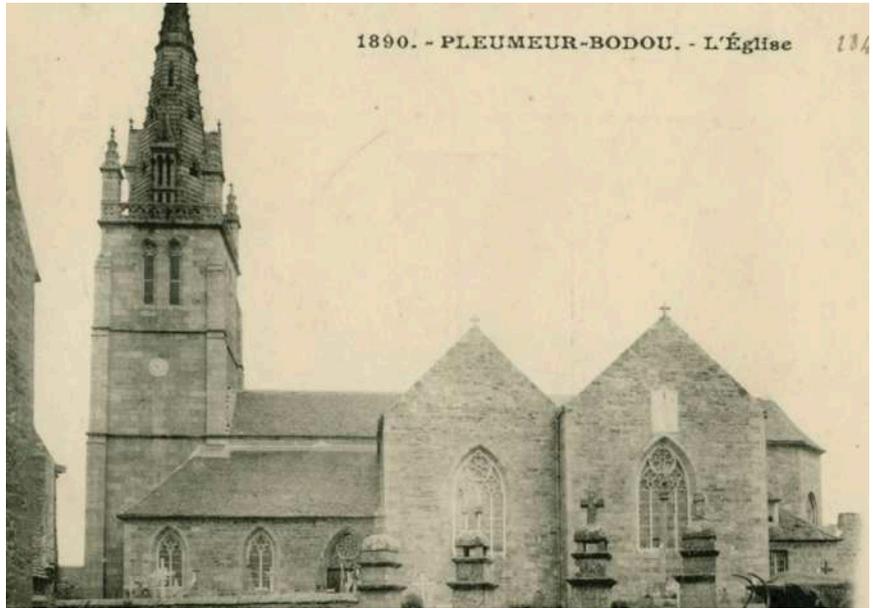
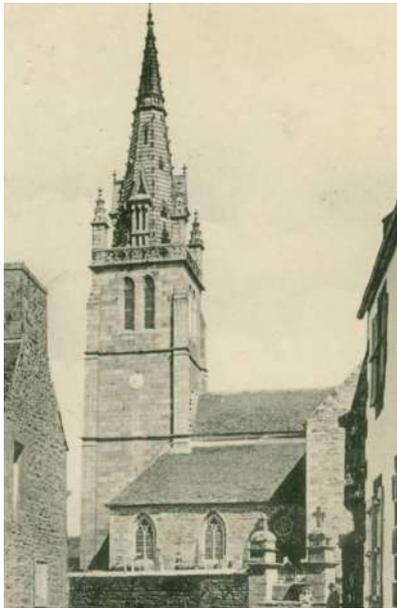
- Église Notre-Dame de Penvénan. Reconstituée après une tempête en 1836 par Charles Kerleau selon les plans de l'architecte Lopes de Lannion.
- Église Saint-Pierre de Pluzunet. Église du XIV^e siècle agrandie au XVII^e. Travaux de rénovations et agrandissements entre 1747 et 1849.
- Église Saint-Pierre de Pleumeur-Bodou. 1844-1870. Reconstituée sur l'ancien édifice dont il subsiste que les deux sacristies et la partie inférieure des piliers de la nef. Maître d'œuvre Charles Kerleau de Penvénan. Chantier juin-novembre 1844. Pyramide du clocher 1870.
- Église Saint-Pierre de Péderne. Édifice actuel date principalement 1847. Aile sud, bas-côté et sacristie du 16^e et 17^e.
- Église Notre-Dame du Confort de Behret. 1523. Élargissement des bas-côtés, plans de 1849 par Charles Kerleau.
- Église Saint-Loup de Lanloup. 15-16^e. Nef reconstruite et surélevée, porche et pignon ouest • remontés, en réutilisant les matériaux, par marché conclu le 20 octobre 1850 pour Charles Kerleau de Penvénan et Yves Kerleau de Ploézal.



Situation des interventions de Charles Kerleau, fond de plan IGN, Géoportail



Saint-Maudez à Hengoat



Saint-Pierre à Pleumeur-Bodou



Saint-Pierre à Pluznet

I.3 - LES ÉTAPES DE CONSTRUCTION

CHRONOLOGIE DE LA CONSTRUCTION DE SAINT-MAUDEZ

15 Avril 1846 - Pose de la première pierre

Avril 1847 - Fin des travaux

1852 - Construction du clocher

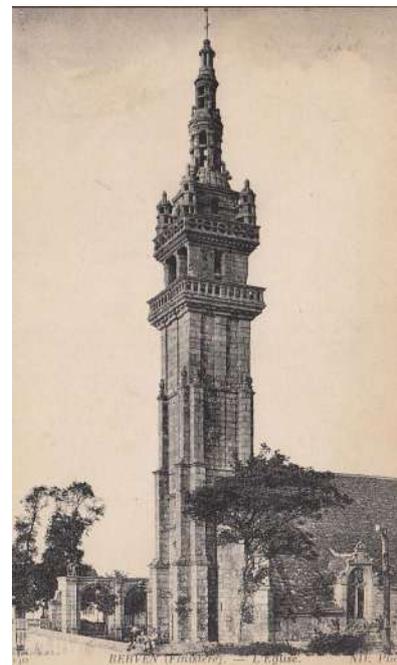
9-10 Décembre 1886 - Destruction du clocher et d'une partie de l'église par la foudre

1914 - Remplacement des verrières par des vitraux

Le plan d'élévation, non daté et non signé, est en pierre à pierre uniquement sur le clocher, ce qui peut évoquer un calepinage pour remploi à l'identique des pierres de taille. Remarquons enfin que Charles Kerleau se voit attribuer les reconstructions totales ou partielles des églises de Pluzunet, Pleumeur-Bodou et Pédernek entre 1844 et 1847 : pour chacune d'entre elles, le remploi de matériaux anciens est signalé.

Le Flohic évoque des remplois de pierre pour la reconstruction du clocher, mais les propos ne renvoient pas vers des sources probantes. Les similitudes avec les clochers de style Beaumanoir sont évidentes : contreforts, baies recevant les cloches, tourelle d'accès accolée... Cependant, le clocher d'Hengoat s'en distingue par le couvrement de la tourelle et de l'édicule sommital, en dômes, et par le faible encorbellement de la balustrade. Le clocher possède un langage architectural plus proche du modèle renaissant de Notre-Dame de Croaz Batz en Roscoff, ou de Notre-Dame de Berven en Plouzévé, par exemples.

Typologie architecturale similaire des clochers, respectivement, des églises Saint-Maudez d'Hengoat, Notre-Dame de Croaz Batz de Roscoff et Notre-Dame de Berven à Pouizévé.



Dans la nuit du 9 au 10 décembre 1886, la nouvelle église est frappée par la foudre. Le clocher est largement endommagé, de même qu'une partie de l'église. Le vitrail ancien placé en médaillon au-dessus de la porte principale (remploi de l'ancienne église ?) est détruit.

A partir de 1910, des fonds sont collectés pour le remplacement des verreries blanches. En 1913, commande est passée à l'atelier Bessac de Grenoble pour des vitraux, posés et bénis en 1914.



La Sainte Famille au travail



Le purgatoire



Saint-Maudez

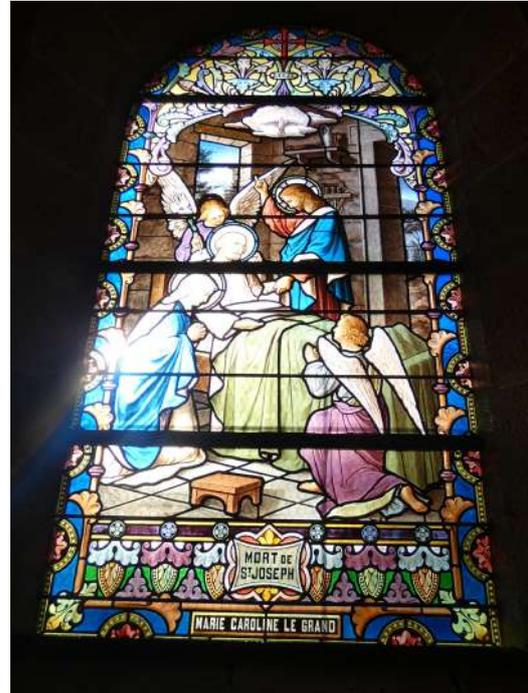


L'ange gardien

L'Atelier Bessac est fondé en 1860 par Antoine Bessac (1824-1873) à Pont-d'Ain, puis repris par ses fils, Benoit (1850-1882) puis Jean-Augustin (1858-1917), qui s'installe à Grenoble en 1892. Antoine-Eugène Bessac (1898-1997), son fils, reprend et fait prospérer l'atelier. C'est vraisemblablement Jean-Augustin qui était en charge de l'atelier lors de la réalisation des vitraux.



Sainte-Anne instruisant la vierge



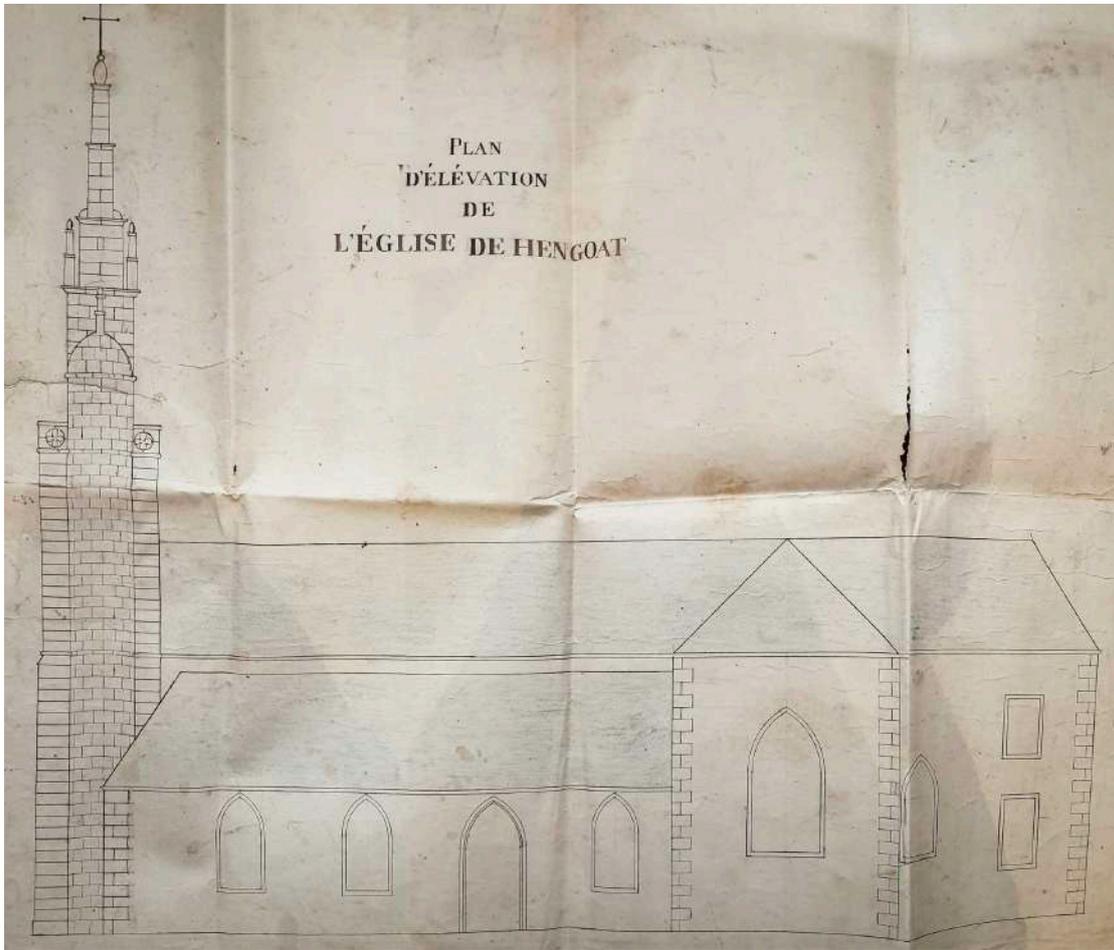
Mort de Sain-Joseph



Saint-Yves faisant l'aumône



Remise des clefs à Saint-Pierre



La compariaosn de la composition et l'ordonnancement architectural entre le projet et la réalisation montre des différences au niveau de la géométrie du clocher, la forme des baies (arc brisé / arc plein cintre), la composition du chevet et l'absence de la sacrisite.

I.4 - BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES

BIBLIOGRAPHIE

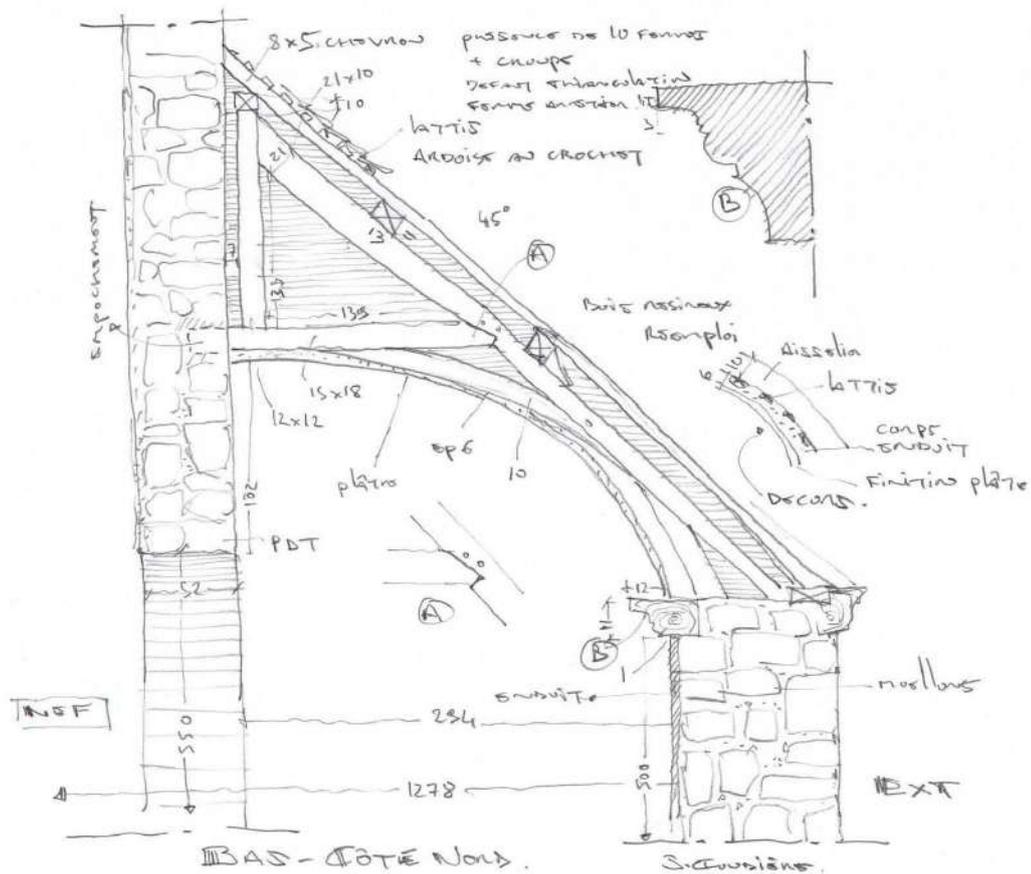
- COUFFON, René, « Répertoire des Eglises et Chapelles du diocèse de Saint-Brieuc et Tréguier. Saint-Brieuc », Les Presses Bretonnes, 1939-1947, 779 p.
- COUFFON René, « Verrières anciennes des Côtes du Nord », Bulletins de la Société d'Emulation des Côtes du Nord, 1935 p. 220
- COUFFON René, « Répertoire des églises et chapelles », Bulletins de la Société d'Emulation des Côtes du Nord, 1936-38 p. 153
- FLOHIC (dir.), Le patrimoine des communes des Côtes d'Armor, Charenton-le-Pont : Flohic éditions, 1997.
- OGEE Jean-Baptiste, « Dictionnaire historique et géographique de la province de Bretagne », Nantes, tome 1, 1778, 252 p.
- OGEE, Jean-Baptiste, « Dictionnaire historique et géographique de Bretagne, nouvelle édition augmentée par Marteville et Varin », Rennes, 1843.

SOURCES

- Archives Départementales des Côtes d'Armor
2 O 78/1 : administration communale
3 P 83 : Cadastre ancien, 1835
V 1370 : Culte, archives de la fabrique d'Hengoat
- Archives diocésaines
Registre de délibérations du conseil de fabrique. 1811-1840
Rentes dues à la fabrique, 1832
Biens immobiliers de la paroisse. Plan de l'élévation de l'église, s. d.
- Cartolis, musée de la carte postale
- Sources télématiques : Geneanet.org, Infobretagne.com, Fiche de l'Inventaire Culturel du Patrimoine Culturel de Bretagne, Delcampe.net
- Archives Départementales d'Ile-et-Vilaine
Cartes postales anciennes

II.

ANALYSE ARCHITECTURALE



Eglise Saint-Mauze - **Croquis Minute** - Etat actuel
Source : S. Coudière



Situation géographique/ Localisation de la localité de Hengoat- *Source : Géoportail.gouv.fr*



Vue aérienne de la localité d'Hengoat/ Localisation de l'église Saint-Maudez - *Source : Google Earth*



Eglise vue depuis le cimetière
Source : XV41 Architecte



Eglise vue depuis le pont de Grez-Neuville
Source : XV41 Architecte

II.1 - FICHE RÉCAPITULATIVE

EDIFICE: Eglise paroissiale Saint-Maudez de la Roche-Jaudy

ADRESSE: Église Saint-Maudez, rue du Lavoir, 22450 HENGOAT

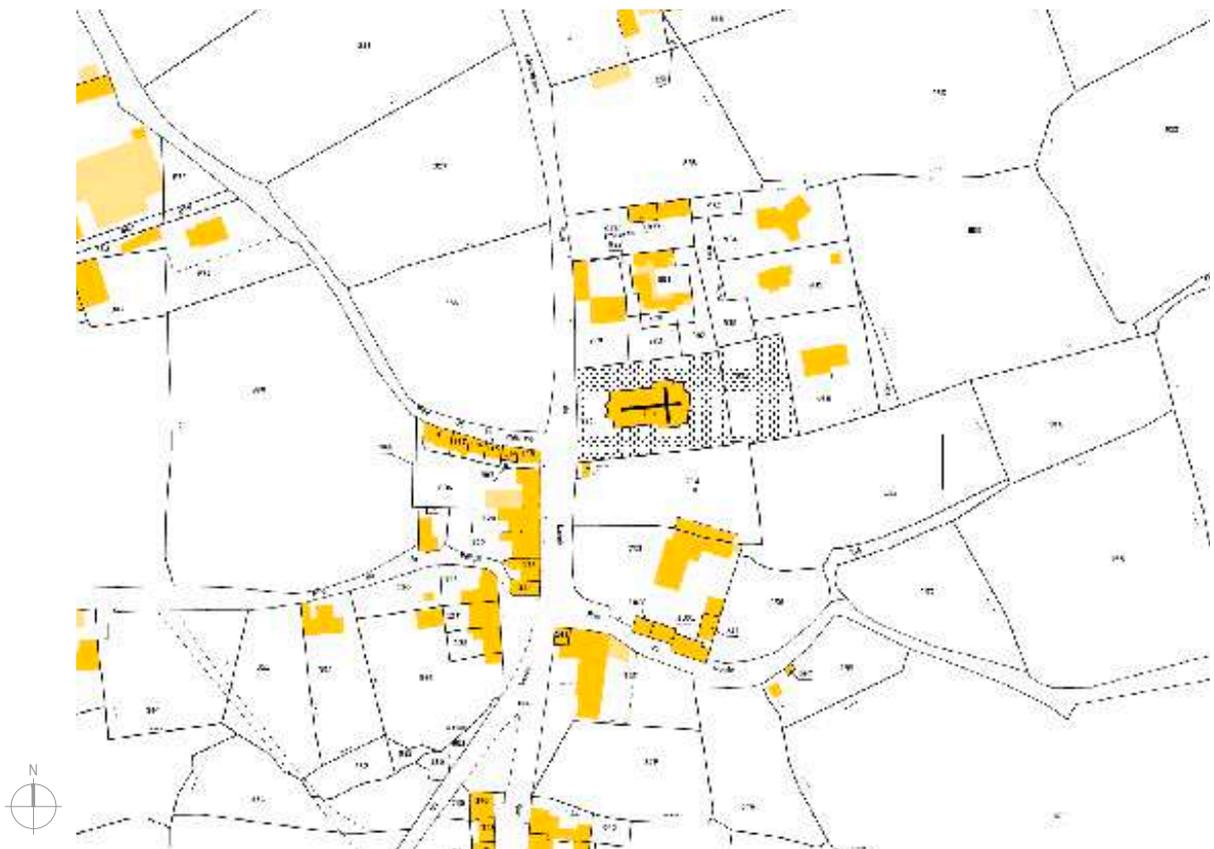
PROPRIÉTÉ: Commune de La Roche-Jaudy

RÉFÉRENCES CADASTRALES: 078 B01 111

ARCHITECTES: Construction par l'architecte Charles Kerleau (1793-1865)

PROTECTIONS PATRIMONIALES: Retable classé au titre d'objet par arrêté du 2 avril 1982

PLU:



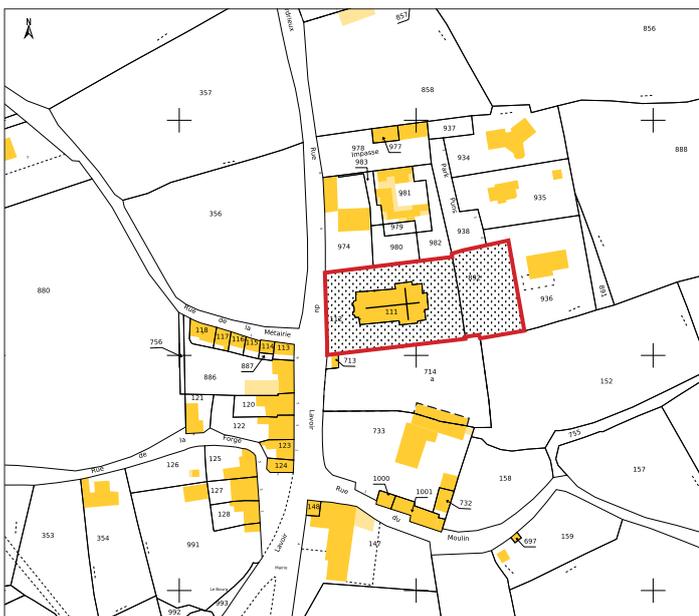
Plan cadastral / Localisation de l'église
Source : *Cadastre.gouv.fr*

Légende:

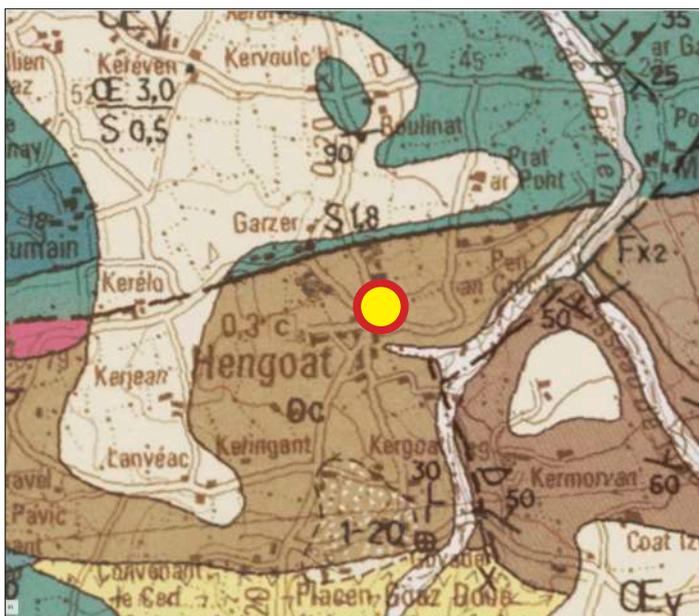
- Construction légère
- Construction dure



Situation géographique d'Hengoat / Extrait de la carte IGN
 Source : Geoportail.gouv.fr



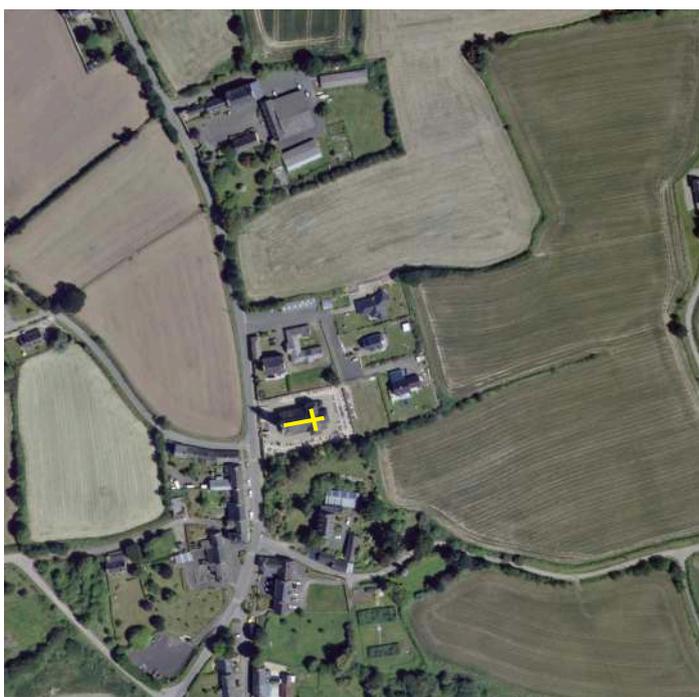
Parcelle n°078B111 / 078B112 / 078B892 - Extrait cadastral
 Source : cadastre.gouv.fr



Extrait de la carte géologique
 Source : Geoportail.gouv.fr



Vue aérienne - 1950-65



Vue aérienne - 2011-20
 Source : remonterletemps.ign.fr

A) LE SITE DE L'ÉGLISE SAINT-MAUDEZ

LOCALISATION

L'église Saint-Maudez se situe à la sortie Nord de l'ancien bourg d'Hengoat, le long de la départementale D20. Hengoat est depuis le 1er janvier 2019 une commune déléguée de la commune nouvelle de La Roche-Jaudy. Cette dernière résulte de la fusion d'Hengoat, Pommerit-Jaudy, Pouldouran et La Roche-Derrien. Hengoat se situe dans le nord-ouest des Côtes-d'Armor, à équidistance des fleuves du Trieux à l'est et du Jaudy à l'ouest, à 7 km de Tréguier, à 14 km de Paimpol et à 12 km de la côte.

En 2003, Hengoat qui signifie le "vieux-bois" en breton (*Hen* = vieux et *Coat* ou *goat* = bois) a obtenu le Label "Commune du Patrimoine Rural de Bretagne" pour la richesse de son patrimoine architectural et paysager et notamment pour la préservation de ses bocages, de ses talus en terre et en pierre (talus-murs) surmontés ou non de haies de chênes, châtaigniers, hêtres et noisetiers. Hengoat est une commune rurale de 619 hectares peu urbanisée. En 2016, l'INSEE recense 223 habitants sur la communes contre 905 en 1851.

Hengoat s'est très peu développé. Seulement quelques maisons et hangars agricoles ont été construits depuis 1950 sans engendrer un bouleversement morphologique de la commune. L'église paroissiale Saint-Maudez et son cimetière se situent ainsi, depuis sa construction au XIXe siècle, à la sortie nord du bourg.

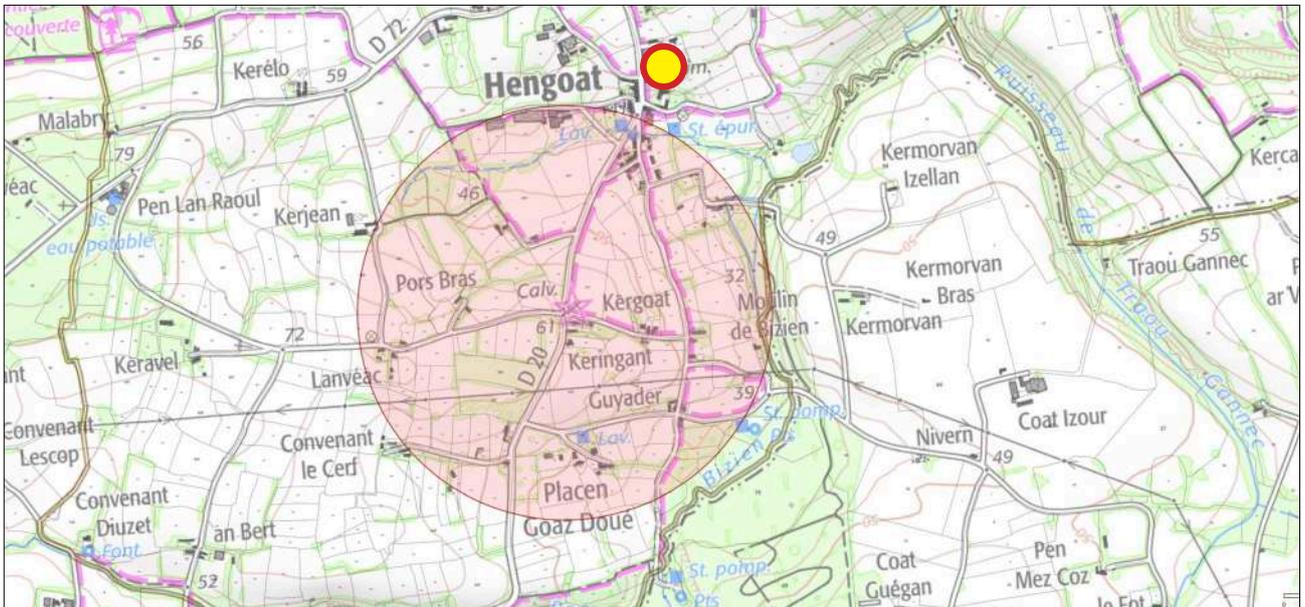
ALTITUDE ET CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La nature du sous-sol explique le relief peu accentué du territoire d'Hengoat formé de plateaux, d'étendues vallonnées avec une altitude minimum et maximum allant de 9 mètres à 82 mètres. L'est de la commune est parcouru par l'étroite vallée du Bizien qui correspond au passage d'une faille. Le sous-sol est constitué de différentes formations parmi lesquelles prédominent les roches volcaniques sédimentaires (tels les grès et les pélites) et les roches métamorphiques (tels les schistes, les quartzites, les micaschistes). On trouve peu de granite (roches plutoniques), très localement, à la sortie ouest de Hengoat, de couleur claire et de texture grenue, appelé granite de Quemperven. Les formations superficielles comme les limons éoliens (sédiments) recouvrent l'ensemble et participe à la qualité de la terre arable qui occupe 77,7% du col communal.

Source : Patrimoine.bzh // Wikipedia.org



Carte postale ancienne - Vue de l'église depuis le bourg d'Hengoat Source : geneanet.org



Légende

Protection au titre des abords de monuments historiques

Carte mettant en évidence les protections patrimoniales
 Source : atlas.patrimoine.culture.fr



Vue du calvaire



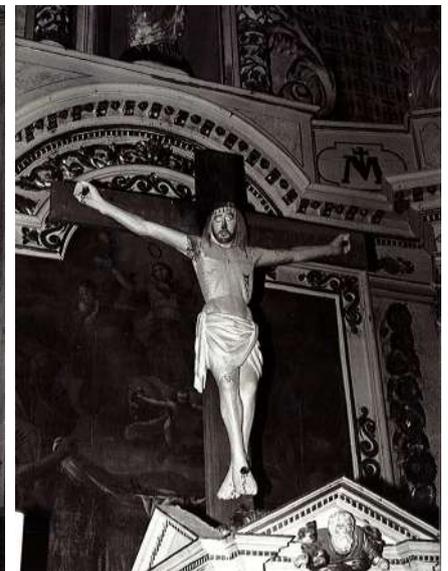
Vue de l'autel et du bas-relief



Le retable principal



Saint-Michel terrassant le démon



Le christ en croix

Source : pop.culture.gouv.fr

B) LES PROTECTIONS

Patrimoine architectural

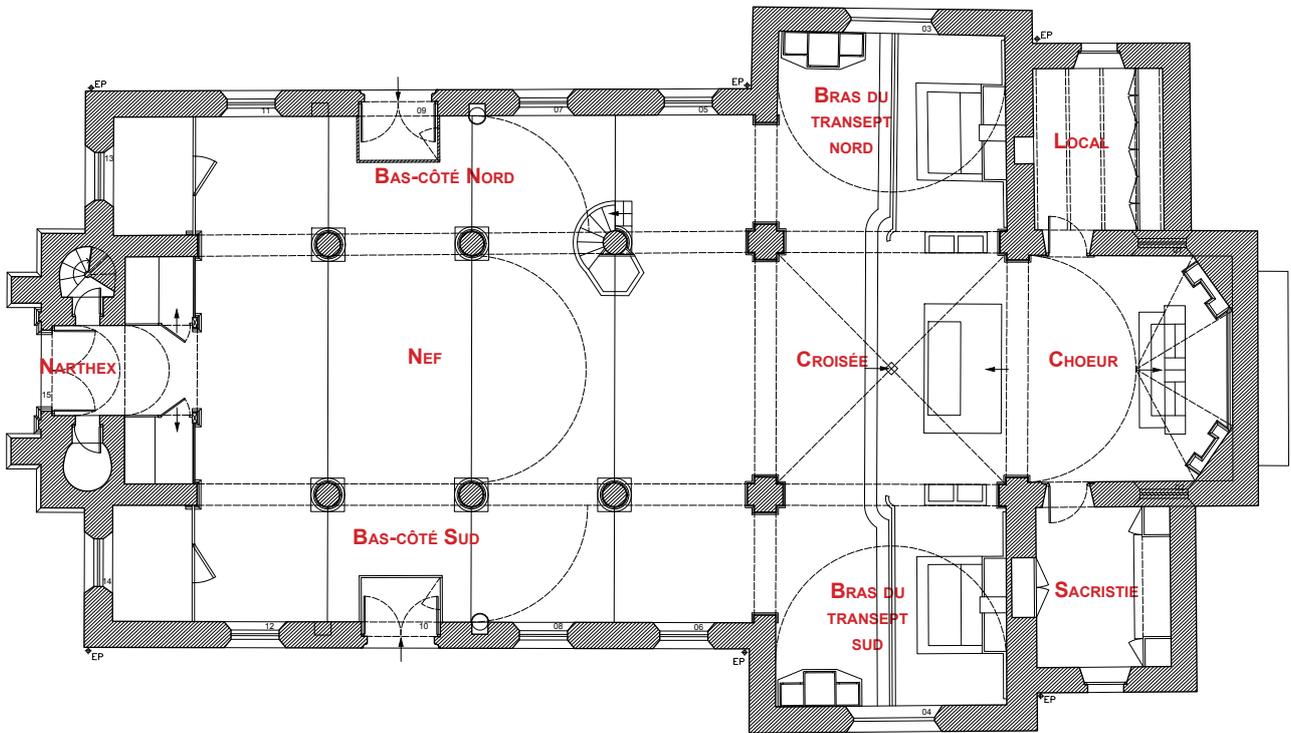
- Le calvaire monumental situé le long de la D20 au sud du bourg fait l'objet d'une inscription au titre des Monuments Historiques par arrêté du 23 novembre 1970. Le périmètre des abords du Monuments Historiques du calvaire n'inclut pas l'église de Saint-Maudez.

Patrimoine mobilier et décors peints

- Le retable principal, ses deux statues de Saint-Maudez et Saint-Gonery ainsi que son tableau central représentant l'Assomption font l'objet d'un classement au titre objet par arrêté du 02 avril 1982.
- Le bras reliquaire fait l'objet d'un classement au titre objet. *Nous n'avons pas trouvé la fiche présentant la date du classement.*
- La bannière de procession fait l'objet d'un classement au titre objet. *Nous n'avons pas trouvé la fiche présentant la date du classement.*
- Le lutrin fait l'objet d'un classement au titre objet. *Nous n'avons pas trouvé la fiche présentant la date du classement.*
- Le retable latéral nord et ses deux statues de Saint-Yves et Saint-Joseph font l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981.
- Le retable latéral sud et ses deux statues de Saint-Bernard et Saint-Jean font l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981.
- La chaire à prêcher fait l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981. Elle se situe au nord de la nef.
- Le confessionnal (nord) fait l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981.
- Le tableau représentant le christ mort fait l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981. Il se situe contre le mur gouttereau sud de la nef.
- La croix de procession fait l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981. Elle se situe dans le chœur.
- Deux calices font l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981. Ils se situent dans la sacristie.
- Deux ciboires font l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 25 août 1981. L'un se situe dans la sacristie et l'autre dans le tabernacle.
- La statue de Saint-Michel terrassant le démon fait l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 27 septembre 1982. Elle se situe dans le chœur.
- L'autel principal (maître-autel) et le haut-relief font l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 27 septembre 1982. Ils se situent dans le chœur.
- Le Christ en croix fait l'objet d'une inscription au titre objet par arrêté du 27 septembre 1982. Il se situe dans le chœur.



Vues depuis les abords immédiats - Source : XV41 architecte



Plan

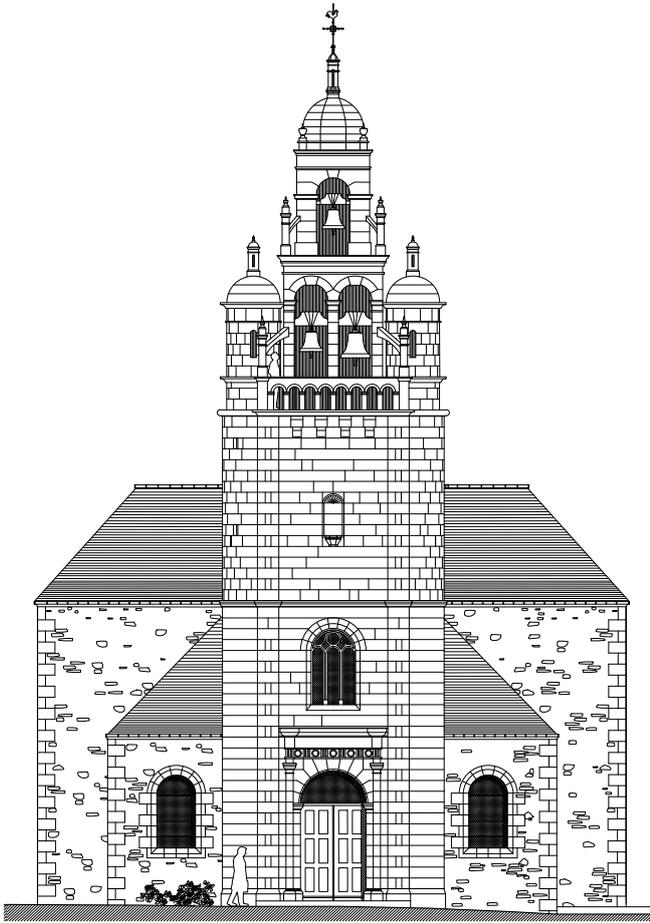
Source : XV41 architecte

II.3) DESCRIPTION ARCHITECTURALE

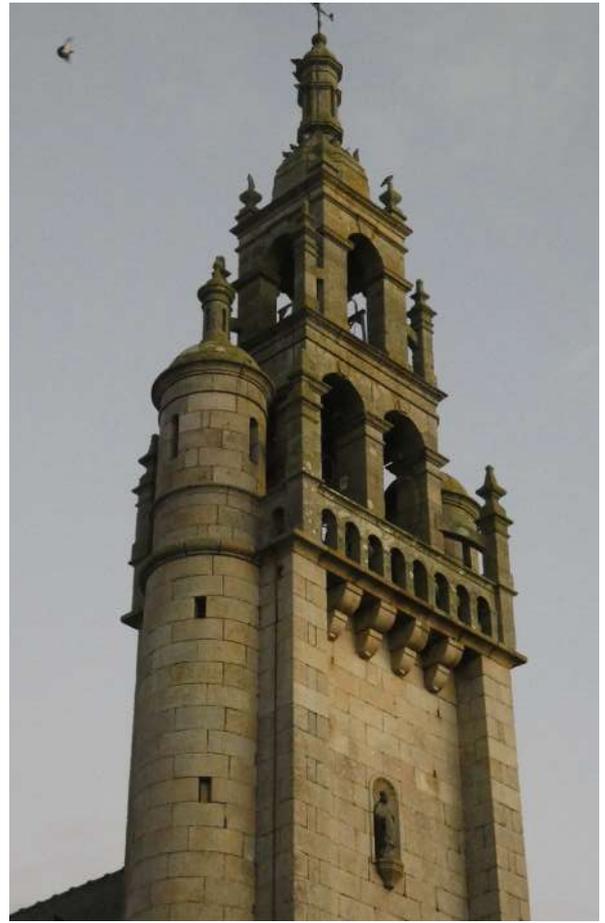
L'église Saint-Maudez d'Hengoat au Nord du bourg. Elle est entourée d'un cimetière bordé d'un muret en maçonnerie de moellon.

L'édifice actuel est l'oeuvre de Charles Kerleau, architecte et entrepreneur à Penvénan. Le clocher n'est réalisé qu'en 1852. La foudre ayant détruit la flèche en 1886, celle-ci est reconstruite après cette date. L'église paroissiale est construite en moellon de schiste, à l'exception de la tour du clocher en pierre de taille de granite. Le plan en croix latine abrite une nef à quatre travées flanquée de bas-côtés. Les arcs cintrés des travées reposent sur des colonnes et des pilastres à chapiteau inspiré de l'ordre dorique. Les fausses voûtes en berceau sont recouvertes d'un enduit de plâtre peint d'un ciel étoilé. La tour du clocher est de type Beaumanoir avec ses contreforts latéraux importants, sa balustrade en encorbellement et ses deux tourelles d'escalier latérales. Le clocher de type dit trégorrois présente trois baies recevant chacune une cloche. Le portail de la tour, en plein cintre, est encadré de deux pilastres surmonté d'un entablement d'inspiration antique avec une frise dorique ponctuée de métopes et de triglyphes.





Elévation Ouest
Source : XV41 Architecte



FAÇADE OUEST

LE CLOCHER-MUR DE STYLE BEAUMANOIR

En Bretagne, au XVe siècle, seules les paroisses les plus riches pouvaient faire construire des clochers en flèches élancées et sculptées. La plupart des églises et chapelles se contentaient d'un clocher-mur très simple peu élevé surmonté d'un clocheton à baie simple. Le clocher-mur développé fin XVe, début XVIe en Trégor et attribué à la famille de constructeurs Beaumanoir propose une solution hybride de clocher-mur très élancé et sculpté dont les caractéristiques constructives permettent d'élever la silhouette de l'église sans les difficultés et dépenses nécessaires à la construction d'une flèche. Ce style dit Beaumanoir devient identitaire de la Bretagne du Trégor et reste imité jusqu'au XIXe siècle.

Le clocher-mur de Saint-Maudez reprend la typologie du pignon épais ici flanqué de deux contreforts peu épais en façade mais accosté de deux tourelles de chaque côté, encadrant l'élévation du pignon jusqu'à la plate-forme typique des clochers-murs. Cette plate-forme s'avance en encorbellement et soutient un beffroi accueillant les cloches sur deux niveaux en pyramide. Les tourelles et le beffroi sont couronnés de clochetons à dômes et la pyramide à degré accueillant les cloches est ponctuée à ses angles de petits pinacles reposant sur les piliers d'angle reliés par des arcs-boutants à la structure. Le vocabulaire du clocher-mur style Beaumanoir est ici respecté et développé mais dans un style plus renaissant que gothique flamboyant, variante également développée sur certains clochers-murs du Trégor. Une statue de Saint-Maudez est accueillie dans une niche concave au centre de la composition du mur-clocher.

La baie centrale surmontant la porte principale reprend le vocabulaire épuré du gothique trégorois. Elle est à arc plein cintre chanfreiné composée d'un triplet de lancettes à arc pleins cintres séparées par des meneaux chanfreinés. Le réseau supérieur est constitué de deux écoçons entourant l'oculus sommital.

La porte principale de l'église est traitée en style néo-renaissant, encadrée de deux pilastres supportant une frise décorée d'une alternance de triglyphes et de médaillons représentant des spirales, symbole celte évoquant la course annuelle du soleil.

Le clocher-mur est entièrement en pierre de taille, contrairement au reste des élévations de l'église traité en moellons de schiste avec des angles et baies en pierre de taille harpée.

Les bas-côtés s'ouvrent sur la façade ouest par une baie en arc plein cintre encadrant la porte d'entrée principale de l'église.



Elévations Sud et Nord
Source : XV41 Architecte

FAÇADES SUD ET NORD

Les façades sud et nord de l'église sont traitées de manière exactement symétrique.

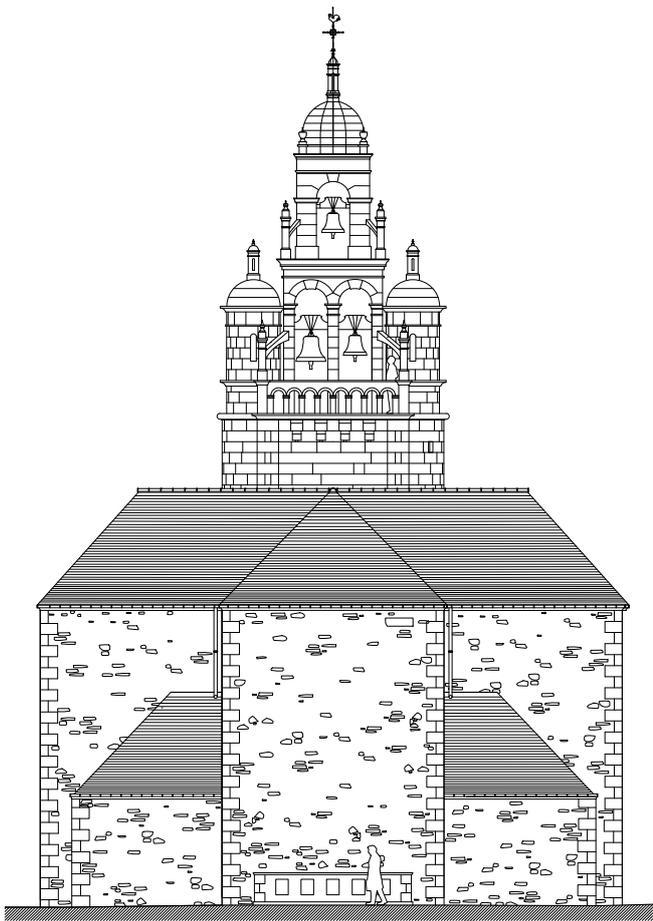
Le premier plan est constitué du mur du bras de transept ouvert d'une large baie en plein-cintre entourée de pierre de taille harpée sur les montants. Cette large baie n'est pas redécoupées de réseaux de pierre.

Le mur de moellons est entouré de harpage de pierres de taille aux angles et couronné d'une corniche en bois. Le soubassement du mur n'a pas de traitement particulier. Les bras du transept sont couverts d'une toiture d'ardoises à trois versant formant croupe.

Le deuxième plan est constitué du mur de la sacristie pour l'élévation sud, correspondant au mur du local pour l'élévation nord. Une petite baie à linteau droit encadrée de pierre de taille sur ses montants perce le mur droit. La sacristie et le local sont couverts d'une toiture à deux pans formant angle entre le chœur et le bras de transept. Sur la façade Nord on remarque l'absence d'appui en granit sur la baie et un remaniement des maçonnerie sur l'allège (différence de montage de moellons), témoignant ainsi de l'ancienne présence d'une porte.

Le troisième plan est constitué du mur du bas-côté en moellons, percé d'une porte et trois baies à arcs plein-cintres. Les ouvertures sont toutes entourées de pierre de taille chanfreinée. L'angle du mur est en pierre de taille harpée et la corniche en pierre de taille moulurée. Les bas côtés sont couverts d'une toiture à deux pans formant angle vers la façade ouest.

Le quatrième plan est constitué par le mur de la nef et du chœur. La toiture des bas-côtés arrive quasiment au sommet du mur de la nef qui n'est pas percé de baies. seule une baie perce ce mur au niveau du chœur. Cette baie reprend le motif et la taille des baies des bas-côtés. La nef et le chœur sont couverts d'une toiture à trois pans traitée au même niveau que les toitures des bras du transept.



Elevation Est
Source : XV41 Architecte



FAÇADE EST

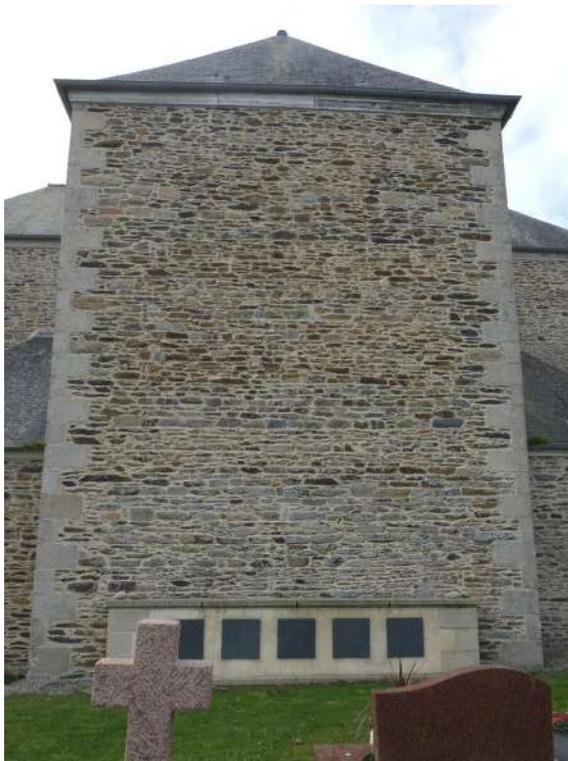
La façade orientale de l'église est composée de trois plans tous aveugles:

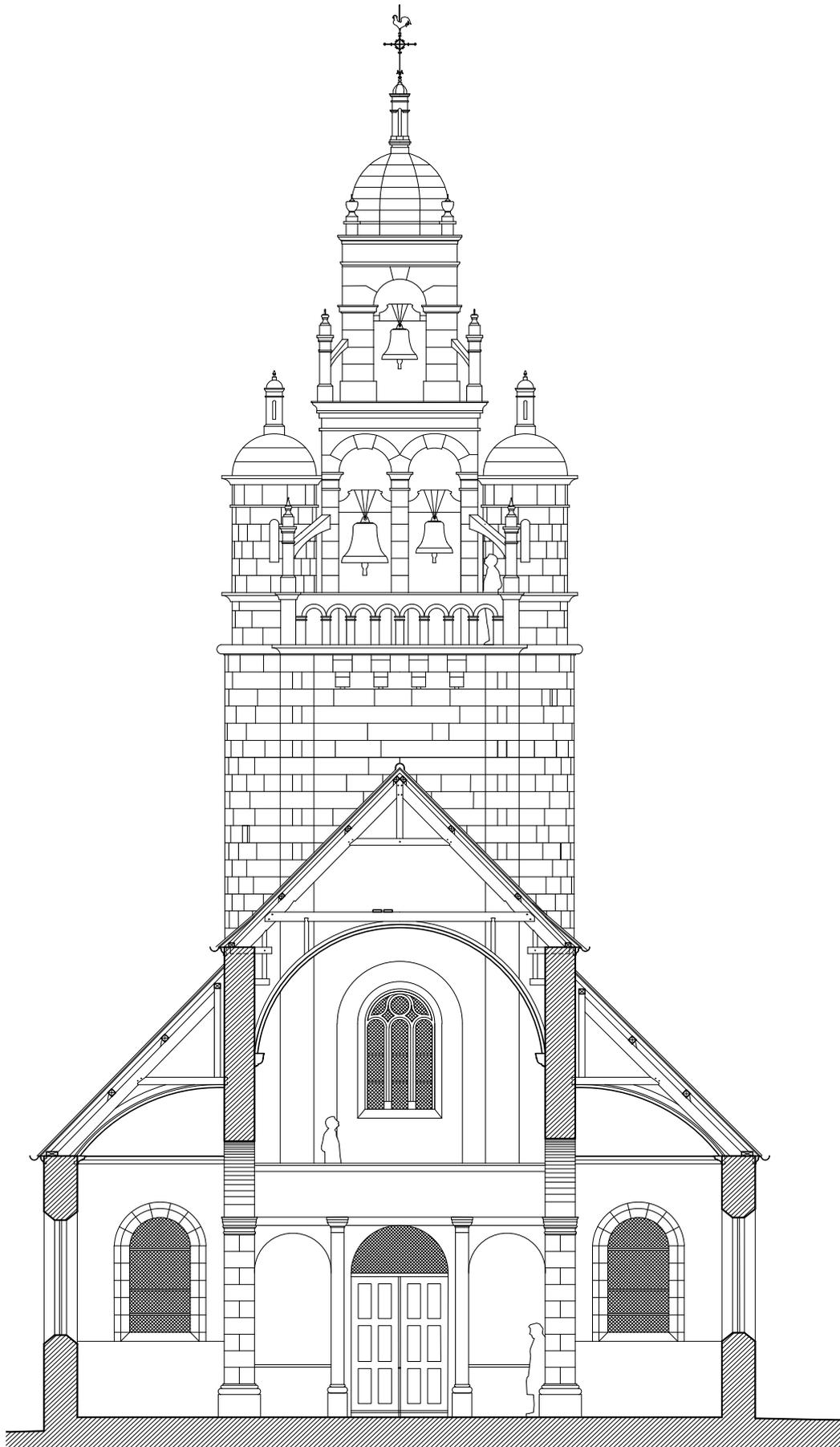
Le Choeur se termine par un chevet plat aveugle. Le mur de moellons est encadré d'harpages d'angle en pierre de taille et couronné d'une corniche moulurée. Le troisième pan de toiture couvrant le choeur surmonte cette corniche moulurée.

Les murs de la sacristie et du local constituent le deuxième plan, lui aussi sans ouvertures. Les pans de toitures descendent jusqu'à la corniche moulurée et les angles des murs en moellons sont également harpés en pierre de taille. Aucun ornement ne vient rythmer ces élévations.

Le troisième plan est constitué des murs des bras de transept, également aveugles. Ces murs gouttereaux s'élèvent à la même hauteur que ceux de la nef et du choeur. La corniche moulurée court tout du long de ceux-ci. Les angles en pierre de taille harpés entourent les murs de moellons.

Le quatrième et dernier plan est constitué de l'élévation arrière du mur-clocher reprenant les motifs de la façade ouest au niveau de la plate-forme et du beffroi ajouré. L'encorbellement de la plate-forme ainsi que la série d'arcs ajourés sont répétés sur ce côté du clocher. Les clochetons en dômes et les petits pinacles reposant sur les piliers d'angle reliés par des arcs-boutants à la structure du beffroi sont les seuls ornements ponctuant cette façade est.





Coupe transversale
Source : XV41 Architecte

LES INTÉRIEURS

L'entrée se fait par le narthex en pierre de taille avec voûte en berceau inscrit dans l'épaisseur du clocher-mur sur la façade occidentale. Le narthex est surmonté par une tribune éclairée par une baie avec remplage (unique baie avec cette typologie) qui diffuse sa lumière de l'Ouest dans la nef. La nef est à voûte en berceau en enduits sur lattis. Toutes les voûtes de l'église sont peintes d'un bleu sombre réhaussé d'étoiles à part la croisée décorée d'un autre motif. Le Choeur à chevet plat est aveugle. La lumière entre par les ouvertures des bas-côtés et celles des bras de transept dessinées en arcs plein-cintres.

- Les façades intérieures sont toutes peintes avec des motifs floraux, des décors faux-joints et géométrique (chevet particulièrement).
- Les baies, les piles, les arcs et les corniches sont en pierre de taille appareillées.
- Le sol du narthex, de la nef, de la croisée, des bras du Transept possède un dallage en granit, l'estrade du choeur possède un revêtement en parquet en motif de point de hongrie, tandis que les estrades des autels des bras de transept sont en parquet à l'anglaise, tout comme le local et la sacristie.

Nous allons dès à présent détailler chaque espace et plus précisément leurs spécificités propres ou leurs éléments architecturaux remarquables.



La nef vue de la croisée



volume des bas-côtés



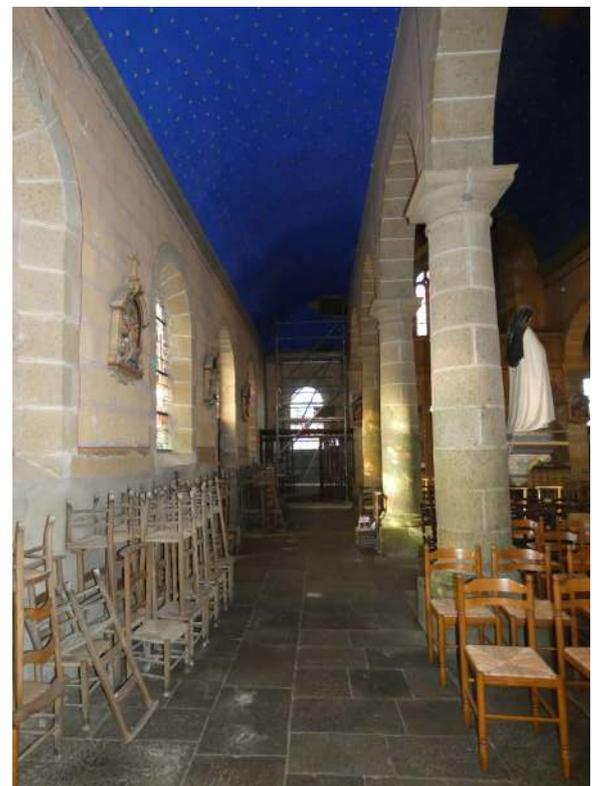
Le narthex et la tribune



Bas-côté vu depuis le bras de transept



Bas-côté depuis la nef



Profil d'un bas-côté

LA NEF ET LE NARTHEX

Le narthex surmonté de la tribune sont inscrits dans l'épaisseur du Clocher-mur et tous deux percés d'une baie éclairant l'entrée de la nef. La nef est surmontée d'une voûte peinte qui n'est pas rythmée d'arc de pierre jusqu'à la croisée du transept. Les piliers et les arcs reliant la nef aux bas-côtés sont en pierre de taille, les murs surmontant ces arcs sont peints de motifs d'arabesques couronnés d'une frise peinte sous la corniche de pierre.

La face du narthex est tripartite, découpée d'arcs plein-cintres séparés de pilastres en bois peints. La balustrade de la tribune est rythmée de décors peints aux motifs de rosaces. Les décors mélangent les vocabulaires néo-gothiques et néo-renaissance comme sur la façade ouest de l'église.

Une chair à prêcher se développe le long d'un des piliers nord de la nef.

LES BAS CÔTÉS

Les bas-côtés sont recouverts d'une demi-voûte plein-cintre en enduit sur latis comme la nef. Les baies en plein-cintres éclairent les bas-côtés ainsi que la nef en second jour. Les murs sont peints de motifs géométriques imitant les lits de pierre taillée jusqu'aux allèges des baies. Les portes latérales sont surmontées d'une partie vitrée dans l'arc plein-cintre. La partie basse des murs est en pierre de taille apparente. La partie supérieure peinte est couronnée d'une frise au motif d'arabesque adossée à la corniche de pierre. Une frise peinte court également entre les allèges des baies.



Vue de la voûte à croisée d'ogive et des arcs



La croisée des voûtes



Croisée du transept



Le chœur

LA CROISÉE

La croisée est encadrée au nord et au sud par les bras du transept, à l'Est par le chœur tandis qu'à l'ouest se trouve la nef de l'église. De plan carré, la croisée est encadrée par huit pilastres engagés d'angle surmontés d'abaques rectangulaires s'inscrivant dans l'épaisseur de la corniche et reprenant son motif mouluré. Les arcs doubleaux sont plein-cintres en pierre de taille comme les pilastres. La croisée d'ogives est peinte d'un autre bleu réhaussé d'arabesques dorées, entourées de frises rouge et or.

BRAS DU TRANSEPT

Les arcs plein-cintres des bras de transept s'élèvent à même hauteur que ceux de la nef et du chœur. Les voûtes sont en berceau peintes d'un ciel étoilé comme la nef, les bas-côtés et le chœur. Chaque bras de transept accueille un retable sur son mur-est. Une grande baie en arc plein-cintre éclaire la croisée. Les murs sont peints de motifs géométriques.

LE CHOEUR

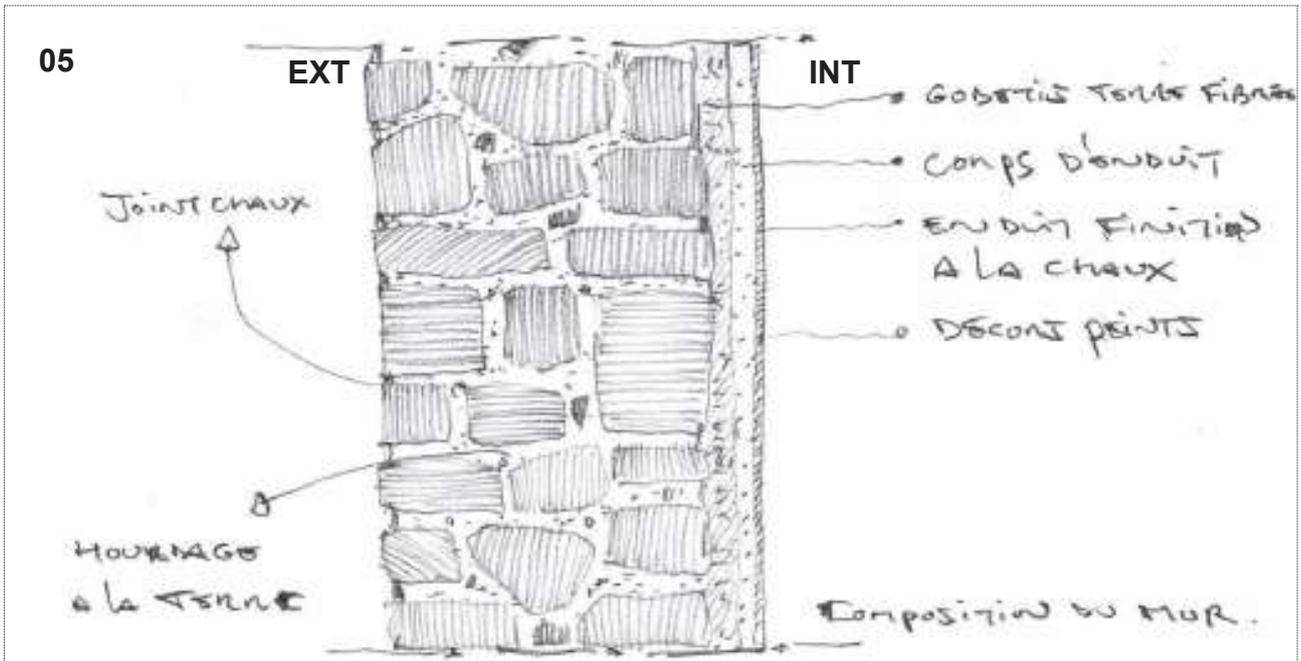
Le décor à motifs géométriques. Le mur gouttereau sud est chemisé dans sa moitié inférieure jusqu'au piedroit de l'arcade ouvrant sur le chœur (*description de celle-ci précédemment*). Deux portes en anse de panier relient la chapelle au bras du transept nord. Deux petites baies en plein cintre éclairent le chœur. Le retable est adossé à l'élévation Est dont le chevet plat est biseauté en intérieur. Cet espace est couvert d'une voûte peinte d'un ciel étoilé.

LA SACRISTIE ET LE LOCAL

Ces deux espaces occupent des volumes similaires traités différemment dans leur décoration.

Le plafond de la sacristie est enduit et peint entouré d'une moulure menuisée. Le mobilier de sacristie décore tout le mur-est de la pièce.

Le local opposé à la sacristie n'a pas de plafond peint laissant apparaître la structure du plancher supérieur. Les murs sont simplement enduits et le mobilier moins précieux.



Source : S. Coudière - XV41 Architecte

II.4) ANALYSE CONSTRUCTIVE

. Les maçonneries et les enduits

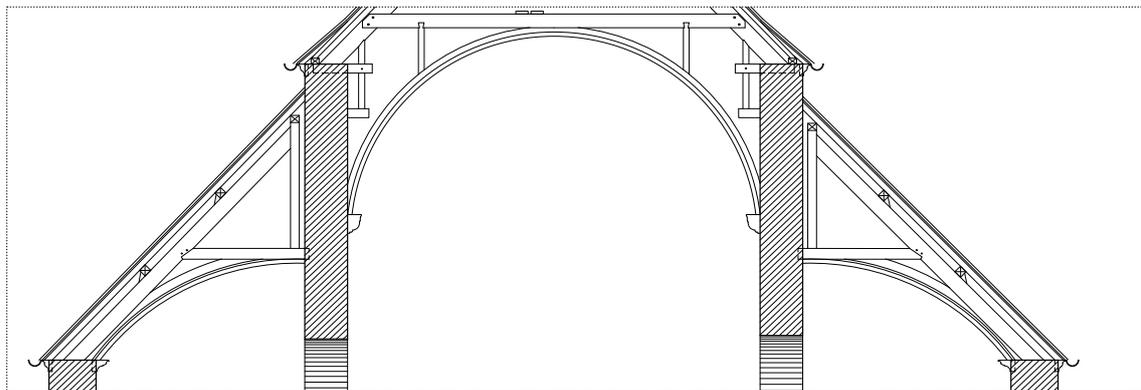
L'ensemble de l'église est constitué de maçonnerie de moellons, hourdée à la terre (1) avec des joints à base de chaux sur les parements extérieurs. Les encadrements et les harpages d'angle sont en pierre de taille de granite de couleur claire (2). Un sondage destructif a pu permettre de mettre en évidence en intérieur une composition d'enduit à la terre fibrée (gobetis et corps d'enduit), un enduit de finition à la chaux et un décor peint (3 & 5). Nous observons comme particularité des encadrements de baies intérieures que ceci sont fictifs et imite de la pierre de taille (4). Nous observons des décollements de l'enduit et des micro-fissures de ces éléments.



Enduit et décors peints imitant la pierre de taille. Nous observons des décollements du support.

. Les voûtes

Les voûtes d'une épaisseur de 6 cm se composent d'un support en lattis, avec corps d'enduit en terre aux deux faces, puis sur l'intrados, d'un enduit de finition en plâtre et d'un décor peint représentant un ciel étoilé. Une corniche bois traité également en fausse pierre est positionnée en pied de voûte. Les arcs de la Croisée du transept sont également fictifs et n'ont pas de rôle structurel.



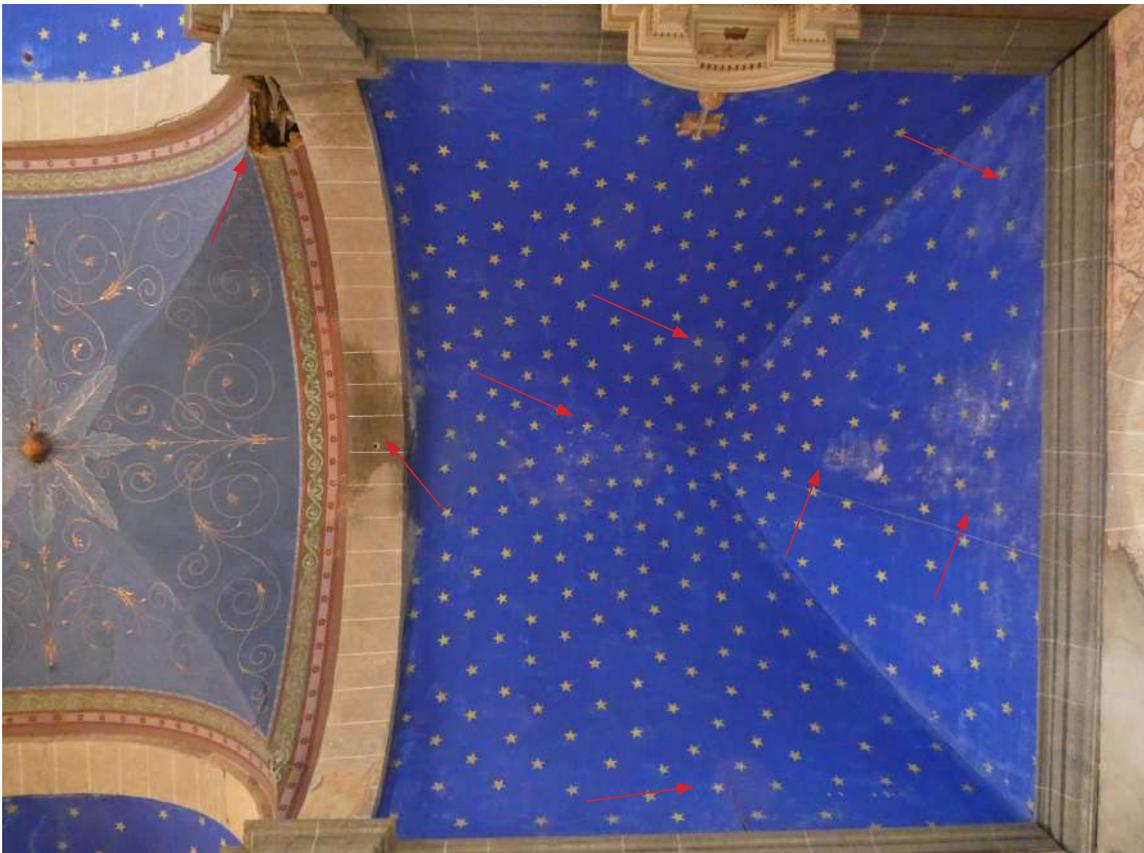
Joint entre deux éléments bois de la corniche, positionné entre deux faux joints peints.



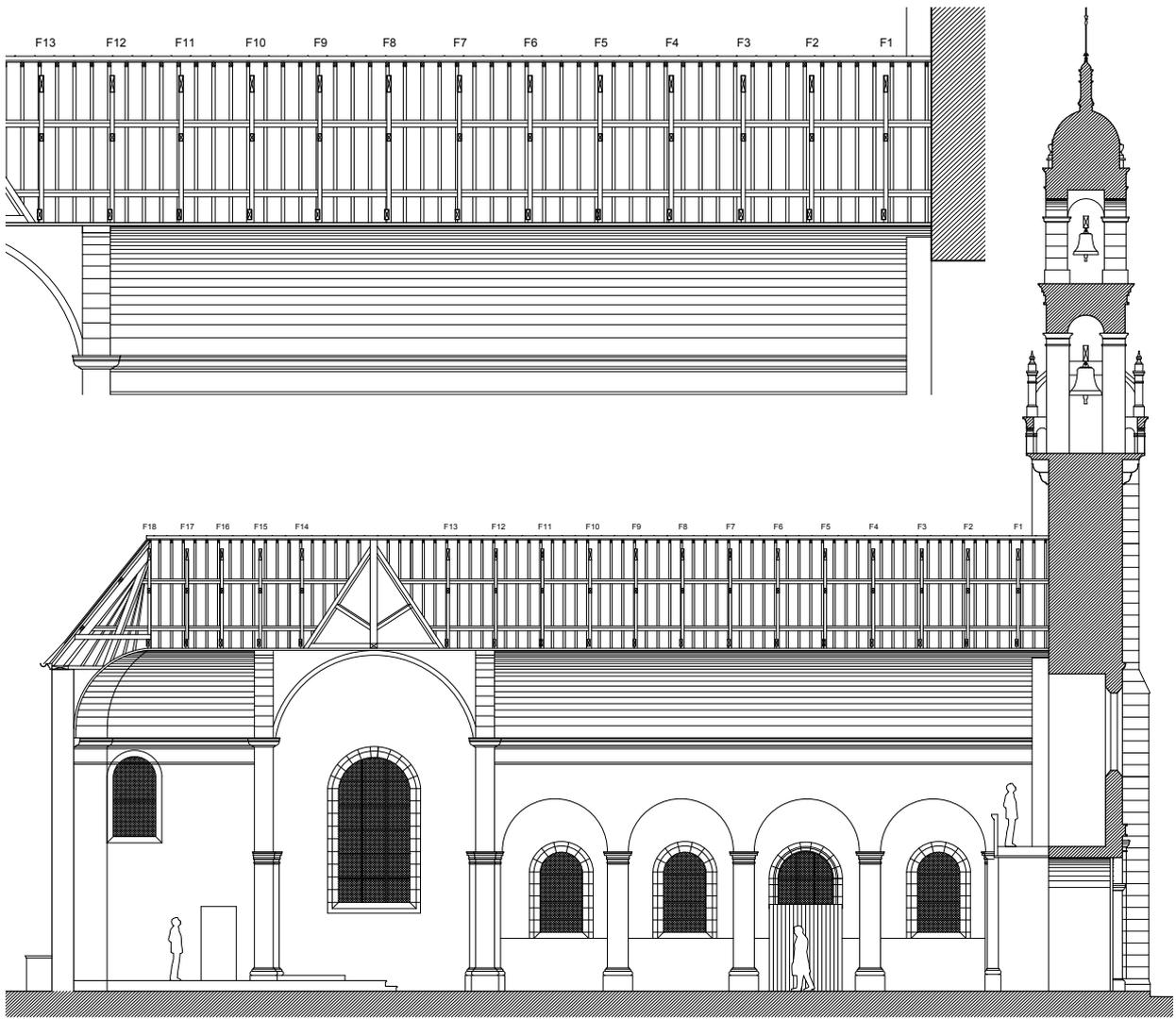
Enduit fausse pierre sur l'arc diaphragme et donnant l'illusion d'arc en pierre de taille et voûte maçonnée.



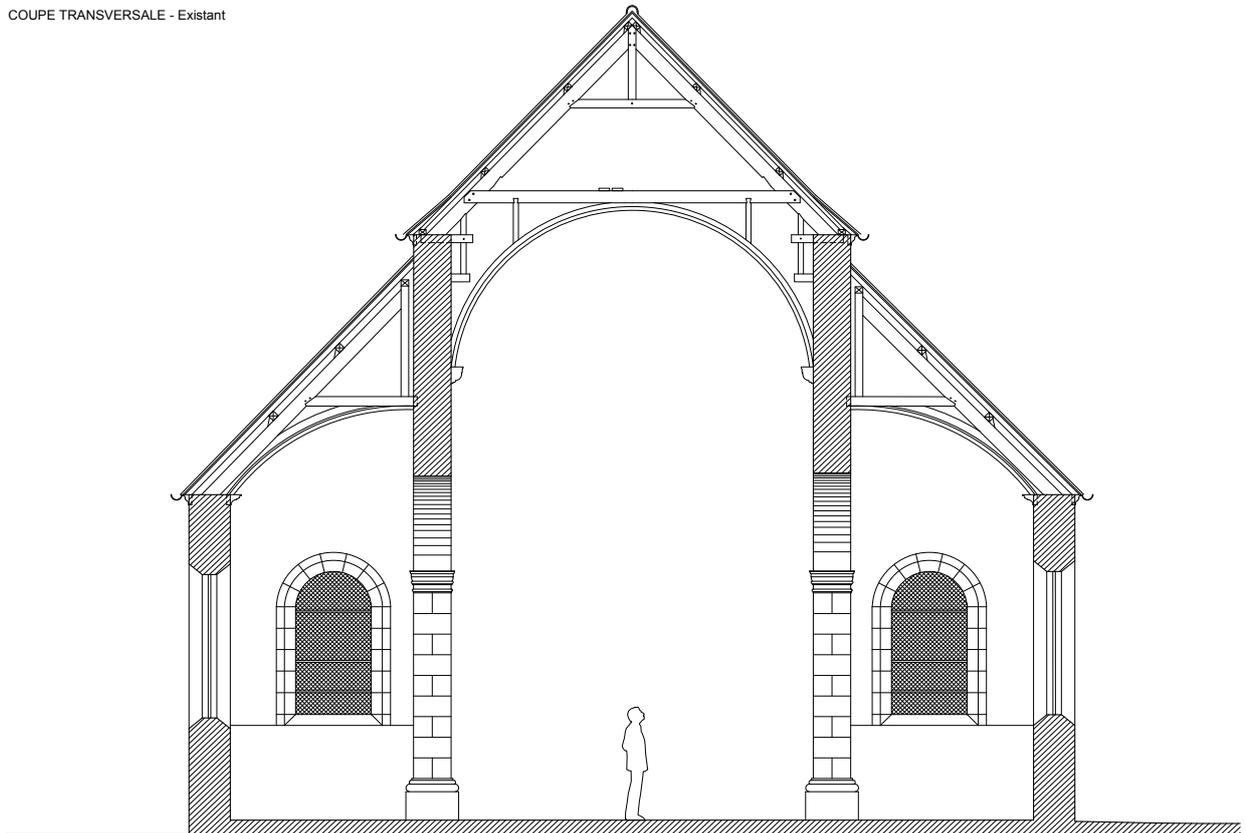
Arc en duit avec décors faux joints.



Trace d'humidité en plusieurs points de la voûte et pied de noue Nord-Est altéré.



COUPE TRANSVERSALE - Existant



. Les charpentes

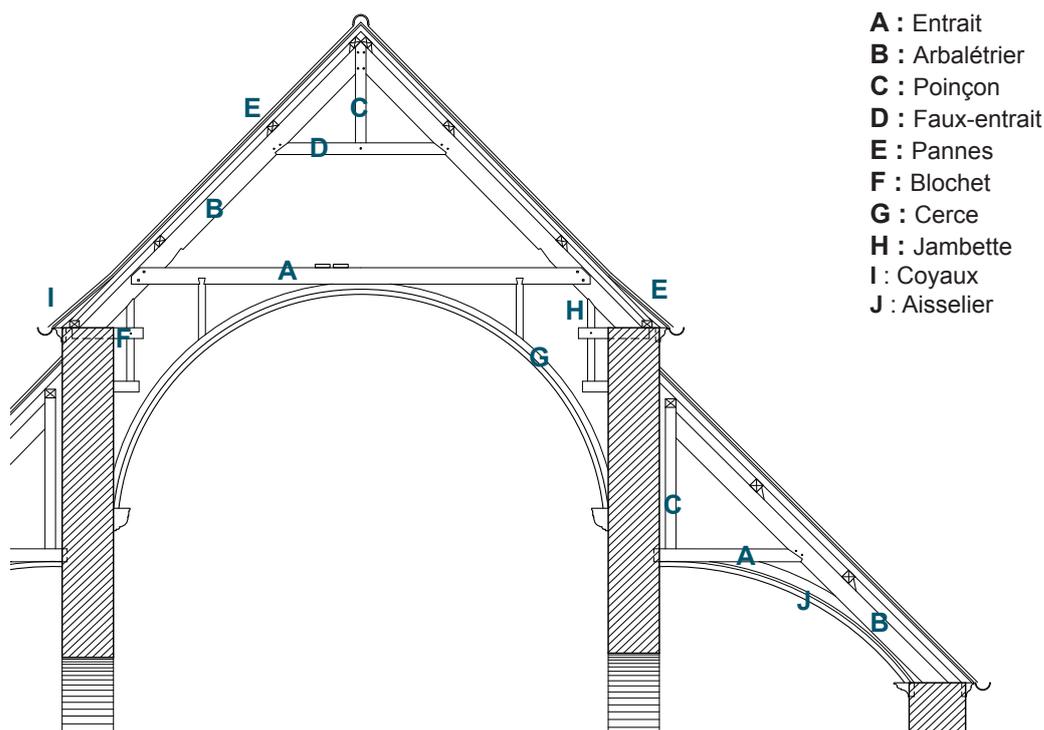
Nota : La partie inférieure de l'ensemble des charpentes correspondant au pied des voûtes n'a pas été inspectée faute d'accès et de visibilité mais nous avons pu comprendre l'anatomie constructive de la charpente et sa typologie. L'analyse ci-après résulte d'une inspection uniquement visuelle.

La charpentes des volumes principaux de la nef, du Transept et du chevet se compose de fermes latine à pannes avec entrails et faux entrails. Dix-huit fermes couvrent le volume d'Est en Ouest avec un poinçon central et enrayure basse au niveau de la Croisée du Transept. Nous retrouvons cinq fermes par bras de Transept dont la dernière formant croupe.

Le pied de ferme se compose de blochets enchassés dans la maçonnerie pour bloquer l'ensemble.

Des jambettes font la jonction entre le blochet et le pied d'arbalétrier. L'ossature de voûtes faite de cerces est suspendu sur les entrails pas des aiguilles avec assemblage en queue d'arronde (assemblage répondant à l'effort demandé) pour tenir le lattis et la composition de la voûte en terre et enduit de finition au plâtre. De manière générale, nous observons une absence de contreventements longitudinaux mais sans réel dévers des fermes (hormis une poussée sur la croupe du chevet suite à un défaut de triangulation des arrêtières. La composition de la voûte participant au contreventement général.

Les charpentes des bas-côtés (non accessible) se composent de demi-ferme avec asselier supportant la voûte en terre.





Vue depuis le passage du clocher sur le volume de la nef.



Contrefort du clocher en pierre de taille et maçonnerie de moellons et vue sur les arases et tête des murs gouttereaux.



Détail des aiguilles avec assemblage à queue d'aronde sur l'entrait retroussé, permettant de suspendre les cerces (ossature) de la voûte en terre et lattis).





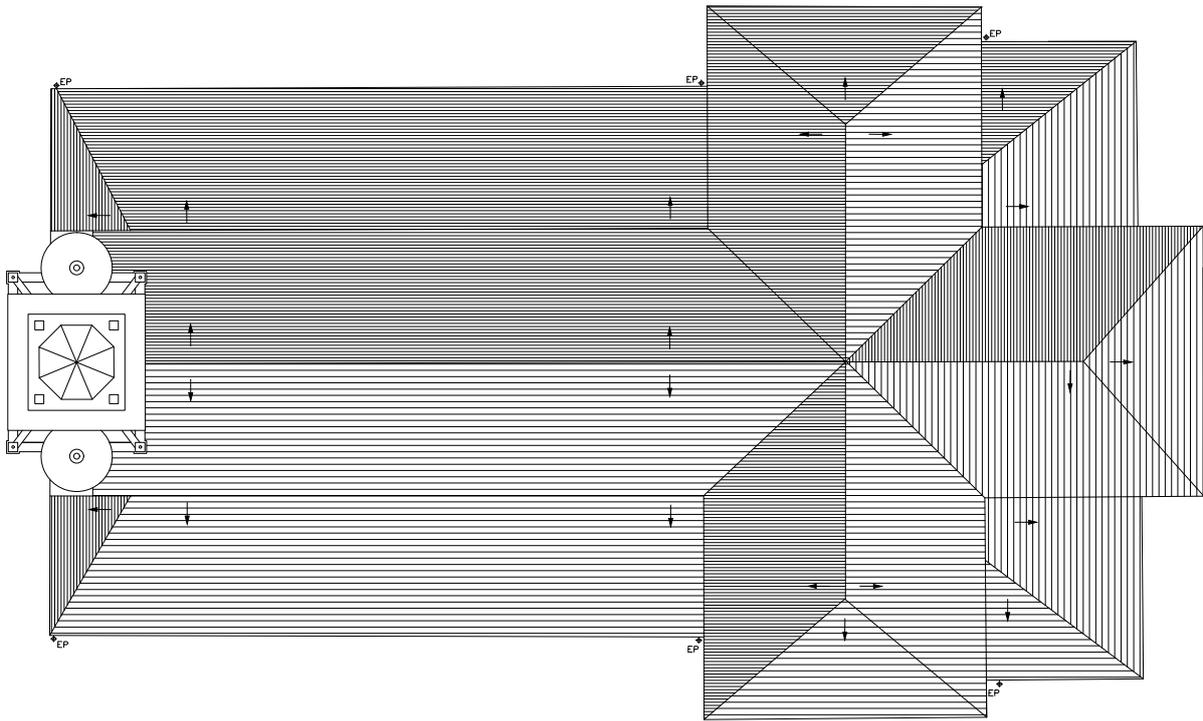
Jonction de la croisée avec poinçon central et enrayure basse se connectant sur les quatre arbalétriers des noues.



Au niveau du chœur, vue sur la ferme de croupe et des arrêtières.



Tête du poinçon avec assemblage à tenon mortaise et cheville chêne surportant une double panne faitière et trace de marquage lors du taillage en atelier et du montage in-situ.



Plan de couvertures - Source : - XV41 Architecte



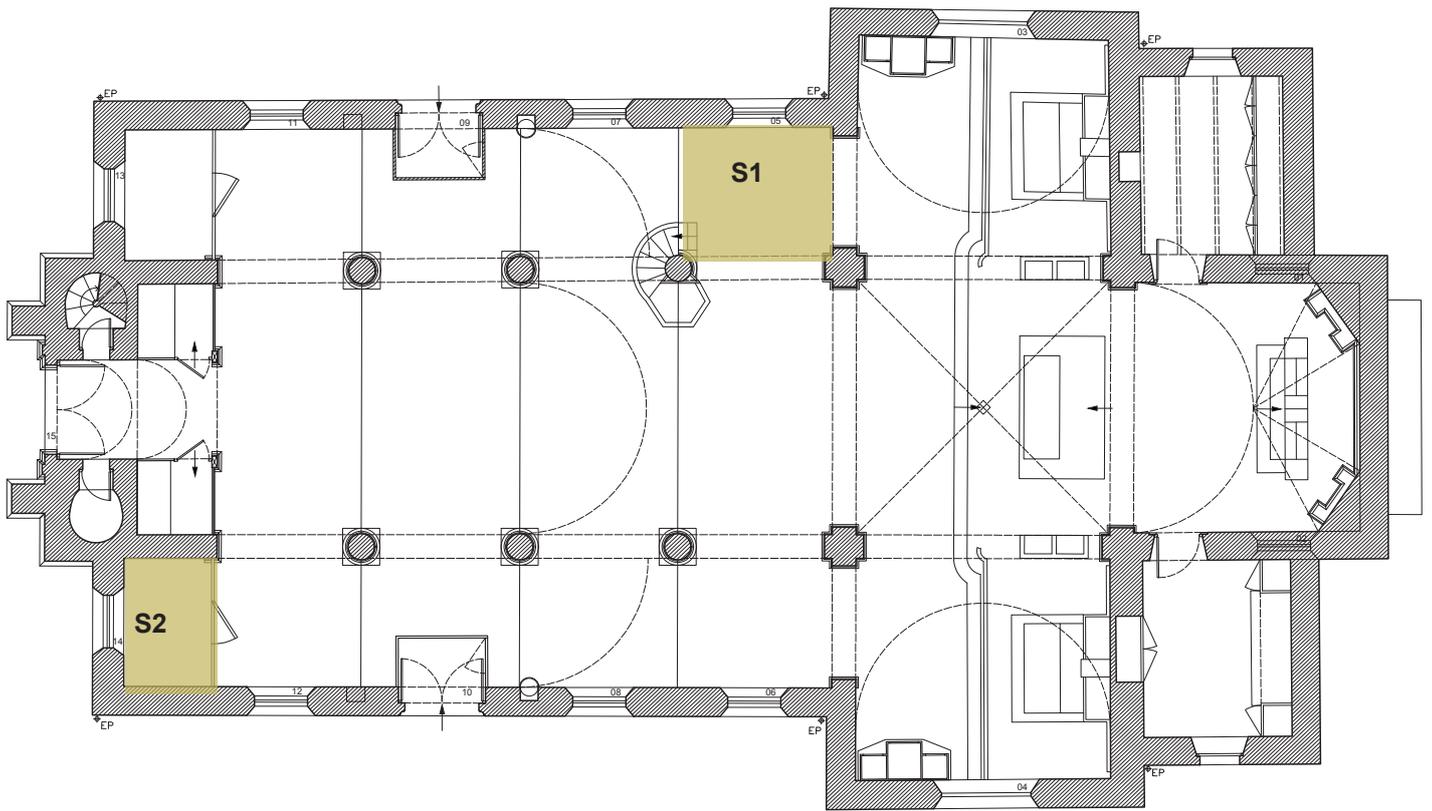
. Les couvertures

Nota : L'inspection des couvertures s'est faite de puis le sol et la terrasse de la chambre des cloches.

La couverture est en ardoise posée au crochet inox. Ce type de pose est apparu dans les années 1880 et nous pouvons supposer que la couverture d'origine devait sans doute être posée au clou compte tenu de la date de réalisation. Des outeaux et passe corde sont ménagés dans la couverture permettant une ventilation naturelle ce qui est une bonne chose compte tenu de la composition des voûtes. Le faitage est en tuile mécanique à recouvrement et de teinte brune. les noues sont en ardoises à deux tranchis. Les descentes d'eaux pluviales et les gouttières demi-rondes sont en zinc naturel.

En observant le cheminement et parcours de l'eau, nous pouvons nous rendre compte que le nombre de descente est insuffisant et les renvoi d'eau sur les couvertures plus basse provoque lors de fortes pluies d'importantes auréoles et tâche d'humidité et détrempe les murs.





 Localisation des sondages

Source : XV41 Architecte.



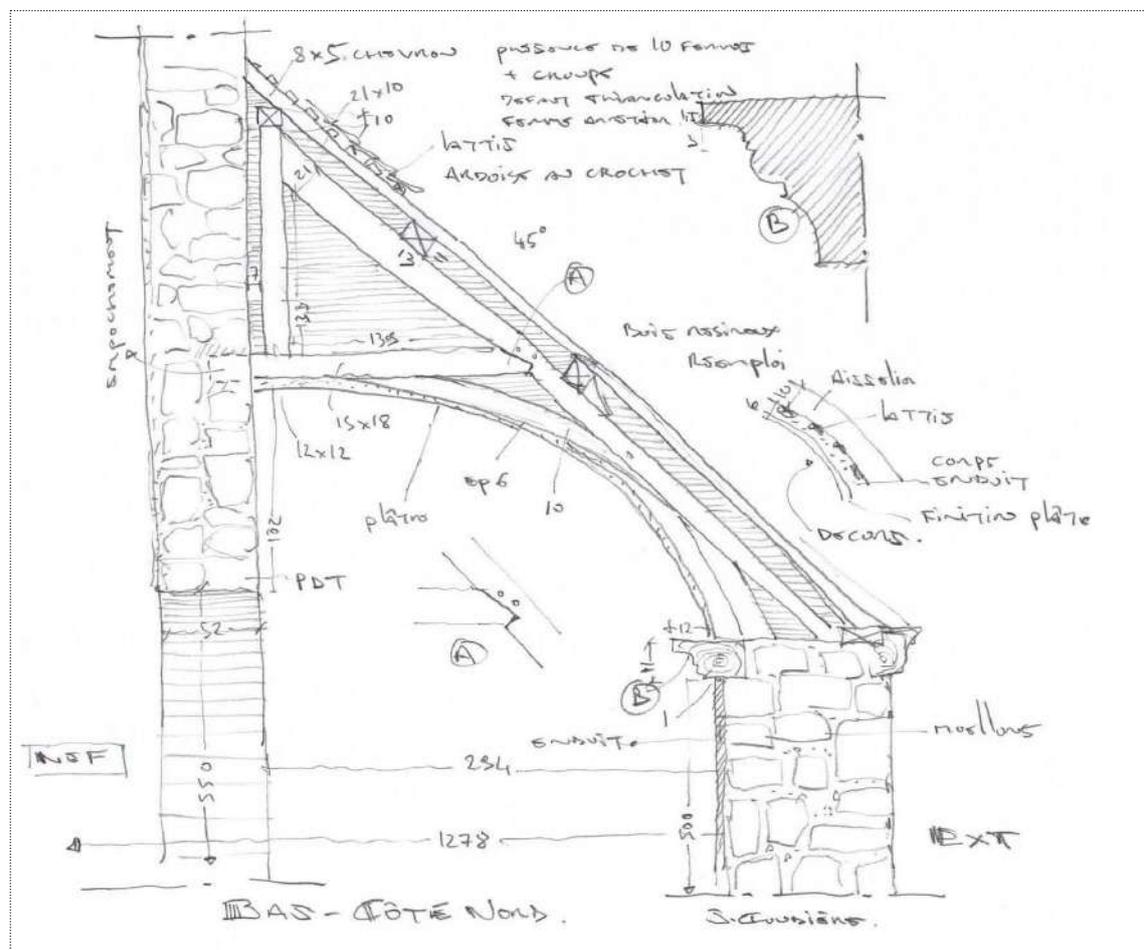
Emplacement des sondages.

II.5) SONDAGES - LES CHARPENTES

En parallèle de l'étude diagnostic, à la demande de l'Architecte, la commune a missionné l'entreprise LEFEVRE (devis 0115-20-25.01) afin de réaliser des sondages destructifs en décembre 2022 dans les voûtes des bas-côtés afin de pouvoir observer les dispositions des charpentes qui étaient inaccessibles. A la fin des investigations, les trous ont été rebouchés avec une finition plâtre sur lattis, dito existant.

Ces sondages ont ainsi permis d'étudier la disposition structurelle et la géométrie des éléments de charpente et de constater l'état sanitaire des bois à proximité immédiate de l'accès. Nous indiquons que compte tenu de l'anatomie structurelle de la voûte, il n'est pas possible de se déplacer dessus et les fermes de charpentes sont trop espacés. Le constat a donc été uniquement visuel.

La charpente se compose 10 demie-fermes avec un faux-entrais surporté par un aisselier faisant jonction avec l'arbalétrier. La voûte d'une épaisseur de 6 cm se compose d'un support en lattis, avec corps d'enduit en terre aux deux faces, puis sur l'intrados, d'un enduit de finition en plâtre et d'un décor peint représentant un ciel étoilé.



Relevé minute - Source : XV41 Architecte.

CHARPENTES DU BAS-CÔTE NORD - S1



Vue en écorché de la composition de la voûte et extrados en terre.



Vue sur le mur gouttereau (côté nef) et bas de versant montrant de l'humidité sur les liteaux.



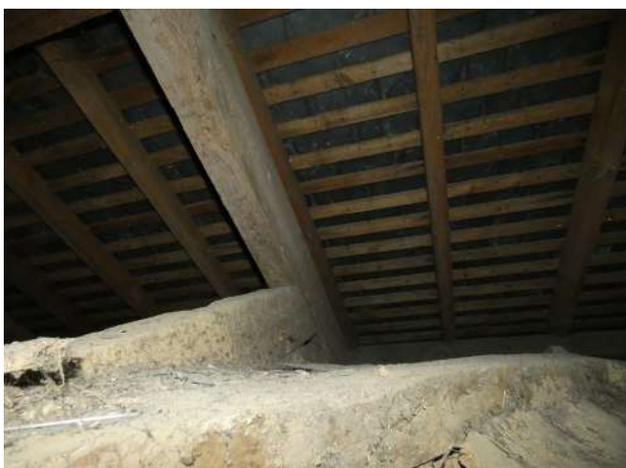
About de panne intermédiaire dégradée au droit de la jonction avec le bras Nord du Transept.



CHARPENTES DU BAS-CÔTE SUD - S2



Demi ferme de charpente et ossature de voûte. / Vue de l'enduit terre fibré.

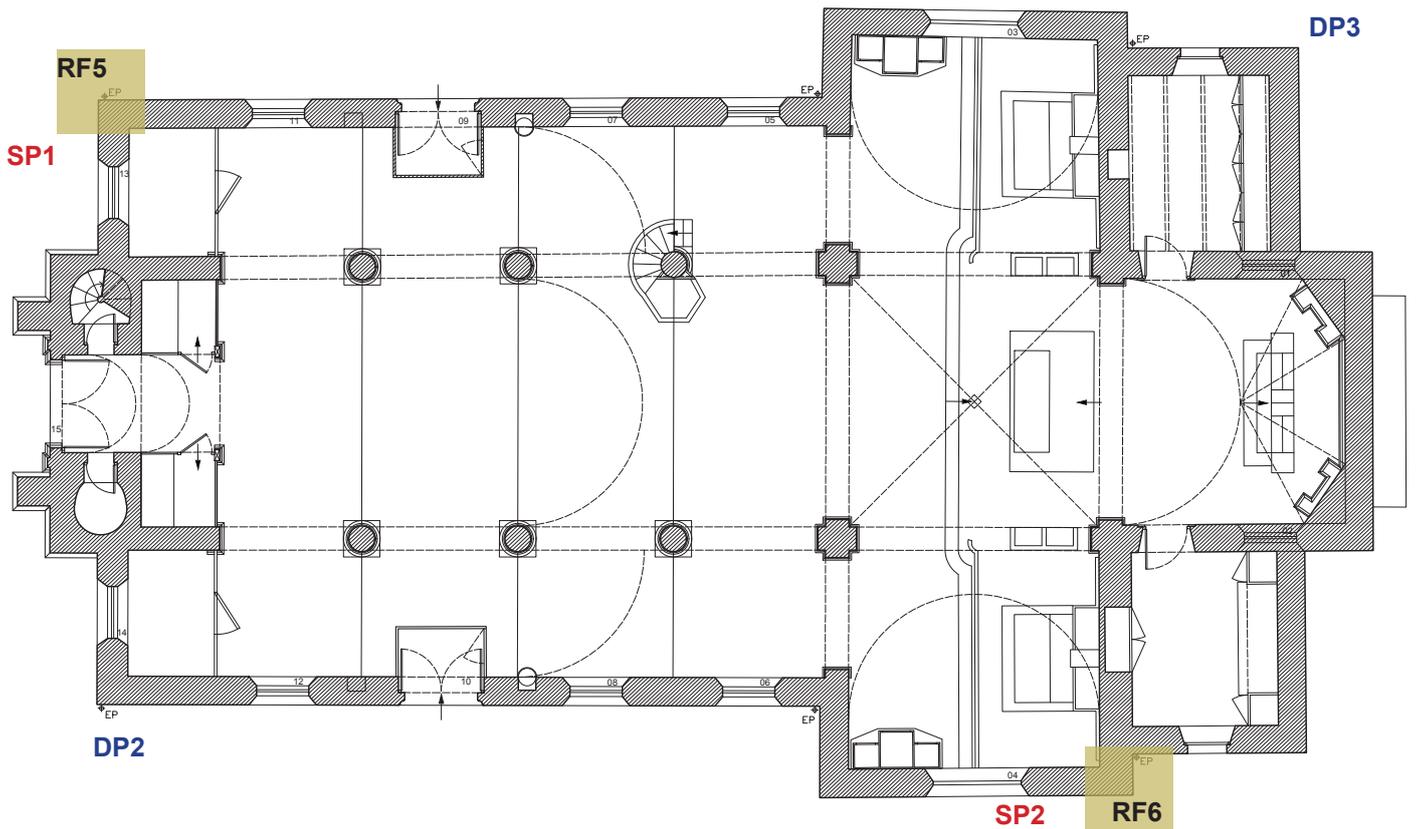


Vue sur le mur gouttereau (côté nef) et bas de versant montrant de l'humidité sur les liteaux.

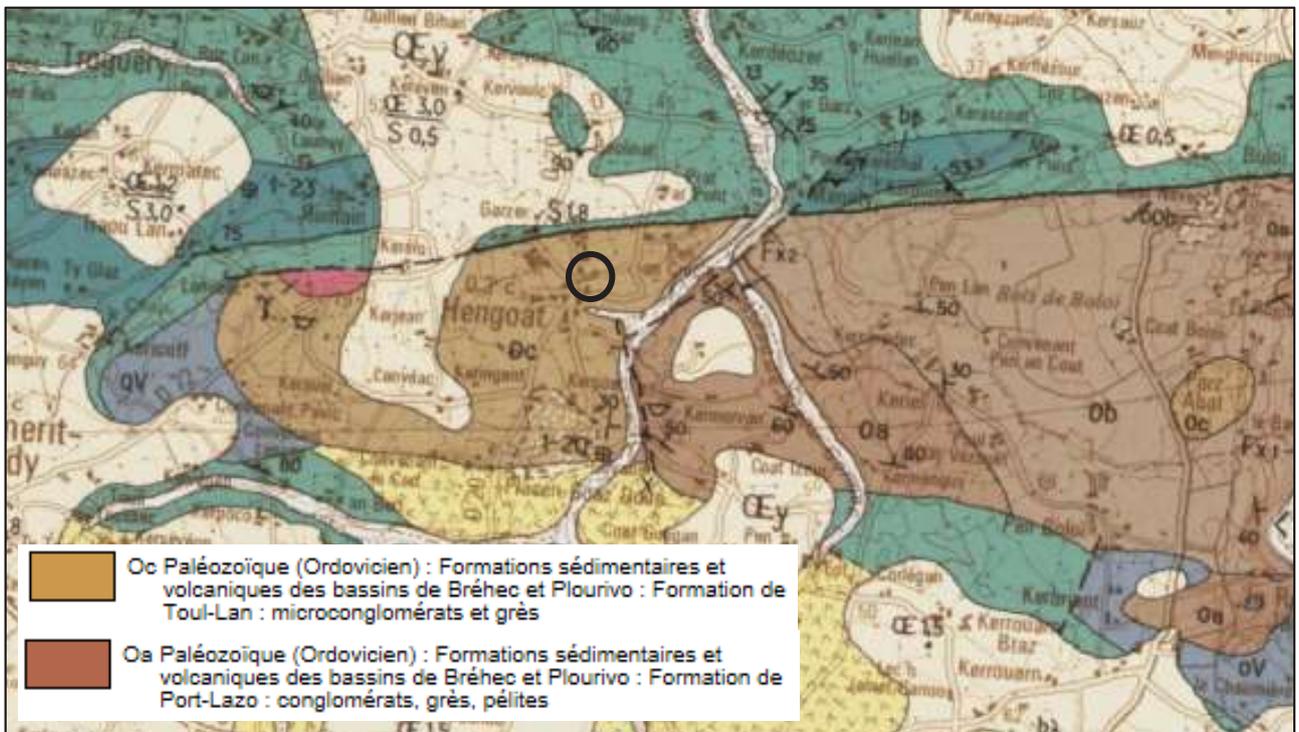


Vue de l'arrêtier et panne faitière filante le long du gouttereau reposant sur des corbelets en bois.





Plan de localisation des sondages géotechniques - Source : XV41 Architecte.



La carte géologique de Pontrieux indique que le site étudié se place dans un contexte de formations sédimentaires et volcaniques des bassins de Bréhec et Plourivo (microconglomérats et grès), altérées en tête et potentiellement masquées par des limons de recouvrement.

SONDAGES GÉOTECHNIQUES

En raison des désordres que nous avons notés de type fissuration, décollement d'enduits, l'ensemble de l'édifice paraît concerné par ces pathologies, mais nous observons quand même une intensité particulière des désordres au niveau du clocher, du chevet et du bras de transept Sud.

Nous avons effectué avec l'entreprise FONDASOL :

- 2 sondages destructifs de reconnaissance géologique pour essais pressiométriques, descendus à 6 et 8 m de profondeur, notés SP1 (4 essais pressiométriques) et SP2 (5 essais) ;
- 2 sondages au pénétromètre dynamique arrêtés au refus, notés DPT2 et DPT3 ;
- 2 reconnaissances de fondation notées RF5 et RF6.

Les sondages mettent en évidence la lithologie suivante :

- Un recouvrement de 0.1 m environ de gravillons ;
- Un limon mou légèrement caillouteux marron, reconnu jusqu'à 1.9 m de profondeur en SP2 ;
- Le grès décomposé sablo-limoneux dense ocre / orangé jusqu'à des profondeurs de 2.3 m en SP1 et 3.5 m en SP2 ;
- Le grès altéré ensuite, jusqu'à 4.5 m de profondeur en SP1 et 5 m de profondeur en SP2 ;
- Le grès fragmenté compact enfin, jusqu'à la base des sondages.

Ces sondages ont ainsi perm

Le sondage de reconnaissance de fondation **RF5** a été réalisé en angle Nord-Ouest de l'Eglise, côté porche / clocher, et a permis les observations suivantes :

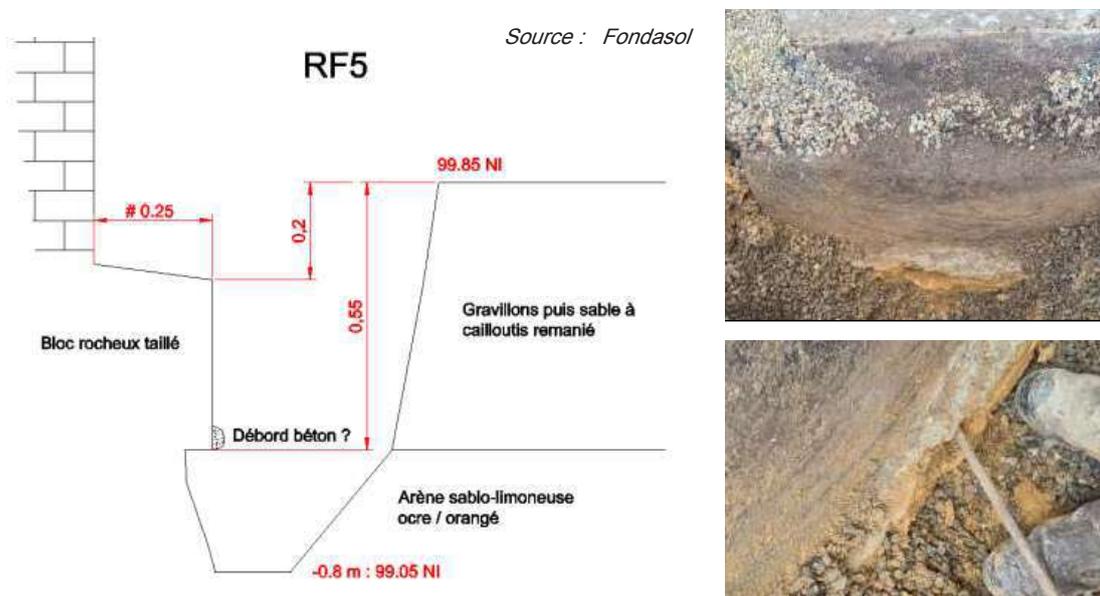
- Une pierre de taille de dimensions conséquentes est rencontrée à partir de 0.2 m de profondeur, jusqu'à 0.55 m de profondeur ;
- Elle se place en débord de l'ordre de 0.25 m par rapport au mur maçonné ;
- Un léger débord, apparemment en béton, est présent en pied de cette assise. Il est probablement à relier à des travaux assez récents, peut-être de reprise du système de gestion des EP ;

A compter de 0.55 m de profondeur, sous la base du bloc d'assise, nous avons rencontré une arène sablo-limoneuse ocre / orangé (grès décomposé) ;

- Aucune venue d'eau n'a été constatée lors de la réalisation de ce sondage, arrêté à 0.8 m de profondeur.



Situation du sondage RF5 et cuttings prélevés en sous-face de fondation



Observations relevées sur le sondage RF5

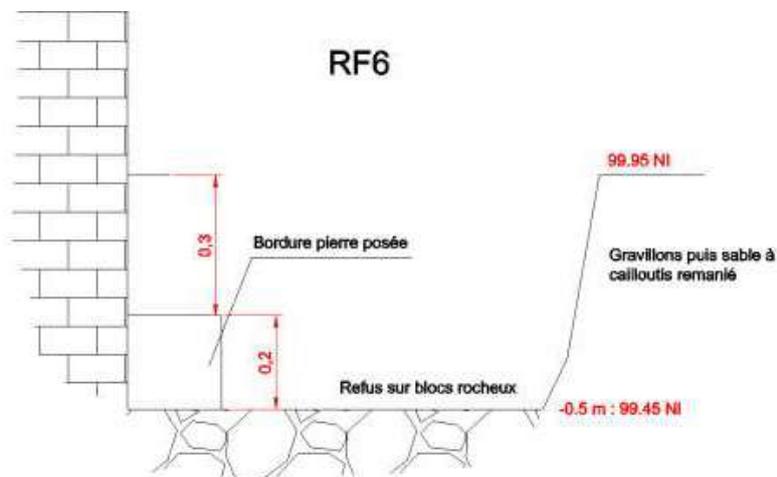
Le sondage de reconnaissance de fondation **RF6** a été réalisé côté Est du bras Sud du Transept et a permis les observations suivantes :

- Une bordure en pierre, simplement posée contre le mur maçonné de l'édifice, de section 0.2 m x 0.2 m a été rencontrée à 0.3 m de profondeur ;
- A 0.55 m de profondeur, nos moyens de terrassement ont essuyé un refus sur des blocs rocheux.

Il peut s'agir d'une remontée locale du substratum gréseux, mais potentiellement aussi d'un blocage mis en oeuvre sous la base de la maçonnerie ;

- Aucune venue d'eau n'a été constatée lors de la réalisation de ce sondage.

Nous avons en revanche mis à jour un tuyau plein EP, parallèle au mur et faiblement enterré, ainsi qu'un drain agricole, protégé par chaussette géotextile juste en-dessous.



Observations relevées sur le sondage RF6 Source : Fondasol



Une forte hétérogénéité de portance des terrains apparaît donc entre le Nord et le Sud de l'ouvrage. Ceci en partant de l'hypothèse que les blocs rocheux rencontrés en RF6 ont été rapportés dans une optique de blocage des limons de tête et d'épanouissement – et donc de limitation – des contraintes appliquées aux terrains d'assise.

Le sondage SP2, très proche de RF6, appuie cette hypothèse, de même que la topographie du site.

Il est probable en effet que des déblais aient été réalisés au Nord, avec évacuation des limons de tête, qui auraient en revanche été conservés au Sud :

Cette capacité portante, qui est affectée de coefficients de sécurité, est très probablement inférieure aux descentes de charges effectivement appliquées sur les sols d'assise. Les fondations concernées sollicitent donc le sol en limite de ses capacités, dans un domaine à la limite entre un comportement élastique et un comportement plastique.

Par ailleurs, il faut évoquer ici la consistance des limons suivant leur état hydrique.

Compte tenu du contexte général et d'un risque très modéré de problématiques de retrait gonflement dans le secteur, les investigations in-situ n'ont pas été complétées ici par des analyses en laboratoire. Cependant, bien que de plasticité sans aucun doute modérée, les limons reconnus en SP2 sont sensibles aux variations de leur état hydrique. Hors, l'édifice ne bénéficie pas d'une protection quelconque sur sa périphérie. Au contraire, on peut se questionner sur la gestion des eaux de surface avec, comme indiqué ci avant, **un réseau EP plein associé à un drain agricole mis en évidence en RF6.**

Avec un gravillonnage perméable sur la rive immédiate de l'Eglise, en contact avec les parties enterrées des murs et des apports parasites induits par le drain agricole, les terrains d'assise sont forcément sujets à des variations de portance saisonnières et, dans une certaine mesure, à des variations de volume. Sur la base des reconnaissances réalisées, la fissuration, et le fait qu'elle reste évolutive tout particulièrement au Sud de l'édifice, pourrait donc provenir, en partie :

- D'une faiblesse originelle des terrains d'assise au Sud. Des tassements différentiels survenus lors et après la construction ont pu, à l'origine, affecter et fragiliser la structure, créant de fait des zones de faiblesse dans la structure ;

- D'une hydratation excessive de l'assise limoneuse sur ce même côté, qui réduit de façon probablement saisonnière et non homogène, les caractéristiques mécaniques de portance et de déformabilité du sol d'assise, ce qui peut générer des reprises de tassements (élastiques ou dues à une plastification locale) ;

- De possibles légers retraits en été.

Il conviendrait néanmoins de réaliser des investigations complémentaires en périphérie de l'ouvrage, pour préciser l'emprise du traitement de renforcement à effectuer, en prévoyant :

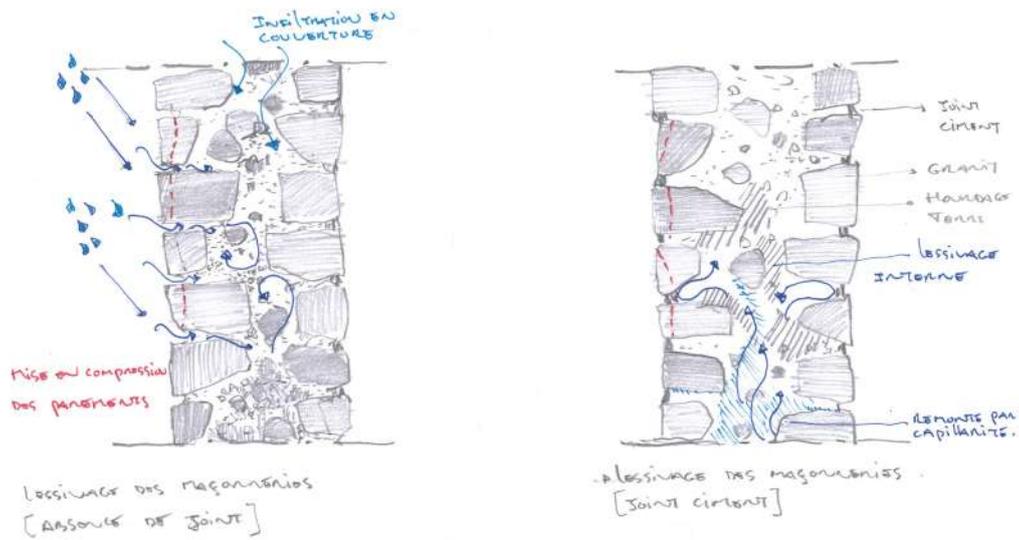
- Des reconnaissances de fondations complémentaires ;

- Des sondages au Sud, à l'Est et à l'Ouest, pour cartographier plus précisément l'emprise des terrains de faibles caractéristiques sous les murs de l'édifice et préciser leur épaisseur ;

- Analyse et identification en laboratoire des terrains à traiter, pour préciser les caractéristiques du traitement.

III.

ETAT SANITAIRE



Croquis montrant les altérations par le lessivage des maçonneries - Etat sanitaire
Source : XV41 Architecte

A) CONSTAT GÉNÉRAL SUR L'ÉTAT DE L'ÉGLISE

La stabilité générale de l'église Saint-Maudez est remise en cause compte tenu de la composition du sol. Cependant, certaines fissures sont présentes depuis de nombreuses années comme en atteste le cintre métallique soutenant l'arc au droit du bas-côté Sud et du bras Sud du Transept.

Les différentes campagnes de travaux et le remplacement des enduits terre (probablement déjà tombés par ces mêmes pathologies de fissuration et d'emise en charge), par des enduits ciments ne font qu'augmenter l'altération des structures. Ces pathologies sont issues de plusieurs facteurs, qui une fois cumulées accentuent la dégradation de l'ouvrage.

L'édifice présente des désordres et certaines pathologies qui pourraient porter atteinte à la bonne conservation de l'édifice tels que :

- Un réseau d'écoulement pluviale insuffisant.
- Une mauvaise gestion des eaux de surfaces et la présence d'un drain agricole.
- La présence de multiples fissures (vertical, oblique) et parfois traversantes.
- La présence abondante de joint et d'enduit à base hydraulique et ciment.
- La présence de sel et salpêtre et le développement de micro-organisme.
- La forte teneur en humidité dans les maçonneries et à l'intérieur de l'édifice qui est un facteur essentiel de la mauvaise conservation des décors peints et d'une partie du mobilier (hors étude). Nous observons des sols en dallage pierre granite avec une très forte présence d'eau et des remontées capillaires sur les murs maçonnés. La présence importante de ciment et mortier hydraulique (jointoiement des revêtements de sol / enduit des murs maçonnés) est très néfaste pour la bonne conservation de l'édifice.
- La perte de cohésion des enduits terres et décollement avec perte de matière, fissuration et perte des décors peints.
- L'altération des joints du clocher et l'entrée d'eau en corue de maçonnerie par la chambre des cloches.
- La dégradation au niveau de certains solins, les chutes d'ardoises. La charpente présente des altérations et pourrissement de certaines pièces (noues fuyardes) et nous nous questionnons si le recouvrement de la couverture est suffisant (phénomène de siphonnage) laissant des entrées d'eau dans l'édifice et notamment sur la voûte en terre.

Sans intervention de travaux d'entretien et de travaux de restauration de l'église Saint-Maudez, l'état de conservation va sensiblement se dégrader entraînant une accentuation des désordres et un risque de conservation pour le mobilier protégé au titre des Monuments Historiques.

B) PATHOLOGIES OBSERVÉES

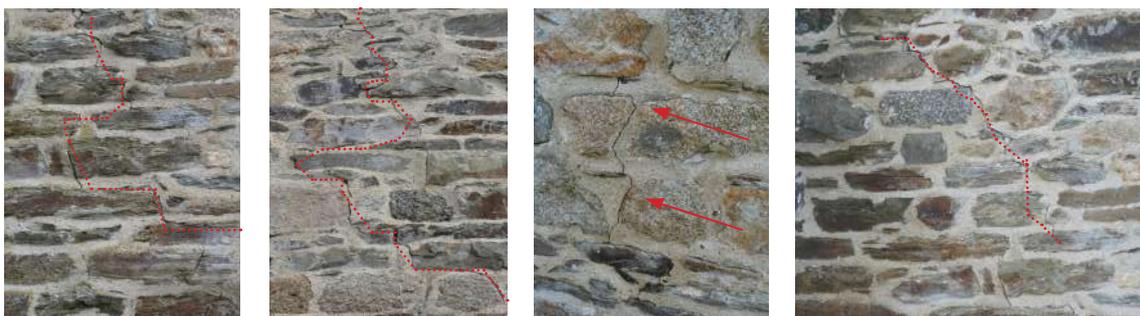
ÉTAT STRUCTUREL GÉNÉRAL

. Relevé des désordres

De nombreuses fissures ont pu être répertoriées sur l'édifice. Le rejointoiment récent des maçonneries extérieures a ténue la visibilité et ne se voit pas forcément au premier « coup d'oeil » mais en fonction de la lumière et de nos visites par tous les temps, nous avons pu les repérer.

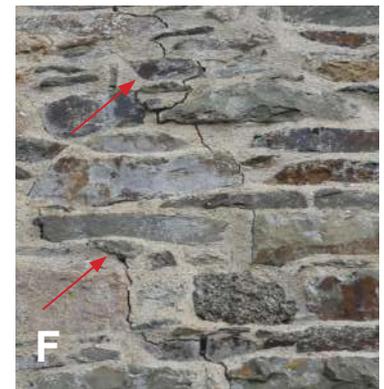
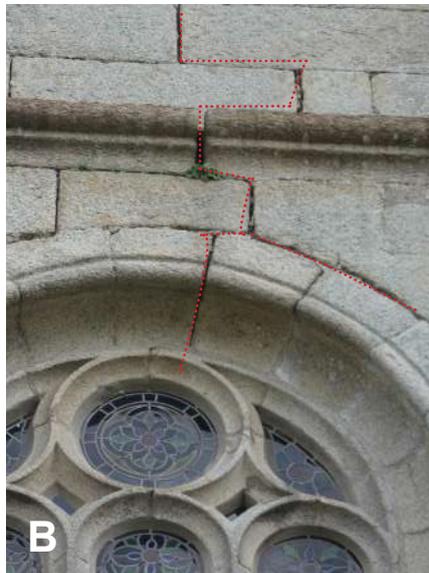
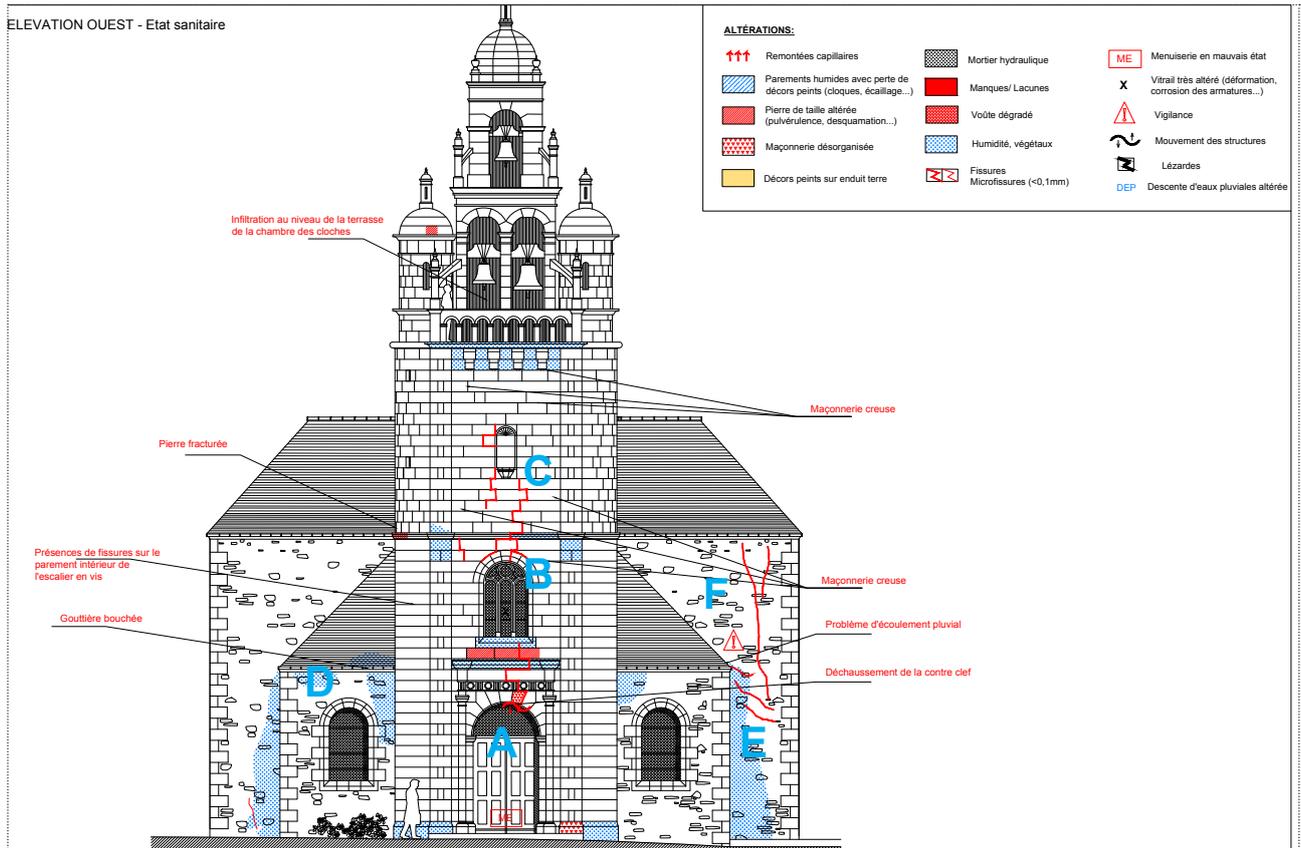


Fissures traversantes sur le mur gouttereau du bas côté Sud au droit du clocher.

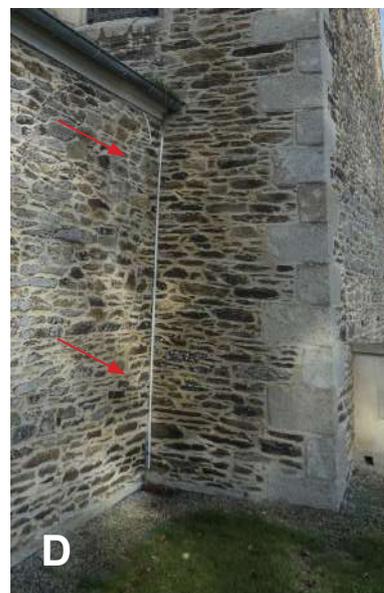
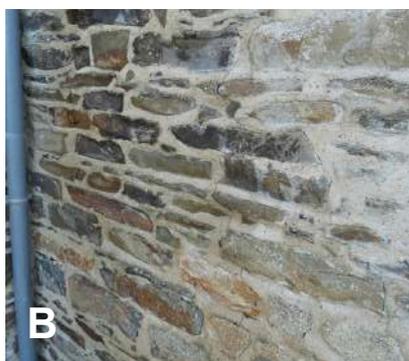
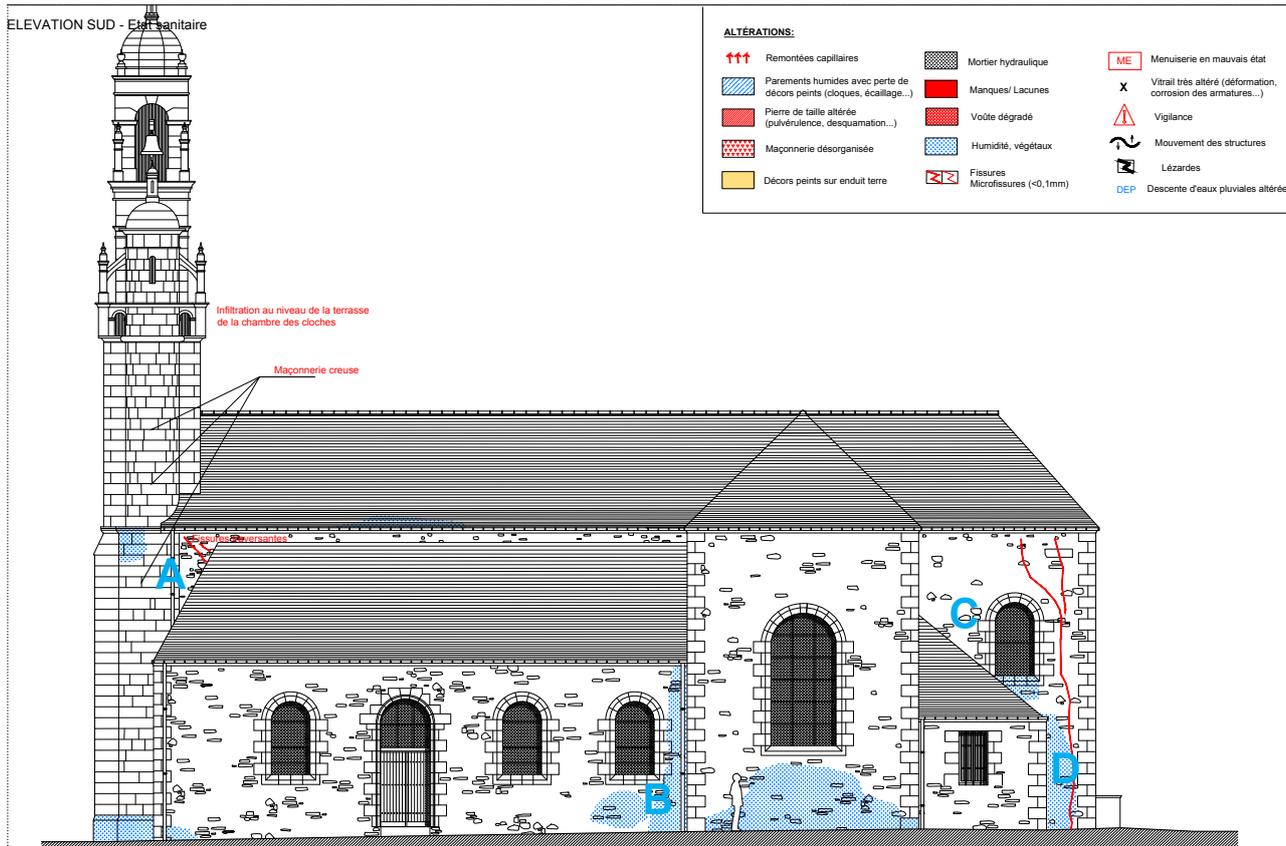


ELEVATION OCCIDENTALE

ELEVATION OUEST - Etat sanitaire

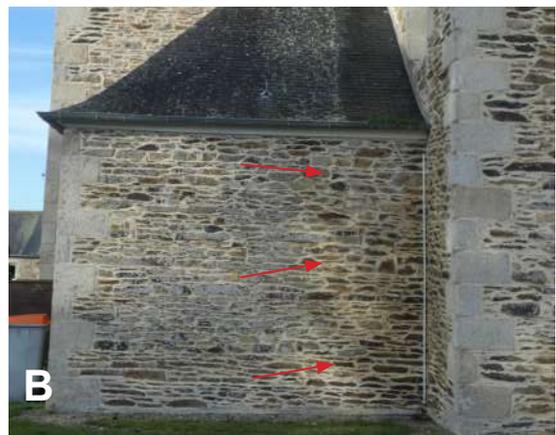
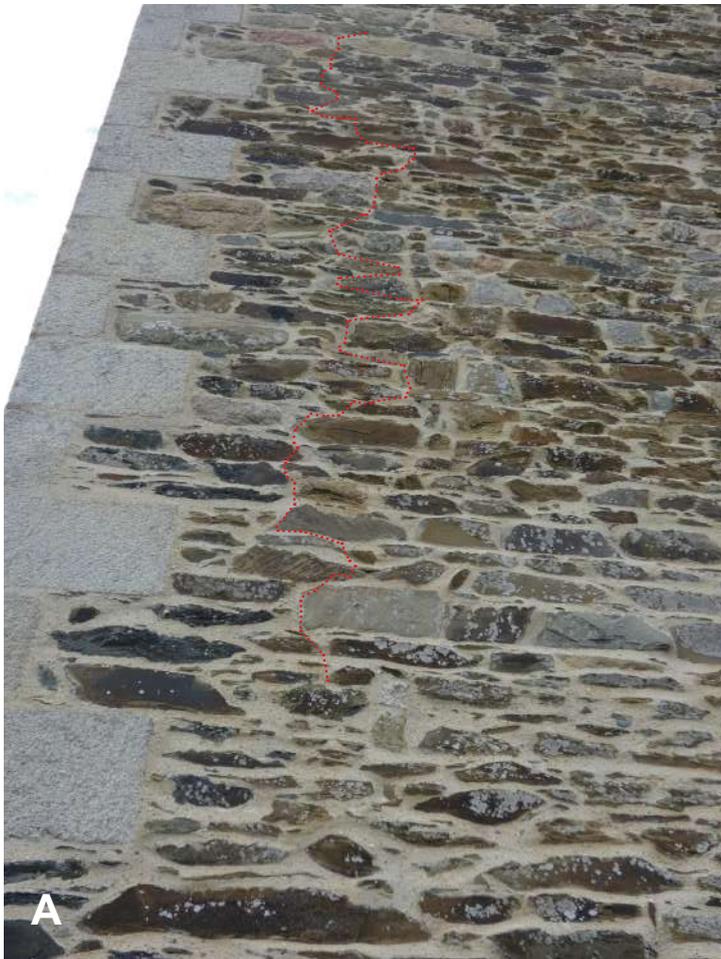
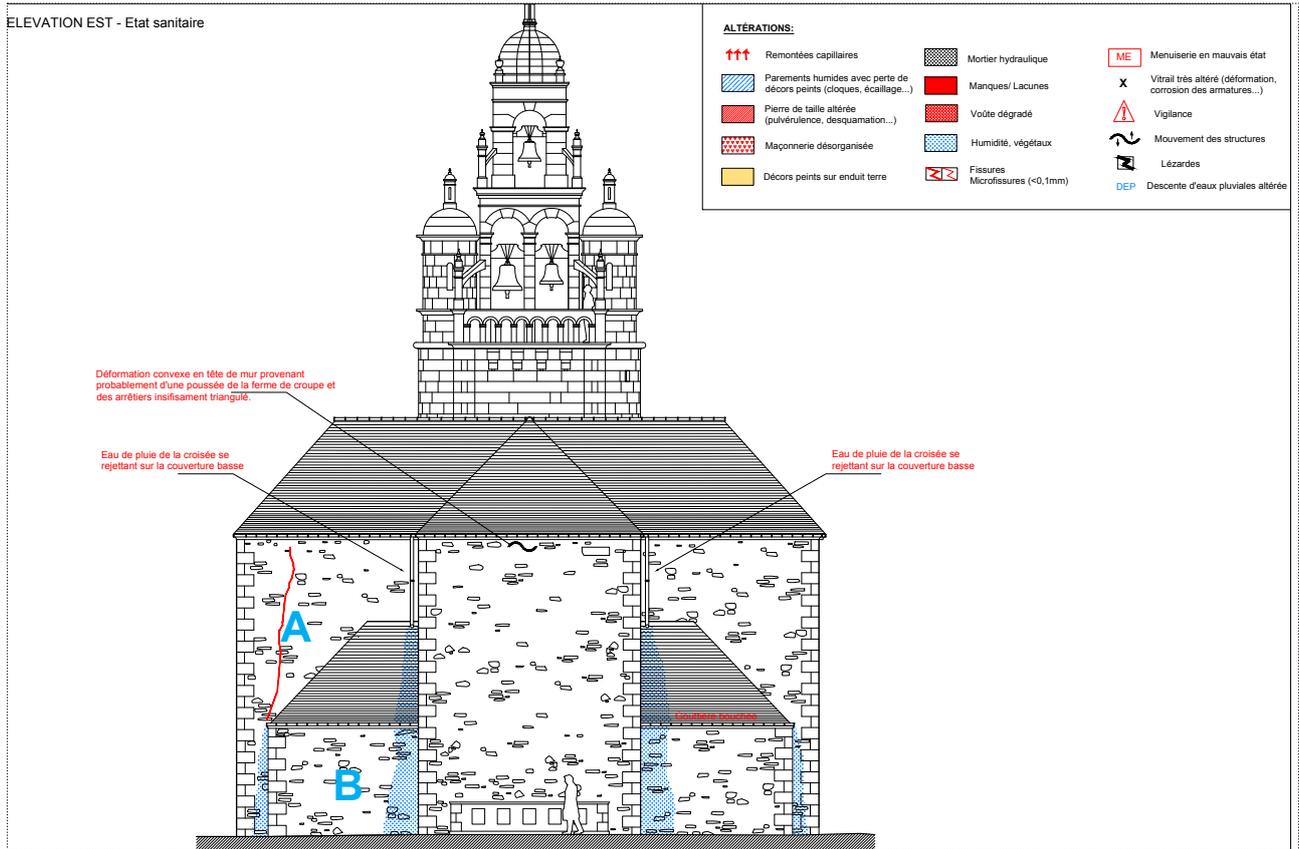


ELEVATION SUD



ELEVATION ORIENTALE

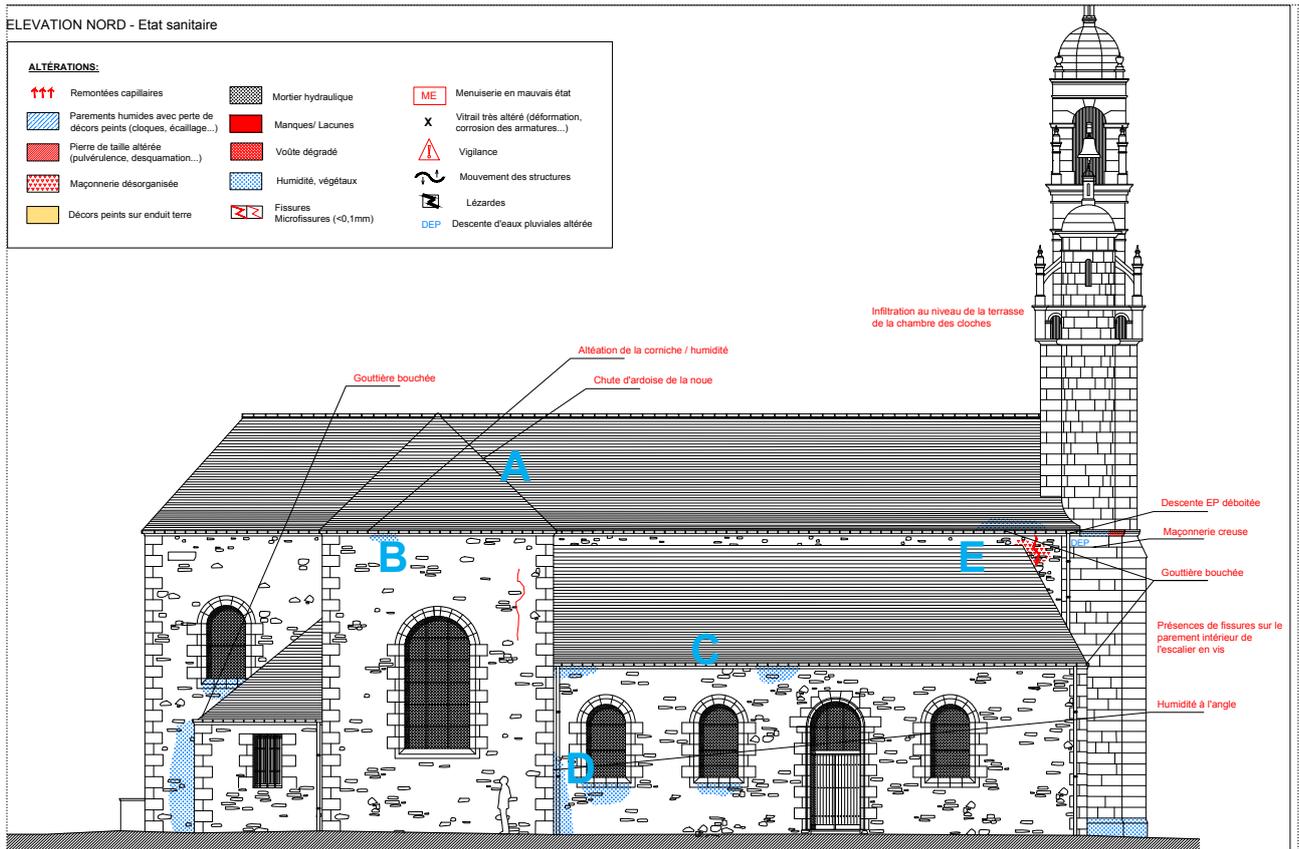
ELEVATION EST - Etat sanitaire

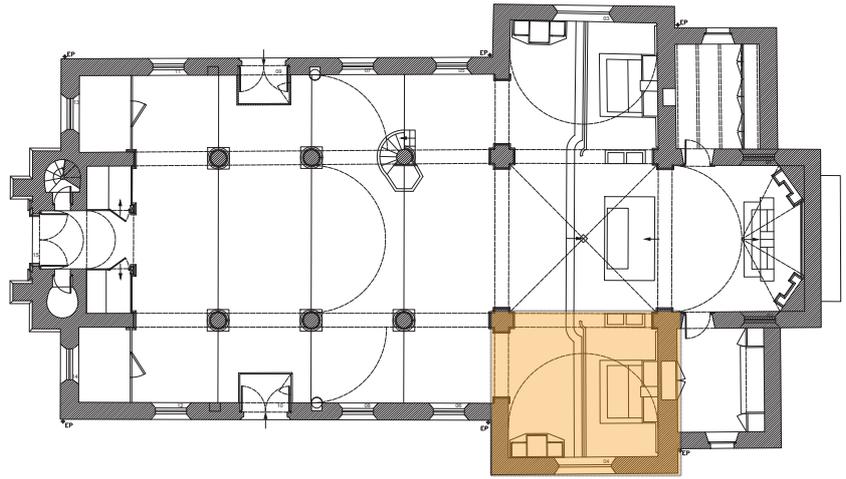


ELEVATION NORD

ELEVATION NORD - Etat sanitaire

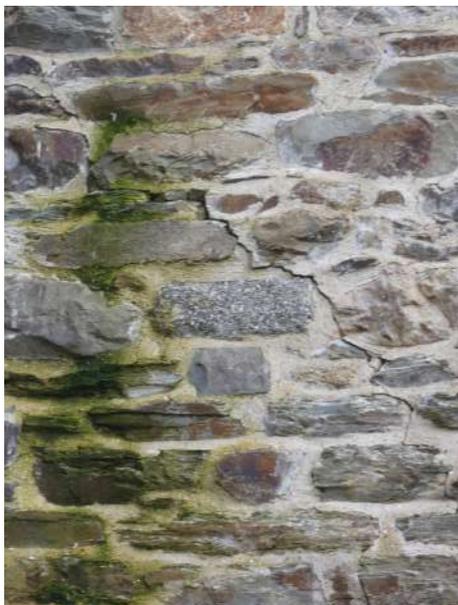
ALTERATIONS:			
↑↑↑	Remontées capillaires		Mortier hydraulique
	Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...)		Manques/ Lacunes
	Pierre de taille altérée (pulvérisence, desquamation...)		Voûte dégradée
	Maçonnerie désorganisée		Humidité, végétaux
	Décors peints sur enduit terre		Fissures Microfissures (<0,1mm)
			Menuiserie en mauvais état
			Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...)
			Vigilance
			Mouvement des structures
			Lézards
			DEP Descente d'eaux pluviales altérée

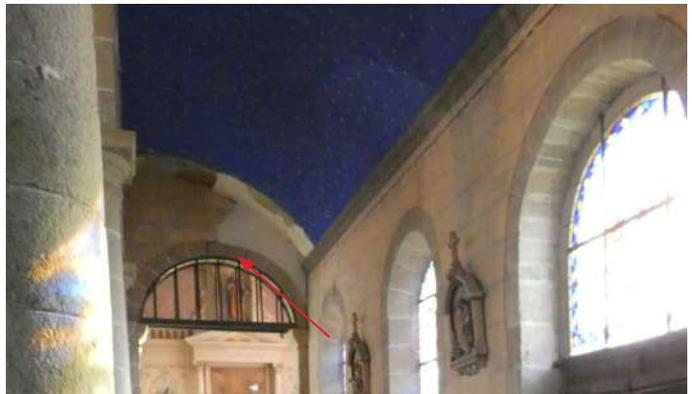
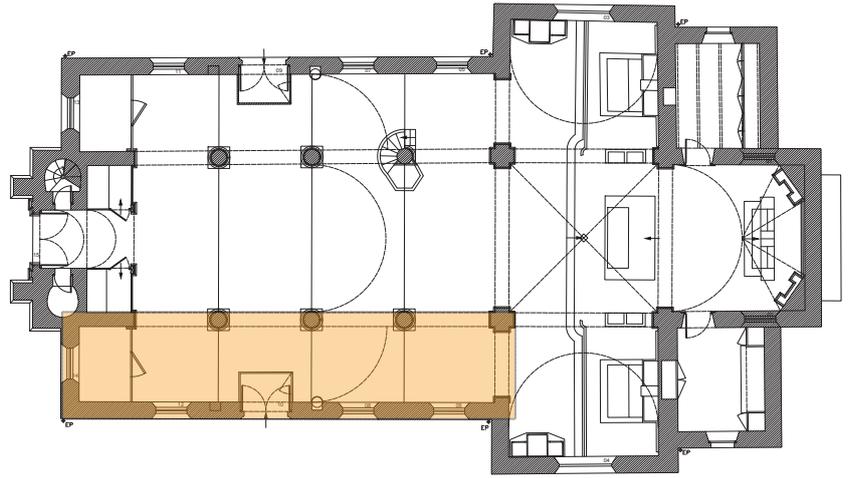




Bras Sud du Transept

Les désordres constatés au niveau de l'écoulement pluviale provoque des surcharges et un déversement sur les murs comme ci-dessous sur le mur occidental du bras Sud du Transept ou l'eau migre à l'intérieur du mur et ressort sur les parements intérieurs (enduit terre) provoquant le décolllement des enduits et le pourrissement des bois du confessionnal, de l'estrade, du planum de l'autel secondaire et le développement de pourriture molle.





COUCHE PICTURALE (altération et écaillage)

DEGROSSI TERRE (perte de l'enduit de finition)

ENDUIT CIMENT



Jonction altérée entre l'enduit terre et le mortier de l'enduit de soubassement en raison de la différence de porosité des matériaux et des remontées capillaires.

Bas-Côté Sud

La reprise tardive d'enduit ciment sur l'ensemble des soubassement excepté sur le chevet et sur les murs occidentaux des bras Nord et Sud du Transept montrent que les désordres sont récurrents. Nous observons que deux descentes d'écoulement pluviales sont dans ces angles. La pose d'un cintre métallique sur la travée du bas-côté menant au bras Sud du Transept indique clairement une désorganisation antérieure des maçonneries. De plus, la réalisation d'un drainage agricole en pied de mur sur la partie Sud ne participe pas à la bonne collecte et traitement des eaux de surface.



Sur les photos 1 et 2, nous observons très distinctement la présence de la queue de pierre des claveaux de la baie.

PATHOLOGIES DES MAÇONNERIES

Les maçonneries de l'église Saint-Maudez développent des pathologies plus ou moins importantes selon les parties de l'édifice.

• Utilisation de mortier hydraulique

Les élévations de l'église sont majoritairement jointoyées à la chaux. Cependant, différentes campagnes montrent l'emploi de mortier très fortement hydraulique en parement intérieur sur l'ensemble de l'édifice excepté le chevet. Des réparations ont été faites au mortier de ciment notamment sur l'ensemble des pour occidentaux des bras Nord et Sud du Transept.

Nous rappelons que les maçonneries de l'édifice sont intégralement hourdées à la terre, recouverte en face intérieur par un enduit en 3 passes à base de terre fibré et d'un enduit de finition à la chaux pour accueillir la couche picturale du décor. Il y a donc une très mauvaise cohabitation entre ces deux types d'enduit car les mortiers hydrauliques empêchent les transferts hydriques naturels au travers des maçonneries et accélèrent les altérations des pierres par desquamation et lessivage des maçonneries. En effet, le ciment est un matériau très dur et imperméable qui ne laisse pas «respirer» les maçonneries. L'eau présente dans les murs (du fait notamment des remontées capillaires) et de fuite en tête de mur, cherche à ressortir de la maçonnerie. Or elle ne peut le faire dans les zones «cimentées» à cause de leur imperméabilité. Elle va devoir contourner ces dernières et donc accélérer la dégradation des pierres ou des maçonneries. En conséquence la maçonnerie de hourdage à la terre va se lessiver créant des cavités pouvant laisser entrer l'eau et pouvant entraîner également des tassements au niveau des pierres qui se mettent en charge et se fissurent.

. Creusement des joints / lessivage

Les maçonneries hourdées à la terre sont creuses dans certaines zones. Les mortiers à forte teneur hydraulique accentue l'altération des pierres et à terme peut déstabiliser les maçonneries avec l'accroissement de désordres. Les joints du clocher notamment se creusent laissant apparaître des désordres et fissures et le déchaussement de pierres.

. Casses, fissurations

Les parements en pierres de taille présentes peu de casses. Ces éléments sont cartographiés dans le carnet graphique.

Plusieurs zones en particulier sur le bras Sud du Transept et le côté Sud de l'église, présentent des désorganisations de maçonneries et de nombreuses fissures. La présence de fissures rend vulnérable les maçonneries et le hourdage, provoquant le creusement des joints en profondeur et entraînant une perte de cohésion interne des maçonneries fragilisant les maçonneries et la conservation des décors peints. Nous observons des chutes et des décollements des enduits sur les bas-côtés.

• Humidité

L'humidité est présente de façon importante à l'extérieur et à l'intérieur de l'église. Bien que les parements extérieurs soient pointoyés à la chaux (favorisant les transferts hydriques), nous observons des remontées capillaires notamment sur les façades Nord et Sud et à l'intérieur de l'église (dallage). Nous préconisons la réalisation de sondages pour vérifier l'éventuelle présence de nappes phréatiques avec l'analyse des fluctuations des niveaux piézométriques qui permettent de déterminer des cycles de recharge et de vidange de la nappe, hautes eaux et basses eaux, à des échelles de temps annuelles (mise en place d'un piézomètre et réalisation de relevé).

. Perte des enduits et des badigeons

Altération des enduits

Les remontées capillaires et les infiltrations d'eau dans les maçonneries favorisent une humidité ambiante à l'intérieur de l'édifice provoquant dans un premier temps une fissuration et un décollement des enduits pouvant entraîner leur chute et leur désolidarisation du support (mur). Le phénomène de condensation favorise le décollement des enduits et la mauvaise conservation des décors peints, du mobilier et de la statuaire. Les enduits se décollent particulièrement sur tous les murs des bras de Transept notamment les bras Sud altérant considérablement les décors peints : enduit soufflé, fissuré, décollé, altéré. La perte ou l'altération de ces éléments protecteurs qui agissent comme un épiderme accentue les désordres et peut favoriser le développement de nouvelles pathologies. De plus, nous observons la présence d'efflorescence de sel plus ou moins dense sur certaines zones au droit des zones «cimentées».

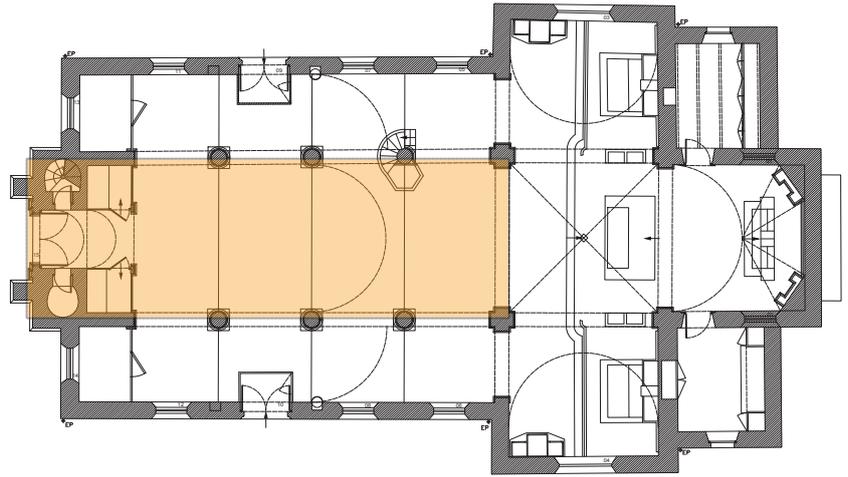
Fissures des enduits

Les enduits présentent des fissures et principalement :

- *Bras Sud du Transept* : des fissures obliques et verticales sur les murs Ouest et Est sont visibles et au droit de la baie Sud mais qui correspondent à un décollement de l'enduit ;
- *Bas-Côté Sud* : Des fissures sont visibles en allège et au droit des cintres des baies 6 et 14. ;
- *Nef* : les murs gouttereaux de la première travée au droit du clocher présente des fissures oblique. Notons que le clocher est en PDT et les maçonneries des gouttereau en simple moellon ;
- *Bras Nord du Transept* : une fissure verticale sur le mur Nord et des fissures sur les enduits. De plus des micro-fissures sont présentes sur les enduits de cet espace ;
- *Chevet* : Nous observons des fissures sur les murs Nord et Sud dans l'emprise du maître-autel. Dans l'ensemble nous remarquons de nombreuses fissures, également en tête de murs indiquant très certainement des infiltration d'eau et remettant en cause le système d'évacuation des eaux pluviales. Il serait intéressant de passer un géoradar sur le smurs afin de pouvoir identifier et cartographier les vides dans les murs.

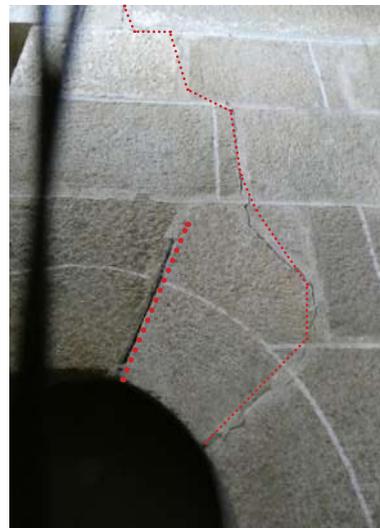
• Végétation

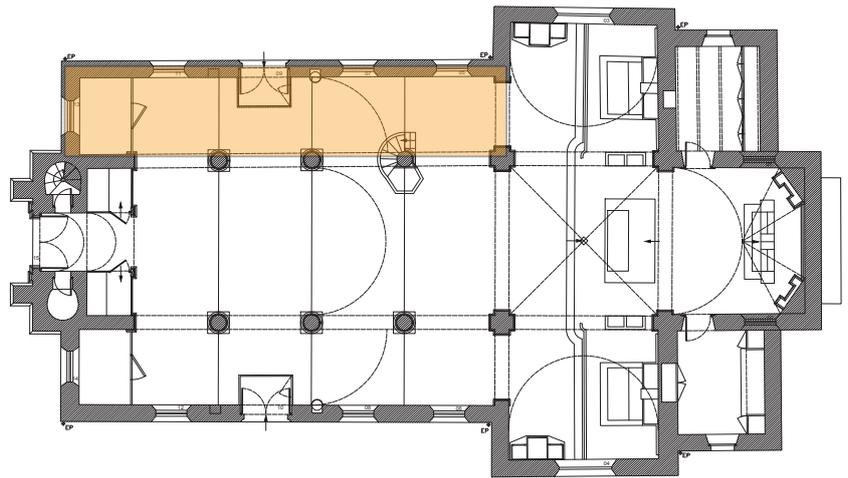
Nous observons sur le clocher et notamment en façades Nord le développement de mousses et de lichens. Les pierres exposées au ruissellement des eaux de pluies ont développé des mousses, lichens et algues favorisés par l'humidité latente. Le lichen s'est développé sur toutes les élévations mais l'on en retrouve en abondance également sur les couvertures.



NEF ET CLOCHER

La nef présente des fissures traversantes obliques au niveau du mur gouttereau sur la première travée occidentale au droit du clocher. Des fissures verticales sont visibles au droit des arcs doubleau. Sur le clocher, l'eau pénètre en abondance par les joints de la terrasse et à la jonction de la couverture avec la nef. On retrouve des fissures verticales, sur la maçonnerie de moellons dans la tourelle d'escalier, sur la façade occidentale au niveau des percements et sur la voûte en berceau au RDC.

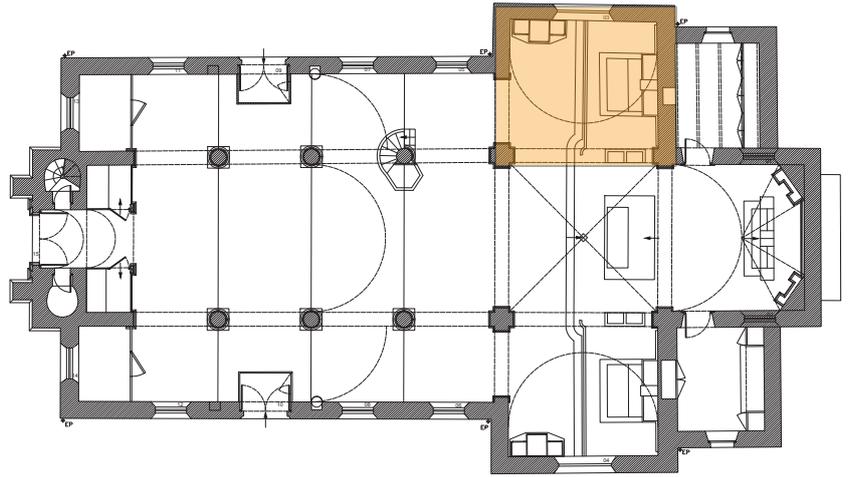




BAS-COTE NORD

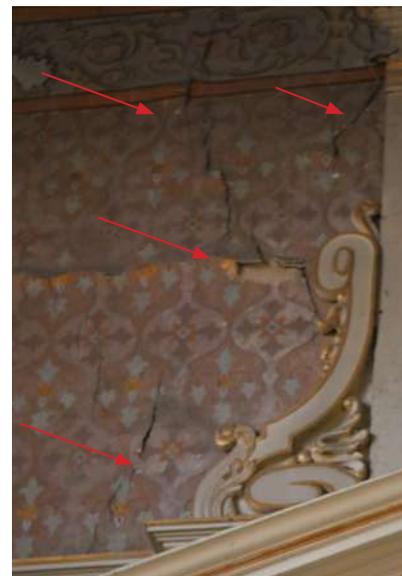
La reprise tardive d'enduit ciment sur l'ensemble des soubassement excepté sur le chevet et sur les murs occidentaux des bras Nord et Sud du Transept montrent que les désordres sont récurrents. Nous observons que deux descentes d'écoulement pluviale sont dans ces angles. De plus, la réalisation d'un drainage agricole en pied de mur sur la partie Sud ne participe pas à la bonne collecte et traitement des eaux de surface.

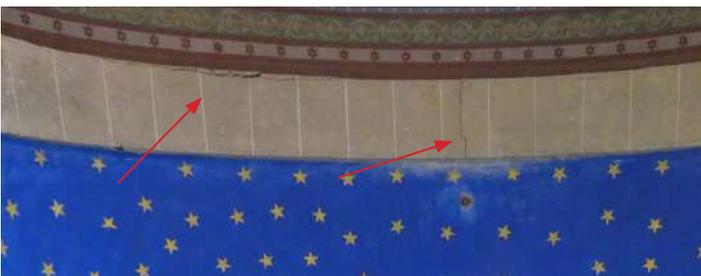
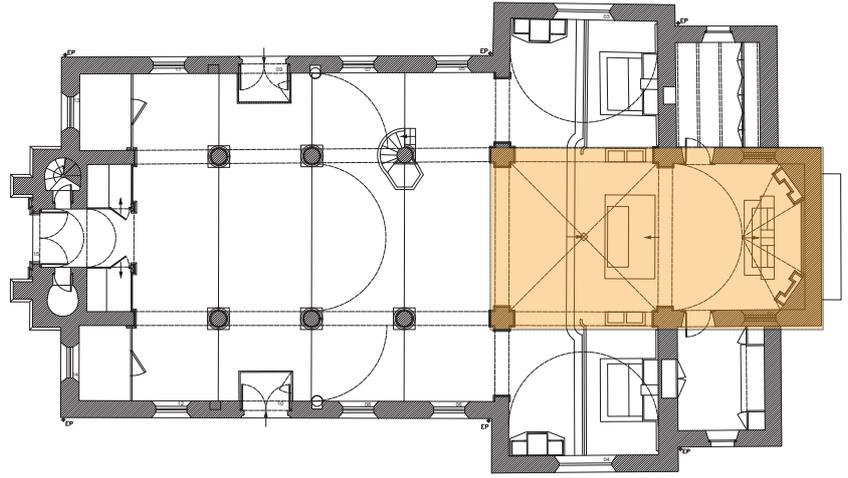




Bras Nord de Transept

Nous retrouvons le même process d'intervention que sur le bras Sud du Transept avec des reprises d'enduit très probablement dégradé et restitué au ciment. De nombreuses tâches sont perceptibles sur les murs Ouest et Nord avec des efflorescences de sel. Pathologies similaires mettant en cause le système de récupération des eaux pluviales puisque l'humidité est présente sur l'ensemble de la hauteur du mur et interrogeant sur les auréoles présentes sur les voûtes terre et plâtre posant la question d'un phénomène de siphonnage des couvertures ?





Arc doubleau présentant des fissuration et décollement et chute de l'enduit.

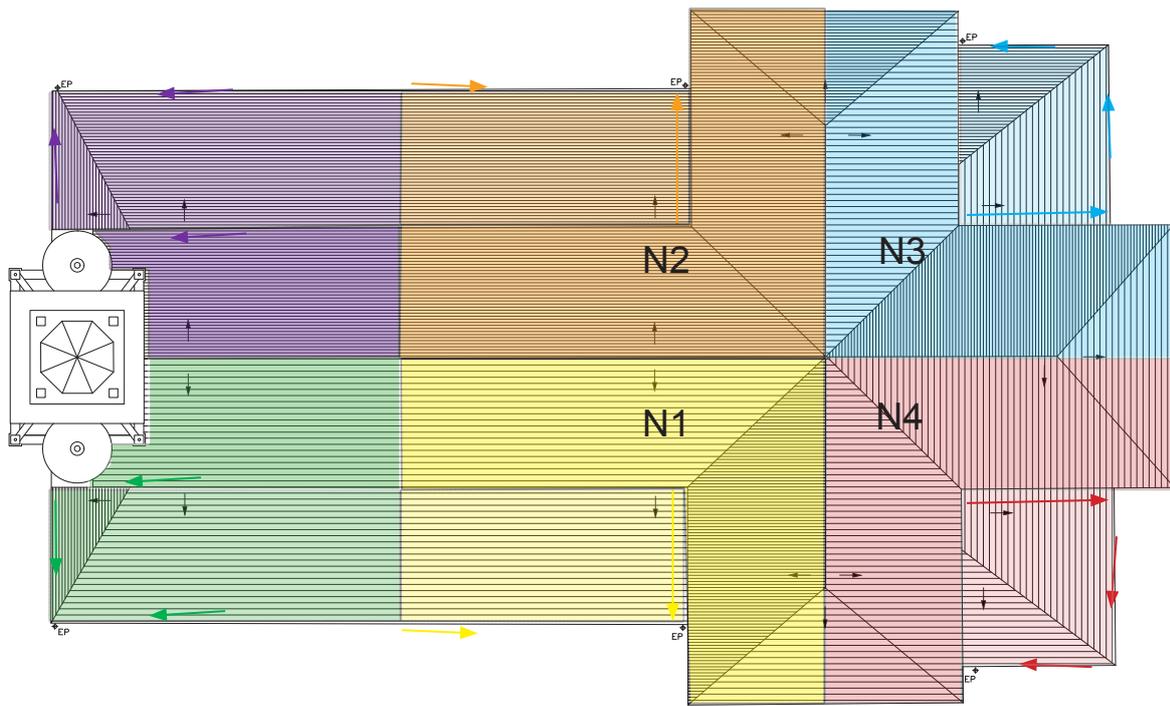
CROISEE ET CHEVET

La Croisée du Transept présente majoritairement des altérations au aux pieds de noue avec de fortes infiltrations provoquant le pourrissement de la charpente et la chute d'enduit. Des raccords en plâtre sont visibles en deux points montrant que cette problématique est assez ancienne. L'arc diaphragme du chevet (en enduit imitation pierre) présente des fissurations et décollement en plusieurs parties.



Pied de noue altéré.





Plan de couverture et de surface de récupération des eaux pluviales - Source : XV41 Architecte.



PATHOLOGIES DES COUVERTURES

. Evacuation des eaux pluviales.

Le schéma ci-contre montre la répartition des surfaces de récupération des couvertures et le cheminement de l'eau vers les descentes EP existantes. La reprise des eaux des zones N1 et N2 est renvoyée dans la gouttière des bas-côtés au droit de la descente EP. En cas de forte pluie, la gouttière est sous-dimensionnée et l'eau se déverse sur le smurs Ouest du Transept. Les eaux de pluie des zones N3 et N4 sont renvoyées sur lrs couvertures basses mais en tête de versant. Nous retrouvons d'importantes taches d'humidité à la jonction sacristie chevet montrant que le réseau de récupération est défaillant puisque les maçonneries sont trempées.

. Faîtage, noues.

La couverture en ardoise posée au crochet. Les noues de la croisée sont à deux tranchis et nous remarquons que la jonction des faitages est hasardeuse avec des désorganisation d'ardoise au niveau des ardoises d'approches et fendis.

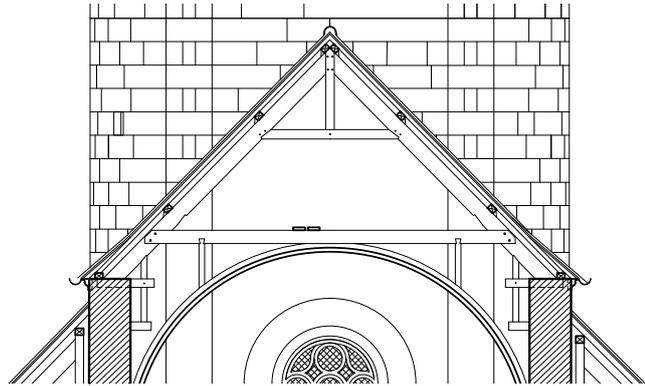
. Végétation / Développement de mousses et lichens

Les couvertures sont recouvertes de mousse et lichen en particulier sur le versant Nord et Est ainsi qu'au niveau des faitages des autres parties de l'église. Ces végétaux sont notamment développés au droit des zones sujettes à un fort ruissellement et nécessite traitement pour la bonne conservation du schiste (ardoise).

. Terrasson du clocher

Nous observons une stagnation de l'eau sur a terrasse en granit provoquant des infiltrations par les joints.





Renforcement par moisage boulonné de la noue.



Présence d'attaque xylophage (actif car nous observons de la sciure).



Présence d'infiltration au droit du poignon de la croisée et des pieds des noues.



About de panne intermédiaire dégradée et simplement posée dans un ancien empochement.

PATHOLOGIES DES CHARPENTES

Nous rappelons que nous n'avons pas pu accéder à la charpente du local et de la sacristie et n'avons pas eu une vue globale sur les charpentes des bas-côtes.

. Etat des charpentes

La charpente présente des attaques xylophages sur différentes zones et notamment par la présence de bois d'aubier sur les sections de bois. Des renforts par moisage sont visibles au niveau des noues, témoin de confortation réalisée lors des réfections de la couverture.

Des traces d'infiltrations se concentrent au niveau de la Croisée (noues, poinçon central...), au droit du massif occidental et du clocher et plus aléatoirement sur quelques chevrons et arbalétriers. Les demi-ferme des croques et notamment du chevet nécessiterait d'améliorer la triangulation afin d'éviter un phénomène de poussée au vide. La déformation convexe sur le mur orientale du chevet est le témoin de ces mouvements.

. Point de vigilance -

Risque de développement de pourriture et champignons lignivores

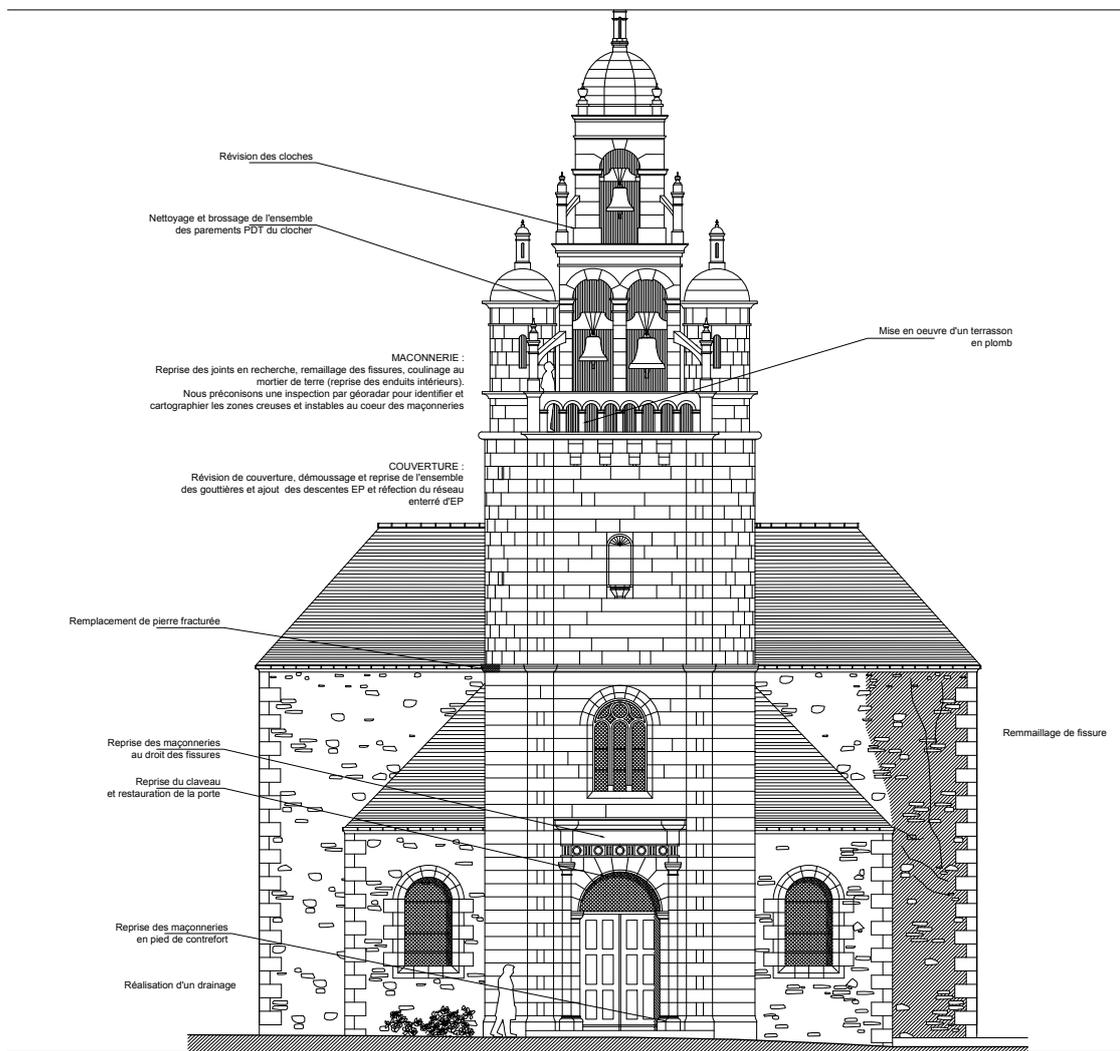
Notons que si les eaux de récupération ne sont pas traitées d'une autre manière, les maçonneries vont poursuivre leurs dégradations par l'accumulation d'eau sur certaines parties. Un travail d'entretien et de reprise des noues est nécessaire afin d'éviter tout développement de champignons.

La présence de champignons lignivores et de mérules en particulier peut occasionner d'importants désordres par la dégradation des composants bois (palâtres, solives, poutres). De l'obscurité, un taux d'humidité élevé et une température douce sont des facteurs propices à une infestation fongique. Ainsi, tout défaut d'entretien du bâti, conduit à l'humidification récurrente et persistante de bois situés à l'intérieur de l'ouvrage et expose ces bois à un risque important de dégradation par des champignons lignivores. Ce champignon a pour particularité de pouvoir rester latent en cœur de maçonnerie pendant plusieurs années voir décennies et lorsque plusieurs facteurs se réunissent (humidité, température, obscurité) il redevient actif. Lors de leur fructification, les champignons émettent dans l'atmosphère des quantités considérables de spores. Celles-ci, de petite taille, sont véhiculées par les déplacements d'air. Lorsqu'une spore entre au contact d'un substrat exploitable (le bois), elle émet un filament qui pénètre une cellule ligneuse et colonise la pièce de bois en se multipliant. Le bois une fois attaqué perd petit à petit ses propriétés mécaniques et sa résistance.

Il existe plusieurs types de pourriture dont une pourriture cubique qui est le fait de champignons dégradant la cellulose. Cela donne au bois un aspect calciné caractéristique et une structure à la géométrie carrée. Le matériau attaqué se clive selon trois plans et perd toute résistance mécanique. Un des champignons de pourriture cubique fréquemment rencontré est le « lenzite des clôtures ». Ce champignon croît en atmosphère confinée et n'a besoin que de peu d'humidité pour se développer. Il observe une croissance rapide. Le champignon est d'aspect jaune ou brunâtre et présente une masse cotonneuse. La mérule développe également un réseau de filaments qui peut s'étendre sur plusieurs mètres.

IV.

PROJET DE RESTAURATION



Eglise Saint-maudez- **Elévation Ouest** - Etat projeté

Source : XV41 Architecte

A) PARTI DE RESTAURATION

L'église de Saint-Maudez, attestée du milieu du XIXe siècle et reconstruite en partie suite à la foudre en 1886, est restée dans son état d'origine. Elle présente un intérêt architectural et artistique parfaitement cohérent et une valeur patrimoniale forte. La présence de décors peints sur enduit en terre sur l'ensemble des murs participe avec son riche mobilier à une perception spatiale et une atmosphère de qualité. La critique d'authenticité de l'ouvrage met en évidence plusieurs aspects et valeurs à conserver.

Les désordres structuraux et les pathologies observées montrent une succession de phénomènes qui mis bout à bout provoque de lourds désordres. Lors des premières chute d'enduit, le choix de l'emploi de matériau inadaptés comme le ciment et incompatible avec les maçonneries anciennes et les enduits terre, n'a fait qu'aggraver dans le temps les désordres. Un entretien plus régulier aurait pu minimiser certains désordres actuels et une meilleure gestion des eaux pluviales aurait freiné considérablement l'évolution des désordres.

Les analyses géotechniques préliminaires (G5) montrent des incohérences et nécessitent des investigations complémentaires. Nous avons donc opté pour le chiffrage, au cas le plus défavorable nécessitant une intervention de confortation des sols. Cependant nous rappelons qu'une reprise en sous-oeuvre doit se faire dans la globalité de l'édifice afin d'éviter tout effet de point dur sur une zone partielle. Il conviendrait en phase d'avant-projet sommaire (APS) de réaliser des investigations complémentaires en périphérie de l'ouvrage, pour préciser l'emprise du traitement de renforcement à effectuer, en prévoyant :

- Des reconnaissances de fondations complémentaires ;
- Des sondages au Sud, à l'Est et à l'Ouest, pour cartographier plus précisément l'emprise des terrains de faibles caractéristiques sous les murs de l'édifice et préciser leur épaisseur ;
- Analyse et identification en laboratoire des terrains à traiter, pour préciser les caractéristiques du traitement.

Les dégradations liées essentiellement aux problématiques d'eau – remontées capillaires, infiltrations par les couvertures fuyardes – favorisées par les joints au ciment doivent être enrayerées afin de redonner une longévité à cet édifice. Pour la pérennité de l'ouvrage, la restauration devra être faite dans les règles de l'art en utilisant des matériaux traditionnels respectueux de l'édifice et en purgeant les matériaux inadaptés tels que les joints ciment et enduits hydrauliques.

Nous recommandons au maître d'ouvrage de réaliser en amont de l'opération de restauration un diagnostic plomb et amiante de l'édifice. Compte tenu de la période de construction, de l'écaillage de la polychromie des décors, il est fort probable que du plomb soit présent dans la base des peintures. Si le diagnostic le confirmait, des travaux de déplombage des surfaces serait à prévoir.

Le parti de restauration envisagé doit dans un premier temps permettre de stopper les désordres liés à l'eau de pluie. Il est nécessaire dans la première tranche de traiter la récupération des eaux pluviales et de mettre hors d'eau l'édifice par des interventions ciblées sur la couverture de l'église. Le choix et l'emprise de la confortation des sols s'effectuera en fonction des sondages et analyses complémentaires, il est prévu une reprise générale compris piles et murs intérieurs de l'édifice. Le procédé envisagé serait de pouvoir traiter les terrains d'assise compressibles par des injections, cette seconde solution serait à mettre en oeuvre sous l'ensemble des murs et sur toute hauteur des limons et toute largeur des fondations. Son intérêt tient par ailleurs dans une mise en oeuvre très peu intrusive et « destructrice » pour le bâti. Nous indiquons avoir chiffré cette prestation dans l'estimation en provision.

En parallèle de l'assainissement des murs, un important travail de remaillage et de coulinage des maçonneries pour redonner de la cohésion interne en coeur de maçonnerie est nécessaire sur l'ensemble de l'église. Pour des raisons financières, les reprises de la superstructure se feront par phase, par cohérence structurelle et par priorité (cf plan de phasage ci-après). Nous proposons de reprendre les désordres de structure et de refaire les enduits terre dans un premier temps avec uniquement le dégrossi, pour permettre le coulinage (banchage). Egalement de conserver au maximum les éléments de décor peints en les consolidants par des injections au droit des zones décollées pour permettre l'adhérence sur le support et pose de facing sur les couches polychromes écaillées. Par contre, au droit des fissures, les décors ne pourront pas être conservés pour permettre le travail de reprise des maçonneries désorganisées.

Nous proposons de restaurer et de restituer le décor disparu sur les lacunes en toute dernière tranche, pour des raisons financières. Par contre, nous recommandons au maître d'ouvrage d'éprouver réaliser cette dernière tranche afin de retrouver un édifice parfaitement cohérent avec son décor. Pour permettre la restauration des maçonneries et compte tenu de l'état sanitaire des retables sur la partie basse, nous prévoyons une étude complémentaire sur le mobilier (hors mission diag) afin de permettre la dépose pour intervenir correctement sur les maçonneries et de pouvoir restaurer ces éléments en atelier.

Les interventions sur les voûtes se feront en accompagnement des travaux de charpente (reprise en sous-oeuvre) et au pourge nécessaire des zones décollées du lattis en raison des infiltrations d'eau. Des travaux d'entretien et de nettoyage des vitraux sont prévus en accompagnement ainsi que sur les menuiseries de l'ouvrage. Nous préconisons pour les planchers des déposes au droit des zones altérées et pour permettre l'intervention sur les murs et la mise en oeuvre de grille de ventilation en laiton entre les solives.

L'échelle de cet édifice nécessite une intervention par un phasage des travaux et une découpe par tranche financière.

B) PRINCIPES GÉNÉRAUX DE RESTAURATION

Pour plus de précisions, nous renvoyons au chapitre VI de la présente étude avec l'ensemble des pièces graphiques annotées du projet.

Au préalable, nous préconisons :

- . Un diagnostic plomb et amiante ;
- . Alayse et sondages complémentaires (géotechnique) ;
- . Analyse au géoradar des murs ;
- . Un diagnostic complémentaire spécifique au mobilier et statuaire afin de préciser le parti pris de restauration.
- . Diagnostic sur les décors peints.

. Interventions sur les maçonneries :

Drain

Sous réserves des résultats des sondages et des reconnaissances en pied des façades, un drainage périphérique sera mis en place avec, sur l'ensemble de l'édifice en parallèle des travaux d'accompagnement du réseau EP et de reprise des gouttières et descentes.

Maçonneries

Suivant les résultats des reconnaissances de fondations, ces dernières pourront être rejointoyées à la chaux. De plus, il sera peut-être nécessaire de consolider le sols. Un travail de remaillage de maçonnerie au droit des fissures, des zones désorganisées et creuses et de dépose-repose des parties instables est nécessaire afin de redonner une cohérence structurelle. Un coulinage au mortier de terre sera effectué pour apporter une cohésion interne aux maçonneries creuses. Un rejointoiement en recherche sur les extérieur sera nécessaire. Les joints et enduit au ciment seront piqués et les enduits terres altérés et disparus seront restitués. Auparavant, il sera nécessaire de réaliser des tests de convenance pour la compatibilité des mortiers.

C'est dans un souci de conservation maximale des maçonneries d'origine que les techniques de restauration des maçonneries décrites ci-après sont proposées. Il est également évident que les restaurations des quelques éléments de pierres moulurées et de décors sculptés seront entreprises par des restaurateurs spécialisés. Les principes généraux retenus sont les suivants :

- l'appareillage des maçonneries sera respecté afin de préserver les différents parements – témoins de l'histoire de l'édifice – par un travail de couture dans la restauration du clocher ;
- les pierres particulièrement altérées et ne pouvant pas être conservées pour des raisons de stabilité ou de lectures des lignes générales de l'architecture seront remplacées par des pierres de même nature ;

- les pierres peu altérées seront consolidées après dessalement si nécessaire afin d'être préservées ;
- des greffes de pierres par bouchon seront opérés en fonction de leurs dimensions.

Concernant les travaux ponctuels de consolidation et de confortation, ces derniers seront menés avec le plus grand soin afin de redonner une cohésion interne aux maçonneries, une stabilité aux ouvrages clavés et un renforcement ou un remplacement des linteaux, appuis fissurés. Le changement de certaines pièces de charpente entraînera indéniablement la réfection de partie de voûte enduite.

Enduits

Etant donné la composition des enduits intérieurs, ils seront au maximum conservés et un enduit traditionnel en terre avec finition à la chaux (sur les zones où nous avons eu accès sur les bas côtés), dito existant sera réalisé.

Voûtes

Etant donné la composition des voûtes à base d'enlèvement terre et finition plâtre, les lacunes seront restituées dans la même anatomie pour une parfaite cohérence.

. Interventions sur les sols

- Nous préconisons la réfection de l'ensemble des joints du dallage et le remplacement de certaines pierres fracturées. Concernant les planchers, les lames altérées en rive de mur seront remplacées et des ventilations créées.

. Interventions sur les couvertures :

- Il est souhaitable de pouvoir reprendre les eaux pluviales en reprenant l'ensemble de pied de versant et l'ensemble des gouttières et les descentes EP afin d'enrayer les désordres actuels. Il est également prévu un repiquage d'ardoise et la reprise de l'ensemble des noues de la Croisée. Sur le clocher, un terasson plomb sera réalisé afin d'éviter la stagnation de l'eau et la pénétration en cœur de maçonnerie.

. Interventions sur les charpentes :

Charpente - Ossature de voûtes Le même souci de conservation de la substance ancienne sera appliqué sur les charpentes comme sur les maçonneries. Lorsque les bois anciens présenteront des pathologies nécessitant une intervention, les entures et greffes seront privilégiées au remplacement à neuf. Un chaulage des bois sera à prévoir. De plus, nous préconisons un traitement anti-xylophage sur toutes les pièces de bois et éventuellement fongique (zones inaccessibles en pie de charpente). Les sablières seront reprises ponctuellement.

. Interventions sur les menuiseries :

Menuiseries

Les portes seront restaurées et remise en teinte (porte occidentale) avec des entures et restauration avec assemblage traditionnel. Des protections grillagées en laiton seront à positionner dans les deux tourelles afin d'éviter l'entrée d'oiseaux.

Planum bois [bras Sud et Nord du Transept et Chevet]

Les planum seront révisés et restaurés avec la mise en place de grilles en laiton pour permettre une ventilation optimale.

Mobilier et statuaire

Un nettoyage en douceur est préconisé (au pinceau sans aspiration contrôlé). Des investigations complémentaires seront à mener sur le mobilier et les statuaires afin de déterminer plus précisément le principe de restauration. Un traitement adapté des bois devra être mis en place suivant les résultats des investigations tout comme une consolidation de la polychromie.

= Nous préconisons donc un diagnostic complémentaire mobilier et statuaire pour permettre la dépose, restauration et repose des deux autels secondaires.

. Interventions sur les vitraux :

Les verrières seront déposées pour nettoyage et restaurées lorsque nécessaire. Les interventions sur les maçonneries des baies ne permettant pas de les conserver sur place.

. Interventions sur les cloches :

En accompagnement des travaux sur le clocher, une révision du système campanaire sera réalisée

. Interventions sur les décors peints :

Une étude sera à réalisée afin de déterminer la technique d'epose et le protocole de restauration compris prélèvement plomb.

Avant d'envisager tout travaux de restauration sur les décors peints de l'édifice, un assainissement préalable de l'église sera nécessaire. Les principales altérations étant liées aux infiltrations extérieures et aux remontées capillaires, des travaux seront nécessaires au préalable :

- purge des enduits ciment
- travaux de couverture
- drainage périphérique
- vérification de l'étanchéité des vitraux et pose de bavettes de ventilation.

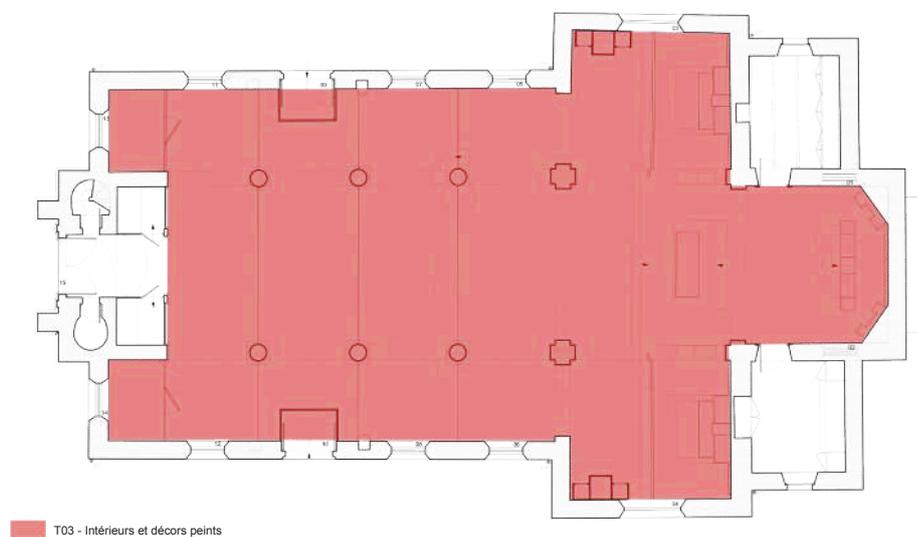
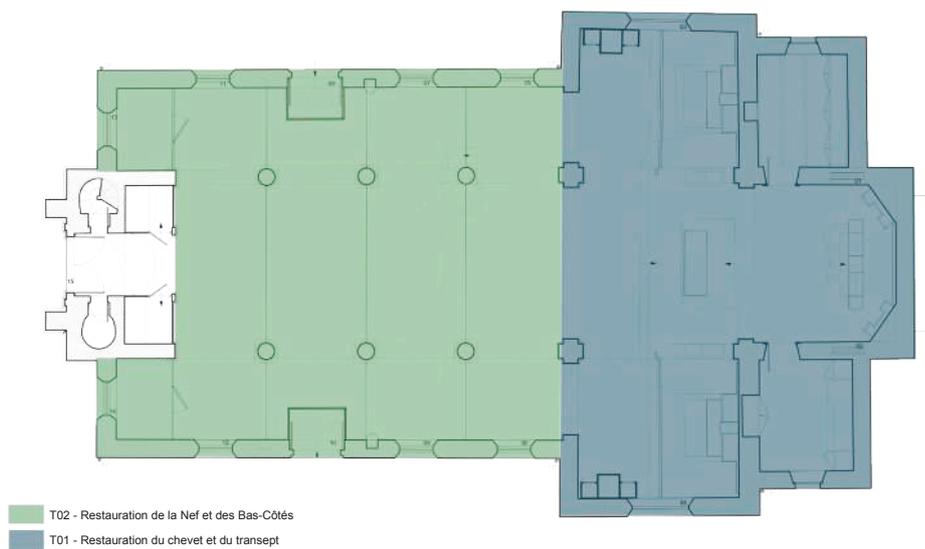
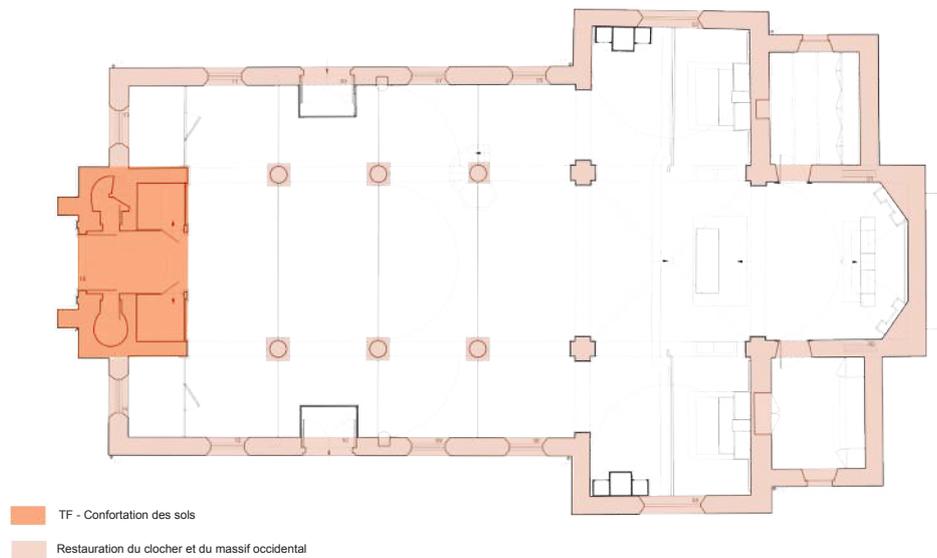
l'intervention est prévue en plusieurs étapes :

- études
- relevé des décors, confortation des zones instables et purge des parties trop altérée puis intervention pour les travaux sur les maçonnerie et la structure
- réalisation des couches support 'enduit en 3 passes par le lot 1)
- restitution et restauration des décors.

Après assainissement préalable et remaillage des fissures et coulinage des murs, la restauration des peintures murales pourra être envisagée dans un second temps. Ces derniers pourront être restitués, stabilisés, restaurés et valorisés, afin de redonner l'ampleur décorative de l'église.

Nous prévoyons un lot électricité en accompagnement du chantier. le cahier des charges sera à la charge du maître d'ouvrage afin de permettre d'avoir un éclairage liturgique et un éclairage de mise en valeur et de sécurité.

C) PHASAGE



Plan - Toutes tranches
Source : XV41 Architecte

L'opération se déroulera en 4 tranches de travaux, à savoir :

TRANCHE 1 : Restauration du clocher et confortation (mise hors d'eau);

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et du Transept

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés ;

TRANCHE 4 : Restauration des décors peints et intérieur ;

En phase d'avant-projet, nous recommandons et préconisons la réalisation de sondages et analyses complémentaires comme évoqué dans le chapitre d'avant.

Le phasage proposé pour la l'église Saint-Maudez découle directement de l'urgence des interventions à réaliser sur l'édifice et propose un découpage opérationnel par tranches qui pourront être modifiées par la suite, afin de se rapprocher des capacités financières de la commune.

La **TRANCHE FERME** sera décomposée en 6 lots, à savoir :

- **LOT 1** MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE
- **LOT 2** CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE
- **LOT 3** COUVERTURE - ZINGUERIE
- **LOT 4** VITRAIL-SERRURERIE
- **LOT 5** MENUISERIE-PEINTURE
- **LOT 6** DECORS PEINTS
- **LOT 7** CAMPANAIRE
- **LOT 8** ELECTRICITE

La **TRANCHE OPTIONELLE 1** sera décomposée en 6 lots, à savoir :

- **LOT 1** MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE
- **LOT 2** CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE
- **LOT 3** COUVERTURE - ZINGUERIE
- **LOT 4** VITRAIL-SERRURERIE
- **LOT 6** DECORS PEINTS
- **LOT 8** ELECTRICITE

La **TRANCHE OPTIONELLE 2** sera décomposée en 6 lots, à savoir :

- **LOT 1** MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE
- **LOT 2** CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE
- **LOT 3** COUVERTURE - ZINGUERIE
- **LOT 4** VITRAIL-SERRURERIE
- **LOT 6** DECORS PEINTS
- **LOT 8** ELECTRICITE

La **TRANCHE OPTIONELLE 3** sera décomposée en 4 lots, à savoir :

- **LOT 1** MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE
- **LOT 5** MENUISERIE-PEINTURE
- **LOT 6** DECORS PEINTS
- **LOT 8** ELECTRICITE

V.

ESTIMATION ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Tableau récapitulatif (HT)

Nous indiquons au Maître d'ouvrage que les diagnostics plomb et amiante ne sont pas prévues mais devront être réalisés pour la poursuite de l'opération de restauration de l'église Saint-Maudez.

De plus, nous préconisons la réalisation d'investigations complémentaires à réaliser au stade de l'avant-projet :

- Quelques sondages au Sud, à l'Est et à l'Ouest, pour cartographier plus précisément l'emprise des terrains de faibles caractéristiques sous les murs de l'édifice et préciser leur épaisseur ;

- Des prélèvements et analyses en laboratoire pour identifications des terrains à traiter, pour préciser les caractéristiques du traitement.

- . Des reconnaissances des fondations complémentaires afin de déterminer leur état structurel et sanitaire et la constitution des joints ;

- . Un diagnostic spécifique au mobilier et statuaire afin de préciser le parti pris de restauration car la régénération des maçonneries de l'édifice nécessitera une dépose-repose de ces éléments.

TABLEAU RECAPITULATIF

DESIGNATION DES LOTS	TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				TOTAL
	TRANCHE 1	TRANCHE 2	TRANCHE 3	TRANCHE 4	
	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE	476 250 €	305 250 €	275 500 €	162 100 €	1 219 100 €
LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE	36 500 €	110 300 €	107 050 €		253 850 €
LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE	53 450 €	35 700 €	34 950 €		124 100 €
LOT 04 VITRAIL - SERRURERIE	7 350 €	10 000 €	14 950 €		32 300 €
LOT 05 MENUISERIE - PEINTURE	27 100 €			42 950 €	70 050 €
LOT 06 DECORS PEINTS	15 800 €	26 600 €	16 850 €	349 200 €	408 450 €
LOT 07 CAMPANAIRE	15 500 €				15 500 €
LOT 08 ELECTRICITE	8 700 €	5 000 €	2 800 €	20 500 €	37 000 €
MONTANT TOTAL H.T.	640 650 €	492 850 €	452 100 €	574 750 €	2 160 350 €
MONTANT DES TRAVAUX DE BASE T. V.A. 20%	128 130 €	98 570 €	90 420 €	114 950 €	432 070 €
MONTANT TOTAL T.T.C.	768 780 €	591 420 €	542 520 €	689 700 €	2 592 420 €

NOTA :

Chiffrage établi sans diagnostic plomb et amiante

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT



CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

Tous Corps d'État - TCE

Diagnostic

Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

TABLEAU RECAPITULATIF

DESIGNATION DES LOTS	TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs				TOTAL
	TRANCHE 1	TRANCHE 2	TRANCHE 3	TRANCHE 4	
	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.	Total en Euro H.T.	
LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE	476 250 €	305 250 €	275 500 €	162 100 €	1 219 100 €
LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE	36 500 €	110 300 €	107 050 €		253 850 €
LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE	53 450 €	35 700 €	34 950 €		124 100 €
LOT 04 VITRAIL - SERRURERIE	7 350 €	10 000 €	14 950 €		32 300 €
LOT 05 MENUISERIE - PEINTURE	27 100 €			42 950 €	70 050 €
LOT 06 DECORS PEINTS	15 800 €	26 600 €	16 850 €	349 200 €	408 450 €
LOT 07 CAMPANAIRE	15 500 €				15 500 €
LOT 08 ELECTRICITE	8 700 €	5 000 €	2 800 €	20 500 €	37 000 €
MONTANT TOTAL H.T.	640 650 €	492 850 €	452 100 €	574 750 €	2 160 350 €
MONTANT DES TRAVAUX DE BASE <small>T. V.A. 20%</small>	128 130 €	98 570 €	90 420 €	114 950 €	432 070 €
MONTANT TOTAL T.T.C.	768 780 €	591 420 €	542 520 €	689 700 €	2 592 420 €

NOTA :
 Chiffrage établi sans diagnostic plomb et amiante
 Etude de mobilier à programmer (env. 15 000 €)

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 01 - MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				
	1.00	Installation de chantier				
		<u>Branchement électrique</u> Branchement provisoire de chantier, comprenant : Pose d'une armoire type forain équipée de compteur, disjoncteurs et prises réglementaires. La prestation comprendra toutes sujétions de mise en œuvre depuis l'alimentation EDF existante sur le site.				
1		- Pour amenée et pose				
2		- Pour location compris frais de consommation				
3		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	3 900,00	3 900,00
		<u>Branchement en eau</u> Branchement provisoire pour alimentation du chantier et des installations de chantier, suivant indications au CCTP. Installation d'une réserve par citerne suivant nécessité compris toutes sujétions de raccordement aux installations existantes sur site.				
4		- Pour amenée et pose				
5		- Pour location compris frais de consommation				
6		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 850,00	1 850,00
		<u>Locaux de chantier</u> Fourniture et pose de locaux de chantier de type Algeco ou équivalent. Suivant réglementation en vigueur.				
		* Sanitaire de chantier				
7		- Pour amenée et pose				
8		- Pour location compris frais de consommation				
9		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	3 200,00	3 200,00
		* Un bureau de chantier				
10		- Pour amenée et pose				
11		- Pour location compris frais de consommation				
12		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 750,00	2 750,00
		* Un réfectoire de chantier				
13		- Pour amenée et pose				
14		- Pour location compris frais de consommation				
15		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 750,00	2 750,00
		* Un vestiaire				
16		- Pour amenée et pose				
17		- Pour location compris frais de consommation				
18		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 750,00	2 750,00
		<u>Panneau de chantier</u> Fourniture et pose d'un panneau réglementaire de chantier sur ossature adaptée compris entretien et dépose en fin de chantier.				
19		- Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	400,00	400,00
		<u>Clôture de chantier</u> Remaniement des clôtures actuellement en place comprenant tout apport complémentaire pour les besoins des travaux.				
20		- Pour aménagement du chantier	Ens	1,00	1 650,00	1 650,00
		<u>Aire de stockage</u> Aménagement d'une aire de stockage des matériaux. Remise en état du terrain au droit des aires de stockage et de cantonnement				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
21		chantier nettoyage général. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	2 350,00	2 350,00
22		<u>Etablissement d'un état des lieux</u> Etablissement d'un état des lieux par tous moyens appropriés. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	1 000,00	1 000,00
		sous-total =				22 600,00
		2.00 <u>Investigations, essais et contrôles complémentaires</u>				
23		<u>Etudes de sols et reconnaissances de fondations</u> Etude de sols complémentaire de type G2 PRO compris investigations complémentaires pour reconnaissance des fondations - Pour l'ensemble du chantier				
24		<u>Analyses complémentaires</u> Établissement de rapport d'analyse des terrains pour précisions sur les caractéristiques du traitement. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	17 700,00	17 700,00
25		<u>Etudes de convenance</u> Etude de convenance des pierres, mortiers, coulis, etc.. - Pour l'ensemble du chantier				
26		<u>Etablissement de protocole d'intervention</u> Établissement de protocole d'intervention pour réfection des enduits relevé et essai de consolidation des maçonneries, etc.. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	3 500,00	3 500,00
27		<u>Contrôles</u> Contrôle de la pierre, mortiers, qualité des injections, etc... - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00
		sous-total =				17 700,00
		3.00 <u>Travaux préparatoires et protections</u>				
28		<u>Déplacement du mobilier</u> Déplacement du mobilier compris coltinage à proximité et mise en dépôt en attente de réemploi. Protections pendant la durée du stockage. - Pour l'ensemble du mobilier intérieur (hors sujet spécifiques)				
29		<u>Protections des menuiseries et divers</u> Réalisation de protections adaptées comprenant toutes les sujétions particulières et la dépose en fin de chantier. - Pour l'ensemble	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
		<u>Protections des sols intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour le sol intérieur de l'édifice. Compris toutes sujétions de support pour permettre la mise en place d'un plancher de protection.				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
30		- Pour les sols intérieurs de l'église (au droit du massif occidental, etc..) <u>Protections des ouvrages intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour les ouvrages intérieurs de l'édifice dans l'emprise des travaux. Compris toutes sujétions d'ossature et support pour permettre la mise en place de protection. Déplacement du petit mobilier et mise en dépôt dans une zone protégée. Protections des retables et mobiliers fixes.	Ens	1,00	4 800,00	4 800,00
31		- Pour les ouvrages intérieurs dans l'emprise de l'intervention <u>Etalement et blindage mixte</u> Amenée et mise en place d'étalement mixte pour maintien des parties conservées au droit des reprises et parties déposées compris toutes les sujétions d'étalement, blindage, butonnement à la demande suivant nécessité à l'avancement.	Ens	1,00	3 150,00	3 150,00
32		- Pour l'ensemble des travaux	Ens	1,00	3 200,00	3 200,00
		sous-total =				13 450,00
	4.00	<u>Echafaudages</u>				
		<u>Echafaudage vertical de pied extérieurs</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe VI				
		- pour élévations extérieurs Ouest du clocher et du massif occidental				
33		- Pour transport aller et mise en place				
34		- Pour location mensuelle et entretien				
35		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	33 400,00	33 400,00
		<u>Echafaudage vertical extérieurs sur couverture</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour protections des couvertures par panneaux adaptés, renforts des appuis, consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe VI				
		- pour les élévations Nord, Sud et Est du clocher sur couverture				
36		- Pour transport aller et mise en place				
37		- Pour location mensuelle et entretien				
38		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	8 850,00	8 850,00
		<u>Sapine de levage</u> Mise en œuvre d'une sapine de levage en matériel tubulaire à emboîtement compris liaisons, planchers de service sur passerelle de liaison jusqu'au plancher de l'échafaudage. Moyens de levage propre à chaque entreprise.				
		- pour sapine d'approvisionnement sur clocher (2,50m x 2,50m)				
39		- Pour transport aller et mise en place				
40		- Pour location mensuelle et entretien				
41		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	9 600,00	9 600,00

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
42		Echafaudage vertical de pied intérieurs Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe V				
43		- pour élévations intérieurs du clocher et du massif occidental				
44		- Pour transport aller et mise en place	Ens	1,00	11 500,00	11 500,00
		- Pour location mensuelle et entretien				
		- Pour dépose en attente et transport retour				
		planchers horizontaux Amenée et mise en place de planchers horizontaux à partir des échafaudages de pied ci-dessus. Mise en œuvre d'un plancher étanche.				
45		- Pour transport aller et mise en place				
46		- Pour location mensuelle et entretien	Ens	1,00	4 750,00	4 750,00
47		- Pour dépose en attente et transport retour				
		Bâchage de cloisonnement sur échafaudage intérieur Fourniture et mise en œuvre de bâche thermoformé sur échafaudage pour les besoins des décors peints.				
48		- Pour l'ensemble du cloisonnement intérieur				
49		- Pour transport aller et mise en place	Ens	1,00	4 150,00	4 150,00
50		- Pour location mensuelle et entretien				
		- Pour dépose en attente et transport retour				
		sous-total =				72 250,00
		5.00 Traitement des sols de fondations				
		Traitement des sols de fondations (sous réserve études complémentaires) Suivant résultat des études complémentaires et protocoles à définir. Renforcement des sols par injections de sol suivant procédé URETEK ou équivalent compris préparation et mise en œuvre des injections.				
51		- Pour provision sur l'ensemble des fondations	Ens	1,00	172 500,00	172 500,00
		sous-total =				172 500,00
		6.00 Travaux de drainage				
		Nota : Suivant les reconnaissances des fondations Sous réserves des reprises de sols				
		Drainage et réseaux EP périphérique Reprise du réseaux EP et réalisation d'un drainage périphérique comprenant la mise en place de drain sur cunette en béton compris raccordement, regard de visite, et finition en gravillon. Mise en œuvre et dimensionnement adapté. Reprise et adaptation du réseau EP enterré compris toutes sujétions.				
52		- En périphérie de l'église				
		Confortation des parois enterrés Nettoyage préalable, dégarnissage des joints, et gobetage en mortier de mortier de chaux sur moellons. . Dépose repose de maçonnerie de moellons, compris fourniture complémentaire pour recalage et remplacement d'élément en mauvais état				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
53		. Consolidation des fondation existantes par l'injection de coulis de chaux dans les parements enterrés	Ens	1,00	41 300,00	41 300,00
		sous-total =				41 300,00
	7.00	Travaux de maçonnerie				
		<u>Reprise de maçonnerie de moellons</u> Dépose de maçonnerie de moellons compris tri, décrottage et stockage en attente de réemploi. Pour maçonnerie à resceller en attente de complément. Pose et repose de maçonnerie de moellons hourdée au mortier de chaux compris jointoiement de finition et toutes sujétions.				
		Reprise extérieure - Pour parement en soubassement sur la périphérie du bâtiment - Pour parement instable à une face alignée en recherche - Pour reprise des parements avec façon de harpage - Pour divers en provision	Ens	1,00	2 100,00	2 100,00
		Reprise intérieure - Pour parement instable à une face alignée en recherche - Pour reprise d'arases et de rampants - Pour reprise des parements avec façon de harpage - Pour accompagnement au charpentier pour descellement et scellement - Pour divers en provision	Ens	1,00	5 950,00	5 950,00
		<u>Remaillage de fissures sur maçonnerie</u> Remaillage de maçonnerie de toute nature pour recalage par dépose et repose compris coulis de chaux d'accompagnement et toutes les sujétions de recalage et de relancis de maçonnerie de récupération. - Pour reprise de maçonnerie pour remaillage de fissure extérieure - Pour reprise de maçonnerie pour remaillage de fissure intérieure	Ens	1,00	4 300,00	4 300,00
		<u>Relancis de moellons</u> Relancis de moellons de recherche compris toutes sujétions pour fourniture de moellons et pose hourdée au mortier de chaux. - Pour divers en recherche sur parements intérieurs et extérieurs	Ens	1,00	850,00	850,00
		<u>Chape d'arase</u> Fourniture et mise en œuvre d'une chape d'arase pour dressage du dessus d'arase en coordination avec le charpentier compris toutes façons et finition en accompagnement. - Pour les arases du clocher, des rampants des bas-côtés	Ens	1,00	1 850,00	1 850,00
		<u>Confortation interne des maçonneries</u> Consolidation des maçonneries internes par mise en œuvre de coulis adapté en gravitaire compris toutes sujétions. - En accompagnement pour confortation des maçonneries internes	Ens	1,00	4 700,00	4 700,00
		sous-total =				19 750,00
	8.00	Travaux de pierre de taille				
		<u>Calepin</u> Inspection des parements et établissement d'un calepin d'appareillage à soumettre à l'approbation de la MOE.				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
60		- Pour l'ensemble des interventions sur corniche <u>Dépose en conservation</u> Dépose de pierre vieille avec soin pour récupération maximale des éléments conservables pour recalage ponctuel et pour accompagnement aux reprises en pierres neuves.	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00
61		- pour éléments de contreforts, bandeau, d'encadrement de baie, etc.				
62		- Pour l'ensemble et divers en provision <u>Dépose en démolition</u> Dépose de pierre en démolition par refouillement partiel ou non compris descente, chargement en attente d'enlèvement pour l'ensemble des pierres vieilles altérées ou fracturées.	Ens	1,00	1 100,00	1 100,00
63		- pour éléments de contreforts, bandeau, d'encadrement de baie, etc.				
64		- Pour l'ensemble et divers en provision <u>Fourniture de pierre neuve</u> Fourniture de granit identique aux éléments à restituer compris débit et transport à pied d'œuvre. Fourniture de pierre de taille pour remplacement d'éléments fracturés. - Pour remplage de baie, etc..	Ens	1,00	1 950,00	1 950,00
65		- pour éléments de contreforts, bandeau, d'encadrement de baie, etc.				
66		- Pour l'ensemble et divers en provision <u>Taille de pierre de taille neuve</u> Taille de parements unis et moulurés sur pierres neuves ou vieilles de récupération compris toutes sujétions d'exécution.	Ens	1,00	4 500,00	4 500,00
67		- Taille de parement uni				
68		- Taille de parement mouluré <u>Pose de pierre de taille</u> Repose ou pose hourdée au mortier de chaux de pierre de taille compris coulis de chaux et jointoiement de finition.	Ens	1,00	3 300,00	3 300,00
69		- Pour repose des pierres déposées en conservation				
70		- Pour pose des pierres neuves <u>Renforcement de pierre conservée</u> Fourniture et pose de goujons et agrafes métalliques pour renfort des éléments suivant nécessité. Compris toutes vérifications, percements, scellements et toutes finitions.	Ens	1,00	3 450,00	3 450,00
71		- Pour divers en provision sous-total =	Ens	1,00	1 000,00	1 000,00
						16 800,00
		9.00 Travaux sur parements extérieurs <u>Nettoyage</u> Nettoyage des parements à la brosse douce de nylon et à l'eau clair compris traitement et émoussage aux produits algicides type Music ou équivalent. Suivant confirmation du protocole d'étude compris tout autre moyen de traitement à soumettre à l'approbation de l'architecte. L'entreprise aura une obligation de résultat. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
72		- Pour les parements extérieurs en maçonnerie				
		Dépiquetage et purge				
		Dépiquetage de joints de toutes natures compris toutes purges et dépose de tous les éléments parasitaires métalliques ou non.				
73		- Pour les parements extérieurs en pierre de taille				
		- Pour les parements extérieurs en maçonnerie	Ens	1,00	36 300,00	36 300,00
		<u>Jointolement de finition</u>				
		Jointolement au mortier de chaux compris refichage en profondeur et patine d'harmonisation en finition.				
74		- Pour les parements extérieurs en pierre de taille				
		- Pour les parements extérieurs en maçonnerie	Ens	1,00	38 050,00	38 050,00
		sous-total =				74 350,00
	10.00	Travaux sur parements intérieurs				
		<u>Nettoyage</u>				
		Nettoyage des parements à la brosse douce de nylon et à l'eau clair compris traitement et écoussage aux produits algicides type Muslic ou équivalent. Suivant confirmation du protocole d'étude compris tout autre moyen de traitement à soumettre à l'approbation de l'architecte. L'entreprise aura une obligation de résultat.				
75		- Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)				
		<u>Dépiquetage et purge</u>				
		Dépiquetage de joints de toutes natures compris toutes purges et dépose de tous les éléments parasitaires métalliques ou non.				
76		- Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)				
		Purge d'enduit instables ayant perdu toute cohésion, en recherche sur l'ensemble des parements enduits intérieurs existants.				
77		(hors partie traitée par le lot décors peints)	Ens	1,00	5 200,00	5 200,00
		<u>Jointolement de finition</u>				
		Jointolement au mortier de chaux compris refichage en profondeur et patine d'harmonisation en finition.				
78		- Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)	Ens	1,00	3 600,00	3 600,00
		<u>Enduit de chaux en attente de finition</u>				
		Réfection des enduits en raccord avec les parties existantes conservées et/ou restaurées.				
79		- Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)	Ens	1,00	5 200,00	5 200,00
		sous-total =				14 000,00
	11.00	Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état				
		<u>Accompagnement au lot Charpente</u>				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
80		Pour repose descellements, réservation, empochement ou scellements divers - Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
81		<u>Accompagnement au lot Vitraux serrurerie</u> Accompagnement au lot Vitraux serrurerie pour descellement des armatures compris reprise des percements et scellements. - Pour l'ensemble des serrureries concernées	Ens	1,00	2 050,00	2 050,00
82		<u>Accompagnement au lot décors peints</u> Provision pour accompagnement divers au lot Polychromie pour réalisation de petites prestations à la demande. - Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
sous-total =						6 650,00
13.00 Travaux Divers						
83		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour provision	Ens	1,00	1 850,00	1 850,00
84		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE	Ens	1,00	850,00	850,00
85		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits.	Ens	1,00	2 200,00	2 200,00
sous-total =						4 900,00

Montant total H.T. 476 250,00

TVA 20% 95 250,00

Montant total T.T.C. 571 500,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts				
	1.00	Installation de chantier				
		<u>Branchement électrique</u> Branchement provisoire de chantier, comprenant : Pose d'une armoire type forain équipée de compteur, disjoncteurs et prises réglementaires. La prestation comprendra toutes sujétions de mise en œuvre depuis l'alimentation EDF existante sur le site.				
86		- Pour amenée et pose				
87		- Pour location compris frais de consommation				
88		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	3 600,00	3 600,00
		<u>Branchement en eau</u> Branchement provisoire pour alimentation du chantier et des installations de chantier, suivant indications au CCTP. Installation d'une réserve par citerne suivant nécessité compris toutes sujétions de raccordement aux installations existantes sur site.				
89		- Pour amenée et pose				
90		- Pour location compris frais de consommation				
91		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 750,00	1 750,00
		<u>Locaux de chantier</u> Fourniture et pose de locaux de chantier de type Algeco ou équivalent. Suivant réglementation en vigueur.				
		* Sanitaire de chantier				
92		- Pour amenée et pose				
93		- Pour location compris frais de consommation				
94		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 850,00	2 850,00
		* Un bureau de chantier				
95		- Pour amenée et pose				
96		- Pour location compris frais de consommation				
97		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 400,00	2 400,00
		* Un réfectoire de chantier				
98		- Pour amenée et pose				
99		- Pour location compris frais de consommation				
100		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 400,00	2 400,00
		* Un vestiaire				
101		- Pour amenée et pose				
102		- Pour location compris frais de consommation				
103		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 400,00	2 400,00
		<u>Panneau de chantier</u> Fourniture et pose d'un panneau réglementaire de chantier sur ossature adaptée compris entretien et dépose en fin de chantier.				
104		- Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	400,00	400,00
		<u>Clôture de chantier</u> Remaniement des clôtures actuellement en place comprenant tout apport complémentaire pour les besoins des travaux.				
105		- Pour aménagement du chantier	Ens	1,00	1 650,00	1 650,00
		<u>Aire de stockage</u> Aménagement d'une aire de stockage des matériaux. Remise en				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
106		état du terrain au droit des aires de stockage et de cantonnement chantier nettoyage général. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	2 350,00	2 350,00
107		<u>Etablissement d'un état des lieux</u> Etablissement d'un état des lieux par tous moyens appropriés. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	1 000,00	1 000,00
sous-total =						20 800,00
3.00 Travaux préparatoires et protections						
108		<u>Déplacement du mobilier</u> Déplacement du mobilier compris coltinage à proximité et mise en dépôt en attente de réemploi. Protections pendant la durée du stockage. - Pour l'ensemble du mobilier intérieur (hors sujet spécifiques)				
109		<u>Protections des menuiseries et divers</u> Réalisation de protections adaptées comprenant toutes les sujétions particulières et la dépose en fin de chantier. - Pour l'ensemble	Ens	1,00	3 750,00	3 750,00
110		<u>Protections des sols intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour le sol intérieur de l'édifice. Compris toutes sujétions de support pour permettre la mise en place d'un plancher de protection. - Pour les sols intérieurs de l'église (croisée, transepts, chœur, etc..)	Ens	1,00	8 100,00	8 100,00
111		<u>Protections des ouvrages intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour les ouvrages intérieurs de l'édifice dans l'emprise des travaux. Compris toutes sujétions d'ossature et support pour permettre la mise en place de protection. Déplacement du petit mobilier et mise en dépôt dans une zone protégée. Protections des retables et mobiliers fixes. - Pour les ouvrages intérieurs dans l'emprise de l'intervention	Ens	1,00	8 250,00	8 250,00
112		<u>Etalement et blindage mixte</u> Amenée et mise en place d'étalement mixte pour maintien des parties conservées au droit des reprises et parties déposées compris toutes les sujétions d'étalement, blindage, butonnement à la demande suivant nécessité à l'avancement. - Pour l'ensemble des travaux	Ens	1,00	3 400,00	3 400,00
sous-total =						23 500,00
4.00 Echafaudages						
		<u>Echafaudage vertical de pied extérieurs</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe VI				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
113		- pour élévations extérieurs du chevet, des transepts et des sacristies				
114		- Pour transport aller et mise en place				
115		- Pour location mensuelle et entretien				
		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	34 650,00	34 650,00
		<u>Echafaudage vertical extérieurs sur couverture</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour protections des couvertures par panneaux adaptés, renforts des appuis, consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe VI				
116		- pour les élévations du chœur sur couverture des sacristies				
117		- Pour transport aller et mise en place				
118		- Pour location mensuelle et entretien				
		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	5 400,00	5 400,00
		<u>Sapine de levage</u> Mise en œuvre d'une sapine de levage en matériel tubulaire à emboîtement compris liaisons, planchers de service sur passerelle de liaison jusqu'au plancher de l'échafaudage. Moyens de levage propre à chaque entreprise.				
		- pour sapine d'approvisionnement sur clocher (2,50m x 2,50m)				
119		- Pour transport aller et mise en place				
120		- Pour location mensuelle et entretien				
121		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	6 050,00	6 050,00
		<u>Echafaudage vertical de pied intérieurs</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe V				
122		- pour élévations intérieurs du chœur, des transepts et des sacristies				
123		- Pour transport aller et mise en place				
124		- Pour location mensuelle et entretien				
		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	18 850,00	18 850,00
		<u>planchers horizontaux</u> Amenée et mise en place de planchers horizontaux à partir des échafaudages de pied ci-dessus. Mise en œuvre d'un plancher étanche.				
125		- Pour transport aller et mise en place				
126		- Pour location mensuelle et entretien				
127		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	13 600,00	13 600,00
		<u>Bâchage de cloisonnement sur échafaudage intérieur</u> Fourniture et mise en œuvre de bâche thermoformé sur échafaudage pour les besoins des décors peints.				
		- Pour l'ensemble du cloisonnement intérieur				
128		- Pour transport aller et mise en place				
129		- Pour location mensuelle et entretien				
130		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	4 150,00	4 150,00
		sous-total =				82 700,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
	7.00	Travaux de maçonnerie				
		<u>Reprise de maçonnerie de moellons</u> Dépose de maçonnerie de moellons compris tri, décrottage et stockage en attente de réemploi. Pour maçonnerie à resceller en attente de complément. Pose et repose de maçonnerie de moellons hourdée au mortier de chaux compris jointoiement de finition et toutes sujétions.				
131		Reprise extérieure - Pour parement en soubassement sur la périphérie du bâtiment - Pour parement instable à une face alignée en recherche - Pour reprise des parements avec façon de harpage - Pour divers en provision	Ens	1,00	3 800,00	3 800,00
132		Reprise intérieure - Pour parement instable à une face alignée en recherche - Pour reprise d'arases et de rampants - Pour reprise des parements avec façon de harpage - Pour accompagnement au charpentier pour descellement et scellement - Pour divers en provision	Ens	1,00	8 350,00	8 350,00
133		<u>Remaillage de fissures sur maçonnerie</u> Remaillage de maçonnerie de toute nature pour recalage par dépose et repose compris coulis de chaux d'accompagnement et toutes les sujétions de recalage et de relancis de maçonnerie de récupération. - Pour reprise de maçonnerie pour remaillage de fissure extérieure - Pour reprise de maçonnerie pour remaillage de fissure intérieure	Ens	1,00	5 500,00	5 500,00
134		<u>Relancis de moellons</u> Relancis de moellons de recherche compris toutes sujétions pour fourniture de moellons et pose hourdée au mortier de chaux. - Pour divers en recherche sur parements intérieurs et extérieurs	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
135		<u>Chape d'arase</u> Fourniture et mise en œuvre d'une chape d'arase pour dressage du dessus d'arase en coordination avec le charpentier compris toutes façons et finition en accompagnement. - Pour les arases du clocher, des rampants des bas-côtés	Ens	1,00	3 600,00	3 600,00
136		<u>Confortation interne des maçonneries</u> Consolidation des maçonneries internes par mise en œuvre de coulis adapté en gravitaire compris toutes sujétions. - En accompagnement pour confortation des maçonneries internes	Ens	1,00	6 400,00	6 400,00
		sous-total =				28 850,00
	8.00	Travaux de pierre de taille				
137		<u>Calepin</u> Inspection des parements et établissement d'un calepin d'appareillage à soumettre à l'approbation de la MOE. - Pour l'ensemble des interventions	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00
		<u>Dépose en conservation</u> Dépose de pierre vieille avec soin pour récupération maximale des				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
138 139		éléments conservables pour recalage ponctuel et pour accompagnement aux reprises en pierres neuves. - pour éléments de corniches, bandeau, d'encadrement de baie, etc. - Pour l'ensemble et divers en provision	Ens	1,00	1 700,00	1 700,00
140 141		<u>Dépose en démolition</u> Dépose de pierre en démolition par refouillement partiel ou non compris descente, chargement en attente d'enlèvement pour l'ensemble des pierres vieilles altérées ou fracturées. - pour éléments de corniches, bandeau, d'encadrement de baie, etc. - Pour l'ensemble et divers en provision	Ens	1,00	1 250,00	1 250,00
142 143		<u>Fourniture de pierre neuve</u> Fourniture de granit identique aux éléments à restituer compris débit et transport à pied d'œuvre. Fourniture de pierre de taille pour remplacement d'éléments fracturés. - Pour remplage de baie, etc.. - pour éléments de corniches, bandeau, d'encadrement de baie, etc. - Pour l'ensemble et divers en provision	Ens	1,00	2 900,00	2 900,00
144 145		<u>Taille de pierre de taille neuve</u> Taille de parements unis et moulurés sur pierres neuves ou vieilles de récupération compris toutes sujétions d'exécution. - Taille de parement uni - Taille de parement mouluré	Ens	1,00	2 100,00	2 100,00
146 147		<u>Pose de pierre de taille</u> Repose ou pose hourdée au mortier de chaux de pierre de taille compris coulis de chaux et jointoiment de finition. - Pour repose des pierres déposées en conservation - Pour pose des pierres neuves	Ens	1,00	3 350,00	3 350,00
148		<u>Renforcement de pierre conservée</u> Fourniture et pose de goujons et agrafes métalliques pour renfort des éléments suivant nécessité. Compris toutes vérifications, percements, scellements et toutes finitions. - Pour divers en provision	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00
		sous-total =				14 300,00
	9.00	Travaux sur parements extérieurs				
149		<u>Nettoyage</u> Nettoyage des parements à la brosse douce de nylon et à l'eau clair compris traitement et émoussage aux produits algicides type Muslic ou équivalent. Suivant confirmation du protocole d'étude compris tout autre moyen de traitement à soumettre à l'approbation de l'architecte. L'entreprise aura une obligation de résultat. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille - Pour les parements extérieurs en maçonnerie				
		<u>Dépiquetage et purge</u> Dépiquetage de joints de toutes natures compris toutes purges et				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
150		dépose de tous les éléments parasites métalliques ou non. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille - Pour les parements extérieurs en maçonnerie	Ens	1,00	30 700,00	30 700,00
151		<u>Jointoiment de finition</u> Jointoiment au mortier de chaux compris refichage en profondeur et patine d'harmonisation en finition. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille - Pour les parements extérieurs en maçonnerie	Ens	1,00	32 200,00	32 200,00
		sous-total =				62 900,00
		10.00 Travaux sur parements intérieurs				
152		<u>Nettoyage</u> Nettoyage des parements à la brosse douce de nylon et à l'eau clair compris traitement et émoussage aux produits algicides type Muslic ou équivalent. Suivant confirmation du protocole d'étude compris tout autre moyen de traitement à soumettre à l'approbation de l'architecte. L'entreprise aura une obligation de résultat. - Pour les parements intérieurs du chœur, des transepts et des sacristies (hors partie traitée par le lot décors peints)				
153		<u>Dépiquetage et purge</u> Dépiquetage de joints de toutes natures compris toutes purges et dépose de tous les éléments parasites métalliques ou non. - Pour les parements intérieurs du chœur, des transepts et des sacristies (hors partie traitée par le lot décors peints)				
154		Purge d'enduit ciment ou instables ayant perdu toute cohésion, en recherche sur l'ensemble des parements enduits intérieurs existants. (hors partie traitée par le lot décors peints)	Ens	1,00	16 550,00	16 550,00
155		<u>Jointoiment de finition</u> Jointoiment au mortier de chaux compris refichage en profondeur et patine d'harmonisation en finition. - Pour les parements intérieurs du chœur, des transepts et des sacristies (hors partie traitée par le lot décors peints)	Ens	1,00	12 700,00	12 700,00
156		<u>Enduit de chaux en attente de finition</u> Réfection des enduits en raccord avec les parties existantes conservées et/ou restaurées. - Pour les parements intérieurs du chœur, des transepts et des sacristies (hors partie traitée par le lot décors peints)	Ens	1,00	13 250,00	13 250,00
		sous-total =				42 500,00
		11.00 Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état				
157		<u>Accompagnement au lot Charpente</u> Pour repose des scellements, réservation, empochement ou scellements divers - Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	4 150,00	4 150,00
		<u>Accompagnement au lot Vitraux serrurerie</u>				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
158		Accompagnement au lot Vitraux serrurerie pour descellement des armatures compris reprise des percements et scellements. - Pour l'ensemble des serrureries concernées	Ens	1,00	1 850,00	1 850,00
159		<u>Accompagnement au lot décors peints</u> Provision pour accompagnement divers au lot Polychromie pour réalisation de petites prestations à la demande. - Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	4 150,00	4 150,00
sous-total =						10 150,00
12.00 Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome						
160		<u>Dépose d'enduit sur lattis compris purge</u> Réalisation d'enduit sur lattis sur parties altérées ou déposées compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre en raccord avec les parties existantes conservées. - Pour l'ensemble en recherche (provision en attente)	Ens	1,00	3 750,00	3 750,00
161		<u>Réfection en recherche des enduits sur lattis</u> Réalisation d'enduit sur lattis sur parties altérées ou déposées compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre en raccord avec les parties existantes conservées. - Pour l'ensemble en recherche (provision en attente)	Ens	1,00	13 350,00	13 350,00
sous-total =						13 350,00
13.00 Travaux Divers						
162		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour provision	Ens	1,00	1 850,00	1 850,00
163		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE	Ens	1,00	850,00	850,00
164		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits.	Ens	1,00	3 500,00	3 500,00
sous-total =						6 200,00

Montant total H.T. 305 250,00

TVA 20% 61 050,00

Montant total T.T.C. 366 300,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés				
	1.00	Installation de chantier				
		<u>Branchement électrique</u> Branchement provisoire de chantier, comprenant : Pose d'une armoire type forain équipée de compteur, disjoncteurs et prises réglementaires. La prestation comprendra toutes sujétions de mise en œuvre depuis l'alimentation EDF existante sur le site.				
165		- Pour amenée et pose				
166		- Pour location compris frais de consommation				
167		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	3 400,00	3 400,00
		<u>Branchement en eau</u> Branchement provisoire pour alimentation du chantier et des installations de chantier, suivant indications au CCTP. Installation d'une réserve par citerne suivant nécessité compris toutes sujétions de raccordement aux installations existantes sur site.				
168		- Pour amenée et pose				
169		- Pour location compris frais de consommation				
170		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 700,00	1 700,00
		<u>Locaux de chantier</u> Fourniture et pose de locaux de chantier de type Algeco ou équivalent. Suivant réglementation en vigueur.				
		* Sanitaire de chantier				
171		- Pour amenée et pose				
172		- Pour location compris frais de consommation				
173		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 700,00	2 700,00
		* Un bureau de chantier				
174		- Pour amenée et pose				
175		- Pour location compris frais de consommation				
176		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 250,00	2 250,00
		* Un réfectoire de chantier				
177		- Pour amenée et pose				
178		- Pour location compris frais de consommation				
179		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 250,00	2 250,00
		* Un vestiaire				
180		- Pour amenée et pose				
181		- Pour location compris frais de consommation				
182		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 250,00	2 250,00
		<u>Panneau de chantier</u> Fourniture et pose d'un panneau réglementaire de chantier sur ossature adaptée compris entretien et dépose en fin de chantier.				
183		- Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	400,00	400,00
		<u>Clôture de chantier</u> Remaniement des clôtures actuellement en place comprenant tout apport complémentaire pour les besoins des travaux.				
184		- Pour aménagement du chantier	Ens	1,00	1 650,00	1 650,00
		<u>Aire de stockage</u> Aménagement d'une aire de stockage des matériaux. Remise en				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
185		état du terrain au droit des aires de stockage et de cantonnement chantier nettoyage général. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	2 350,00	2 350,00
186		<u>Etablissement d'un état des lieux</u> Etablissement d'un état des lieux par tous moyens appropriés. - Pour l'ensemble du chantier	Ens	1,00	1 000,00	1 000,00
		sous-total =				19 950,00
		3.00 Travaux préparatoires et protections				
187		<u>Déplacement du mobilier</u> Déplacement du mobilier compris coltinage à proximité et mise en dépôt en attente de réemploi. Protections pendant la durée du stockage. - Pour l'ensemble du mobilier intérieur (hors sujet spécifiques)				
188		<u>Protections des menuiseries et divers</u> Réalisation de protections adaptées comprenant toutes les sujétions particulières et la dépose en fin de chantier. - Pour l'ensemble	Ens	1,00	3 300,00	3 300,00
189		<u>Protections des sols intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour le sol intérieur de l'édifice. Compris toutes sujétions de support pour permettre la mise en place d'un plancher de protection. - Pour les sols intérieurs de l'église (nef et bas-côtés)	Ens	1,00	13 800,00	13 800,00
190		<u>Protections des ouvrages intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour les ouvrages intérieurs de l'édifice dans l'emprise des travaux. Compris toutes sujétions d'ossature et support pour permettre la mise en place de protection. Déplacement du petit mobilier et mise en dépôt dans une zone protégée. Protections des retables et mobiliers fixes. - Pour les ouvrages intérieurs dans l'emprise de l'intervention	Ens	1,00	5 150,00	5 150,00
191		<u>Etalement et blindage mixte</u> Amenée et mise en place d'étalement mixte pour maintien des parties conservées au droit des reprises et parties déposées compris toutes les sujétions d'étalement, blindage, butonnement à la demande suivant nécessité à l'avancement. - Pour l'ensemble des travaux	Ens	1,00	3 150,00	3 150,00
		sous-total =				25 400,00
		4.00 Echafaudages				
		<u>Echafaudage vertical de pied extérieurs</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
192 193 194		comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe VI - pour élévations extérieurs de la nef et des bas-côtés - Pour transport aller et mise en place - Pour location mensuelle et entretien - Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	18 900,00	18 900,00
195 196 197		<u>Echafaudage vertical extérieurs sur couverture</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour protections des couvertures par panneaux adaptés, renforts des appuis, consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe VI - pour les élévations de la nef sur couverture - Pour transport aller et mise en place - Pour location mensuelle et entretien - Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	6 150,00	6 150,00
198 199 200		<u>Sapine de levage</u> Mise en œuvre d'une sapine de levage en matériel tubulaire à emboîtement compris liaisons, planchers de service sur passerelle de liaison jusqu'au plancher de l'échafaudage. Moyens de levage propre à chaque entreprise. - pour sapine d'approvisionnement sur clocher (2,50m x 2,50m) - Pour transport aller et mise en place - Pour location mensuelle et entretien - Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	5 000,00	5 000,00
201 202 203		<u>Echafaudage vertical de pied intérieurs</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe V - pour élévations intérieurs de la nef et des bas-côtés - Pour transport aller et mise en place - Pour location mensuelle et entretien - Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	32 450,00	32 450,00
204 205 206		<u>planchers horizontaux</u> Amenée et mise en place de planchers horizontaux à partir des échafaudages de pied ci-dessus. Mise en œuvre d'un plancher étanche. - Pour transport aller et mise en place - Pour location mensuelle et entretien - Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	19 350,00	19 350,00
207 208		<u>Bâchage de cloisonnement sur échafaudage intérieur</u> Fourniture et mise en œuvre de bâche thermoformé sur échafaudage pour les besoins des décors peints. - Pour l'ensemble du cloisonnement intérieur - Pour transport aller et mise en place - Pour location mensuelle et entretien				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
209		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	4 150,00	4 150,00
		sous-total =				86 000,00
	6.00	Travaux de maçonnerie				
		<u>Reprise de maçonnerie de moellons</u> Dépose de maçonnerie de moellons compris tri, décrottage et stockage en attente de réemploi. Pour maçonnerie à resceller en attente de complément. Pose et repose de maçonnerie de moellons hourdée au mortier de chaux compris jointoiement de finition et toutes sujétions.				
		Reprise extérieure				
210		- Pour parement en soubassement sur la périphérie du bâtiment - Pour parement instable à une face alignée en recherche - Pour reprise des parements avec façon de harpage - Pour divers en provision	Ens	1,00	3 300,00	3 300,00
		Reprise intérieure				
211		- Pour parement instable à une face alignée en recherche - Pour reprise d'arases et de rampants - Pour reprise des parements avec façon de harpage - Pour accompagnement au charpentier pour descellement et scellement - Pour divers en provision	Ens	1,00	6 650,00	6 650,00
		<u>Remaillage de fissures sur maçonnerie</u> Remaillage de maçonnerie de toute nature pour recalage par dépose et repose compris coulis de chaux d'accompagnement et toutes les sujétions de recalage et de relancis de maçonnerie de récupération.				
212		- Pour reprise de maçonnerie pour remaillage de fissure extérieure - Pour reprise de maçonnerie pour remaillage de fissure intérieure	Ens	1,00	4 950,00	4 950,00
		<u>Relancis de moellons</u> Relancis de moellons de recherche compris toutes sujétions pour fourniture de moellons et pose hourdée au mortier de chaux.				
213		- Pour divers en recherche sur parements intérieurs et extérieurs	Ens	1,00	1 050,00	1 050,00
		<u>Chape d'arase</u> Fourniture et mise en œuvre d'une chape d'arase pour dressage du dessus d'arase en coordination avec le charpentier compris toutes façons et finition en accompagnement.				
214		- Pour les arases du clocher, des rampants des bas-côtés	Ens	1,00	4 400,00	4 400,00
		<u>Confortation interne des maçonneries</u> Consolidation des maçonneries internes par mise en œuvre de coulis adapté en gravitaire compris toutes sujétions.				
215		- En accompagnement pour confortation des maçonneries internes	Ens	1,00	6 300,00	6 300,00
		sous-total =				26 650,00
	7.00	Travaux de pierre de taille				
		<u>Calepin</u> Inspection des parements et établissement d'un calepin d'appareillage à soumettre à l'approbation de la MOE.				
216		- Pour l'ensemble des interventions	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
217 218		<p><u>Dépose en conservation</u> Dépose de pierre vieille avec soin pour récupération maximale des éléments conservables pour recalage ponctuel et pour accompagnement aux reprises en pierres neuves. - pour éléments de corniches, bandeau, d'encadrement de baie, etc. - Pour l'ensemble et divers en provision</p>	Ens	1,00	1 350,00	1 350,00
219 220		<p><u>Dépose en démolition</u> Dépose de pierre en démolition par refouillement partiel ou non compris descente, chargement en attente d'enlèvement pour l'ensemble des pierres vieilles altérées ou fracturées. - pour éléments de corniches, bandeau, d'encadrement de baie, etc. - Pour l'ensemble et divers en provision</p>	Ens	1,00	1 550,00	1 550,00
221 222		<p><u>Fourniture de pierre neuve</u> Fourniture de granit identique aux éléments à restituer compris débit et transport à pied d'œuvre. Fourniture de pierre de taille pour remplacement d'éléments fracturés. - Pour remplage de baie, etc.. - pour éléments de corniches, bandeau, d'encadrement de baie, etc. - Pour l'ensemble et divers en provision</p>	Ens	1,00	3 500,00	3 500,00
223 224		<p><u>Taille de pierre de taille neuve</u> Taille de parements unis et moulurés sur pierres neuves ou vieilles de récupération compris toutes sujétions d'exécution. - Taille de parement uni - Taille de parement mouluré</p>	Ens	1,00	2 550,00	2 550,00
225 226		<p><u>Pose de pierre de taille</u> Reprise ou pose hourdée au mortier de chaux de pierre de taille compris coulis de chaux et jointoiement de finition. - Pour reprise des pierres déposées en conservation - Pour pose des pierres neuves</p>	Ens	1,00	3 250,00	3 250,00
227		<p><u>Renforcement de pierre conservée</u> Fourniture et pose de goujons et agrafes métalliques pour renfort des éléments suivant nécessité. Compris toutes vérifications, percements, scellements et toutes finitions. - Pour divers en provision</p>	Ens	1,00	1 150,00	1 150,00
sous-total =						14 850,00
8.00 Travaux sur parements extérieurs						
228		<p><u>Nettoyage</u> Nettoyage des parements à la brosse douce de nylon et à l'eau clair compris traitement et émoussage aux produits algicides type Muslic ou équivalent. Suivant confirmation du protocole d'étude compris tout autre moyen de traitement à soumettre à l'approbation de l'architecte. L'entreprise aura une obligation de résultat. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille - Pour les parements extérieurs en maçonnerie</p>				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
229		<p><u>Dépiquetage et purge</u> Dépiquetage de joints de toutes natures compris toutes purges et dépose de tous les éléments parasitaires métalliques ou non. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille - Pour les parements extérieurs en maçonnerie</p>	Ens	1,00	20 800,00	20 800,00
230		<p><u>Jointolement de finition</u> Jointolement au mortier de chaux compris refichage en profondeur et patine d'harmonisation en finition. - Pour les parements extérieurs en pierre de taille - Pour les parements extérieurs en maçonnerie</p>	Ens	1,00	21 800,00	21 800,00
sous-total =						42 600,00
9.00 Travaux sur parements intérieurs						
231		<p><u>Nettoyage</u> Nettoyage des parements à la brosse douce de nylon et à l'eau clair compris traitement et émoussage aux produits algicides type Muslic ou équivalent. Suivant confirmation du protocole d'étude compris tout autre moyen de traitement à soumettre à l'approbation de l'architecte. L'entreprise aura une obligation de résultat. - Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)</p>				
232		<p><u>Dépiquetage et purge</u> Dépiquetage de joints de toutes natures compris toutes purges et dépose de tous les éléments parasitaires métalliques ou non. - Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)</p>				
233		<p>Purge d'enduit instables ayant perdu toute cohésion, en recherche sur l'ensemble des parements enduits intérieurs existants. (hors partie traitée par le lot décors peints)</p>	Ens	1,00	12 450,00	12 450,00
234		<p><u>Jointolement de finition</u> Jointolement au mortier de chaux compris refichage en profondeur et patine d'harmonisation en finition. - Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)</p>	Ens	1,00	6 200,00	6 200,00
235		<p><u>Enduit de chaux en attente de finition</u> Réfection des enduits en raccord avec les parties existantes conservées et/ou restaurées. - Pour les parements intérieurs du massif occidental (hors partie traitée par le lot décors peints)</p>	Ens	1,00	15 550,00	15 550,00
sous-total =						34 200,00
11.00 Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état						
		<p><u>Accompagnement au lot Charpente</u> Pour repose des scellements, réservation, empochement ou scellements divers</p>				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
236		- Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	4 350,00	4 350,00
237		Accompagnement au lot Vitraux serrurerie Accompagnement au lot Vitraux serrurerie pour descellement des armatures compris reprise des percements et scellements. - Pour l'ensemble des serrureries concernées	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
238		Accompagnement au lot décors peints Provision pour accompagnement divers au lot Polychromie pour réalisation de petites prestations à la demande. - Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	3 450,00	3 450,00
sous-total =						10 100,00
12.00 Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome						
239		Dépose d'enduit sur lattis compris purge Réalisation d'enduit sur lattis sur parties altérées ou déposées compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre en raccord avec les parties existantes conservées. - Pour l'ensemble en recherche (provision en attente)	Ens	1,00	2 750,00	2 750,00
240		Réfection en recherche des enduits sur lattis Réalisation d'enduit sur lattis sur parties altérées ou déposées compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre en raccord avec les parties existantes conservées. - Pour l'ensemble en recherche (provision en attente)	Ens	1,00	9 650,00	9 650,00
sous-total =						9 650,00
13.00 Travaux Divers						
241		Travaux en régie Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour provision	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
242		Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés Frais d'établissement du DDOE	Ens	1,00	850,00	850,00
243		Gravois Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits.	Ens	1,00	2 950,00	2 950,00
sous-total =						6 100,00

Montant total H.T. 275 500,00

TVA 20% 55 100,00

Montant total T.T.C. 330 600,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs						
	1.00	Installation de chantier				
		<u>Branchement électrique</u> Branchement provisoire de chantier, comprenant : Pose d'une armoire type forain équipée de compteur, disjoncteurs et prises réglementaires. La prestation comprendra toutes sujétions de mise en œuvre depuis l'alimentation EDF existante sur le site.				
244		- Pour amenée et pose				
245		- Pour location compris frais de consommation				
246		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 900,00	2 900,00
		<u>Branchement en eau</u> Branchement provisoire pour alimentation du chantier et des installations de chantier, suivant indications au CCTP. Installation d'une réserve par citerne suivant nécessité compris toutes sujétions de raccordement aux installations existantes sur site.				
247		- Pour amenée et pose				
248		- Pour location compris frais de consommation				
249		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 550,00	1 550,00
		<u>Locaux de chantier</u> Fourniture et pose de locaux de chantier de type Algeco ou équivalent. Suivant réglementation en vigueur.				
		* Sanitaire de chantier				
250		- Pour amenée et pose				
251		- Pour location compris frais de consommation				
252		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	2 150,00	2 150,00
		* Un bureau de chantier				
253		- Pour amenée et pose				
254		- Pour location compris frais de consommation				
255		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 800,00	1 800,00
		* Un réfectoire de chantier				
256		- Pour amenée et pose				
257		- Pour location compris frais de consommation				
258		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 800,00	1 800,00
		* Un vestiaire				
259		- Pour amenée et pose				
260		- Pour location compris frais de consommation				
261		- Pour dépose et repli	Ens	1,00	1 800,00	1 800,00
		<u>Panneau de chantier</u> Fourniture et pose d'un panneau réglementaire de chantier sur ossature adaptée compris entretien et dépose en fin de chantier.				
262		- Pour l'ensemble du chantier				
		<u>Clôture de chantier</u> Remaniement des clôtures actuellement en place comprenant tout apport complémentaire pour les besoin des travaux.				
263		- Pour aménagement du chantier	Ens	1,00	2 050,00	2 050,00

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
264		<p><u>Aire de stockage</u> Aménagement d'une aire de stockage des matériaux. Remise en état du terrain au droit des aires de stockage et de cantonnement chantier nettoyage général. - Pour l'ensemble du chantier</p>	Ens	1,00	2 350,00	2 350,00
		sous-total =				16 400,00
		3.00 Travaux préparatoires et protections				
265		<p><u>Déplacement du mobilier</u> Déplacement du mobilier compris coltinage à proximité et mise en dépôt en attente de réemploi. Protections pendant la durée du stockage. - Pour l'ensemble du mobilier intérieur (hors sujet spécifiques)</p>				
266		<p><u>Protections des menuiseries et divers</u> Réalisation de protections adaptées comprenant toutes les sujétions particulières et la dépose en fin de chantier. - Pour l'ensemble</p>	Ens	1,00	4 150,00	4 150,00
267		<p><u>Protections des sols intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour le sol intérieur de l'édifice. Compris toutes sujétions de support pour permettre la mise en place d'un plancher de protection. - Pour les sols intérieurs de l'église (nef et bas-côtés)</p>	Ens	1,00	23 400,00	23 400,00
268		<p><u>Protections des ouvrages intérieurs</u> Fourniture et mise en œuvre de protections adaptées pour les ouvrages intérieurs de l'édifice dans l'emprise des travaux. Compris toutes sujétions d'ossature et support pour permettre la mise en place de protection. Déplacement du petit mobilier et mise en dépôt dans une zone protégée. Protections des retables et mobiliers fixes. - Pour les ouvrages intérieurs dans l'emprise de l'intervention</p>	Ens	1,00	5 150,00	5 150,00
269		<p><u>Etalement et blindage mixte</u> Amenée et mise en place d'étalement mixte pour maintien des parties conservées au droit des reprises et parties déposées compris toutes les sujétions d'étalement, blindage, butonnement à la demande suivant nécessité à l'avancement. - Pour l'ensemble des travaux</p>	Ens	1,00	1 650,00	1 650,00
		sous-total =				34 350,00
		4.00 Echafaudages				
		<p><u>Echafaudage vertical de pied intérieurs</u> Installation d'échafaudages tubulaires à emboîtement compris liaisons, planchers de service, garde-corps, échelles de service et toutes dispositions dans le respect des normes en vigueur. Ensemble comprenant toutes les sujétions pour consoles d'approches et d'accès à pied d'œuvre pour coltinage du matériel. Echafaudage de classe V</p>				

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
270		- pour élévations intérieurs en totalité de l'église				
271		- Pour transport aller et mise en place				
272		- Pour location mensuelle et entretien				
		- Pour dépose en attente et transport retour	Ens	1,00	42 450,00	42 450,00
		sous-total =				42 450,00
	11.00	Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état				
		<u>Accompagnement au lot décors peints</u>				
		Provision pour accompagnement divers au lot Polychromie pour réalisation de petites prestations à la demande.				
273		- Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	7 500,00	7 500,00
		sous-total =				7 500,00
	12.00	Travaux sur sols intérieurs				
		<u>Dégradation des joints sur sol</u>				
		Dégradation des joints de toutes natures sur sols compris nettoyage pour permettre la ventilation des sols.				
274		- Pour les sols intérieurs de toutes natures en totalité	Ens	1,00	16 450,00	16 450,00
		<u>Restauration des dallages</u>				
		Restauration des dallages compris recalage, fourniture pour restitutions des éléments suivant nécessité.				
275		- Pour les sols intérieurs de toutes natures en totalité	Ens	1,00	25 900,00	25 900,00
		<u>Jointoiement de finition</u>				
		Jointoiement à la chaux sur dallage en sol				
276		- Pour les sols intérieurs de toutes natures en totalité	Ens	1,00	12 500,00	12 500,00
		sous-total =				54 850,00
	13.00	Travaux Divers				
		<u>Travaux en régie</u>				
		Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures.				
277		- Pour provision.	Ens	1,00	2 750,00	2 750,00
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u>				
		Frais d'établissement du DDOE	Ens	1,00	850,00	850,00
278						
		<u>Gravois</u>				
		Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits.	Ens	1,00	2 950,00	2 950,00
279						
		sous-total =				6 550,00

Montant total H.T. 162 100,00

TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs

TVA 20% 32 420,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
					Montant total T.T.C.	194 520,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 01 MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
RECAPITULATIF GENERAL DU LOT						
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						476 250,00
	1.00	Installation de chantier			22 600,00	
	2.00	Investigations, essais et contrôles complémentaires			17 700,00	
	3.00	Travaux préparatoires et protections			13 450,00	
	4.00	Echafaudages			72 250,00	
	5.00	Traitement des sols de fondations			172 500,00	
	6.00	Travaux de drainage			41 300,00	
	7.00	Travaux de maçonnerie			19 750,00	
	8.00	Travaux de pierre de taille			16 800,00	
	9.00	Travaux sur parements extérieurs			74 350,00	
	10.00	Travaux sur parements intérieurs			14 000,00	
	11.00	Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état			6 650,00	
	13.00	Travaux Divers			4 900,00	
TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts						305 250,00
	1.00	Installation de chantier			20 800,00	
	3.00	Travaux préparatoires et protections			23 500,00	
	4.00	Echafaudages			82 700,00	
	7.00	Travaux de maçonnerie			28 850,00	
	8.00	Travaux de pierre de taille			14 300,00	
	9.00	Travaux sur parements extérieurs			62 900,00	
	10.00	Travaux sur parements intérieurs			42 500,00	
	11.00	Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état			10 150,00	
	12.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome			13 350,00	
	13.00	Travaux Divers			6 200,00	
TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés						275 500,00
	1.00	Installation de chantier			19 950,00	
	3.00	Travaux préparatoires et protections			25 400,00	
	4.00	Echafaudages			86 000,00	
	6.00	Travaux de maçonnerie			26 650,00	
	7.00	Travaux de pierre de taille			14 850,00	
	8.00	Travaux sur parements extérieurs			42 600,00	
	9.00	Travaux sur parements intérieurs			34 200,00	
	11.00	Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état			10 100,00	
	12.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome			9 650,00	
	13.00	Travaux Divers			6 100,00	
TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs						162 100,00
	1.00	Installation de chantier			16 400,00	
	3.00	Travaux préparatoires et protections			34 350,00	
	4.00	Echafaudages			42 450,00	
	11.00	Travaux d'accompagnement aux autres corps d'état			7 500,00	
	12.00	Travaux sur sols intérieurs			54 850,00	
	13.00	Travaux Divers			6 550,00	

Montant total H.T. 1 219 100,00

TVA 20% 243 820,00

Montant total T.T.C. 1 462 920,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

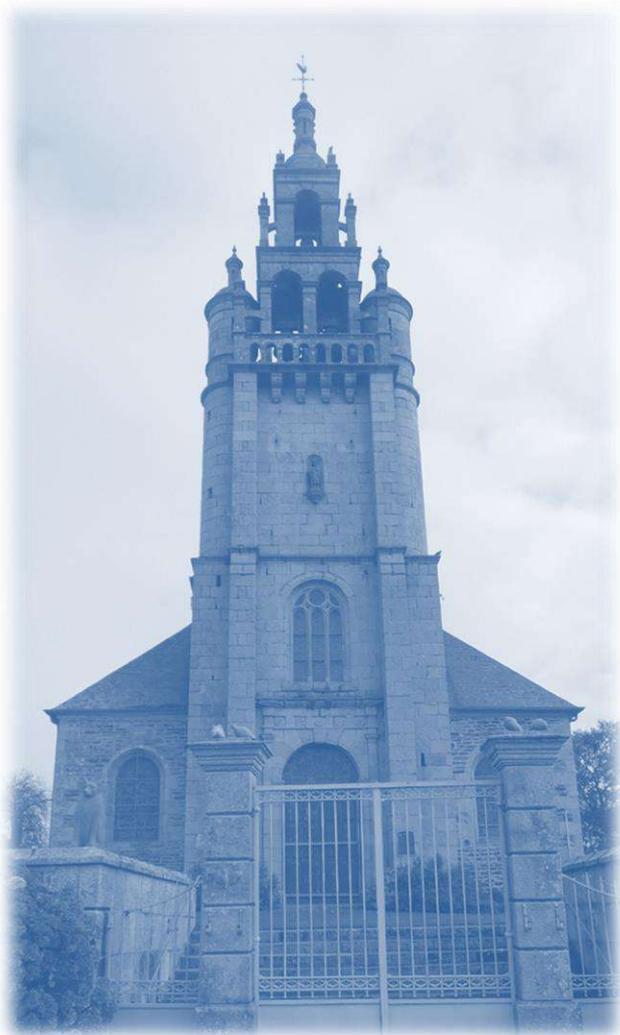
CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 01 - MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001A

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				
	1.00	Travaux préparatoires				
1		<u>Relevé de détail et plans d'exécution</u> Établissement d'un rapport détaillé comprenant le sondage par tout moyen d'investigation sur l'ensemble des charpentes après découverte. Réalisation d'un rapport et de plan avec localisation des bois à remplacer et méthodologie ainsi que le détail quantitatif - Pour l'ensemble des travaux sur charpente du clocher	Ens	1,00	2 750,00	2 750,00
2		<u>Travaux préparatoires</u> <u>Nettoyage</u> Nettoyage et suppression des gravats présents sur les planchers et plus généralement dans les combles et sur les arases. Evacuation des gravats et aspiration de l'ensemble compris tous calages et sujétions. - Pour l'ensemble des combles concernés (au droit du clocher)	Ens	1,00	1 150,00	1 150,00
		sous-total =				3 900,00
	2.00	Travaux d'étaieiment				
3		<u>Étaiements</u> Mise en place d'étaieiments à la demande pour la pose de charpente en bois neufs ci-après ainsi que pour tous les travaux de réfection d'assemblages. Ensemble compris tous calages et toutes sujétions. Mise en œuvre d'étaieiments pour maintien des parties conservées au droit des reprises de charpente pour notamment : - Pour l'ensemble des travaux suivant nécessité	Ens	1,00	2 150,00	2 150,00
		sous-total =				2 150,00
	3.00	Charpente des combles				
4		<u>Dépose en démolition</u> Dépose en démolition des éléments de charpentes non conservables et évacuation des gravats en centre de tri adapté. Après accord de la maîtrise d'œuvre. Charpente au droit du clocher - Dépose en démolition, après vérification de tenue des charpentes non déposées, des moises et tous autres éléments de recalage - Dépose en démolition des parties de charpentes ruinées - Pour l'ensemble et divers en provision	Ens	1,00	850,00	850,00
5		<u>Restauration des charpentes</u> Pour restauration des charpentes des combles compris fourniture et pose de pièces de charpente en chêne ressuyé fongicide et insecticide. A entailles simples et doubles. Toute façon pour assemblage dans les règles de l'art. Ensemble des bois neufs nécessaire à la restauration des charpentes, et notamment (liste non exhaustive) : - Reprise des sablières, des ossatures des lucarnes et autres jambes de forces, etc.. Compris toutes sujétions pour reprise en sous-œuvre,				
6		Charpente au droit du clocher - Pour bois à entailles doubles - Pour bois à entailles simples	Ens	1,00	3 100,00	3 100,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
7		<i>Plus-value pour reprise ci-dessous décrits :</i>				
8		- Plus-value pour façon de greffes sur éléments de sections < à 0,40 à l'équerre	Ens	1,00	3 050,00	3 050,00
		- Plus-value pour façon de greffes sur éléments de sections > à 0,40 à l'équerre				
		Bois déposés reposés				
		Dépose en conservation, compris tri pour emploi maximal des bois compris stockage en attente de réemploi. Repose après restauration des charpentes compris compléments à neuf.				
9		Charpente au droit du clocher				
		- Pour chevrons et pannes	Ens	1,00	1 100,00	1 100,00
		Reprises et vérification d'assemblages				
		Vérification de l'ensemble des assemblages de tous type sur les fermes avec rechevillage éventuel, reprise éventuelle des boulons, traitement des éléments métalliques divers par brossage, peinture antirouille et toutes sujétions après vérification.				
10		- Pour charpente du clocher (1ère travée)	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
		Traitement des bois conservés				
		Brossage et purge des parties malades. Traitement par pulvérisation de produit fongicide et insecticide. Complément par injection sur pièces de bois de fortes sections. Traitement des maçonneries au pourtour des zones infectées.				
11		- Pour l'ensemble des charpentes concernées	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
		Consolidation et renforcement de charpente				
		Fourniture et mise en œuvre de renforcement de charpente en sous-œuvre par moisement ou assemblages métalliques compris toutes sujétions de mise en œuvre en sous-œuvre.				
11		- Pour l'ensemble des charpentes concernées	Ens	1,00	3 200,00	3 200,00
		sous-total =				14 800,00
		4.00 Travaux de charpente divers				
		Création de support de terrasse plomb				
		En coordination avec le lot couverture, réalisation d'un support de terrasse en attente d'habillage plomb.				
12		- Pour provision sur terrasse du clocher	Ens	1,00	6 350,00	6 350,00
		Révision des planchers de la tribune et escaliers				
		Révision des planchers intérieurs des escaliers et de la tribune compris nettoyage, purge et reprise ponctuelle en recherche.				
13		- Pour les planchers du massif occidental	Ens	1,00	4 300,00	4 300,00
		Mise en sécurité des accès				
		Provision pour mise en sécurité des accès au clocher.				
		Complément d'échelle pour accès au beffroi				
14		- Pour l'ensemble des escaliers et échelles	Ens	1,00	2 000,00	2 000,00
		sous-total =				10 650,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
15	5.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome Reprise ponctuelle des support de voûte et dépose et repose ponctuelle en accompagnement des autres lots. Provision pour reprise ponctuelle. - Pour la voûte polychrome en recherche du chevet et des transepts	Ens	1,00	2 000,00	2 000,00
		sous-total =				2 000,00
16	6.00	Travaux Divers Travaux en régie Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision	Ens	1,00	1 150,00	1 150,00
17		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	500,00	500,00
18		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits.	Ens	1,00	1 350,00	1 350,00
		sous-total =				3 000,00

Montant total H.T. 36 500,00

TVA 20% 7 300,00

Montant total T.T.C. 43 800,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts				
	1.00	Travaux préparatoires				
19		<u>Échafaudages et platelages de travail</u> Echafaudages et platelages intérieurs à la demande en complément de ceux du lot 01, comprenant un platelage bois provisoire. Pour divers travaux de charpente en sous-œuvre ou non. - Pour les travaux sur charpente sur le chevet, transepts et sacristie	Ens	1,00	2 450,00	2 450,00
20		<u>Relevé de détail et plans d'exécution</u> Établissement d'un rapport détaillé comprenant le sondage par tout moyen d'investigation sur l'ensemble des charpentes après découverte. Réalisation d'un rapport et de plan avec localisation des bois à remplacer et méthodologie ainsi que le détail quantitatif - Pour les travaux sur charpente sur le chevet, transepts et sacristie	Ens	1,00	4 200,00	4 200,00
21		<u>Travaux préparatoires</u> <u>Nettoyage</u> Nettoyage et suppression des gravats présents sur les planchers et plus généralement dans les combles et sur les arases. Evacuation des gravats et aspiration de l'ensemble compris tous calages et sujétions. - Pour les travaux sur charpente sur le chevet, transepts et sacristie	Ens	1,00	2 900,00	2 900,00
		sous-total =				9 550,00
	2.00	Travaux d'étaieiment				
22		<u>Étaiements</u> Mise en place d'étaieiments à la demande pour la pose de charpente en bois neufs ci-après ainsi que pour tous les travaux de réfection d'assemblages. Ensemble compris tous calages et toutes sujétions. Mise en œuvre d'étaieiments pour maintien des parties conservées au droit des reprises de charpente pour notamment : - Pour l'ensemble des travaux suivant nécessité	Ens	1,00	2 950,00	2 950,00
		sous-total =				2 950,00
	3.00	Charpente des combles				
23		<u>Dépose en démolition</u> Dépose en démolition des éléments de charpentes non conservables et évacuation des gravats en centre de tri adapté. Après accord de la maîtrise d'œuvre. Charpente du chevet, transepts et sacristie - Dépose en démolition des parties de charpentes ruinées - Pour l'ensemble et divers en provision	Ens	1,00	4 900,00	4 900,00
		<u>Restauration des charpentes</u> Pour restauration des charpentes des combles compris fourniture et pose de pièces de charpente en chêne ressuyé fongicide et insecticide. A entailles simples et doubles. Toute façon pour assemblage dans les règles de l'art. Ensemble des bois neufs nécessaire à la restauration des charpentes, et notamment (liste non exhaustive) :				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
24		- Reprise des sablières, des pieds de ferme et autres jambes de forces, etc.. Compris toutes sujétions pour reprise en sous-œuvre, Charpente du chevet, transepts et sacristie				
25		- Pour bois à entailles doubles	Ens	1,00	17 950,00	17 950,00
26		- Pour bois à entailles simples				
27		Plus-value pour reprise ci-dessous décrits : - Plus-value pour façon de greffes sur éléments de sections < à 0,40 à l'équerre - Plus-value pour façon de greffes sur éléments de sections > à 0,40 à l'équerre	Ens	1,00	3 050,00	3 050,00
28		<u>Bois déposés reposés</u> Dépose en conservation, compris tri pour emploi maximal des bois compris stockage en attente de réemploi. Reprise après restauration des charpentes compris compléments à neuf. Charpente du chevet, transepts et sacristie - Pour chevrons et pannes	Ens	1,00	8 600,00	8 600,00
29		<u>Reprises et vérification d'assemblages</u> Vérification de l'ensemble des assemblages de tous type sur les fermes avec rechevillage éventuel, reprise éventuelle des boulons, traitement des éléments métalliques divers par brossage, peinture antirouille et toutes sujétions après vérification. Charpente du chevet, transepts et sacristie				
30		<u>Traitement des bois conservés</u> Brossage et purge des parties malades. Traitement par pulvérisation de produit fongicide et insecticide. Complément par injection sur pièces de bois de fortes sections. Traitement des maçonneries au pourtour des zones infectées. - Pour l'ensemble des charpentes concernées	Ens	1,00	7 100,00	7 100,00
30		<u>Consolidation et renforcement de charpente</u> Fourniture et mise en œuvre de renforcement de charpente en sous-œuvre par moisement ou assemblages métalliques compris toutes sujétions de mise en œuvre en sous-œuvre. - Pour l'ensemble des charpentes concernées	Ens	1,00	7 350,00	7 350,00
		sous-total =				48 950,00
	4.00	Travaux de charpente divers				
31		<u>Révision des planchers des sacristies</u> Révision des planchers intérieurs des sacristies compris nettoyage, purge et reprise ponctuelle en recherche. - Pour les planchers des sacristies	Ens	1,00	4 050,00	4 050,00
32		<u>Révision des planchers du chœur</u> Révision des planchers du chœur et retables compris nettoyage, purge et reprise ponctuelle en recherche. Mise en ventilation de l'ensemble. - Pour les planchers du chœur et des retables	Ens	1,00	6 500,00	6 500,00
		sous-total =				10 550,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
	5.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome				
33		Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome Reprise ponctuelle des support de voûte et dépose et repose ponctuelle en accompagnement des autres lots. Provision pour reprise ponctuelle. - Pour la voûte polychrome en recherche du chevet et des transepts	Ens	1,00	33 400,00	33 400,00
		sous-total =				33 400,00
	6.00	Travaux Divers				
34		Travaux en régie Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
35		Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	500,00	500,00
36		Gravois Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits.	Ens	1,00	2 100,00	2 100,00
		sous-total =				4 900,00

Montant total H.T. 110 300,00

TVA 20% 22 060,00

Montant total T.T.C. 132 360,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés				
	1.00	Travaux préparatoires				
37		<u>Échafaudages et platelages de travail</u> Echafaudages et platelages intérieurs à la demande en complément de ceux du lot 01, comprenant un platelage bois provisoire. Pour divers travaux de charpente en sous-œuvre ou non. - Pour les travaux sur charpente sur la nef et les bas-côtés	Ens	1,00	2 450,00	2 450,00
38		<u>Relevé de détail et plans d'exécution</u> Établissement d'un rapport détaillé comprenant le sondage par tout moyen d'investigation sur l'ensemble des charpentes après découverte. Réalisation d'un rapport et de plan avec localisation des bois à remplacer et méthodologie ainsi que le détail quantitatif - Pour les travaux sur charpente sur la nef et les bas-côtés	Ens	1,00	4 200,00	4 200,00
39		<u>Travaux préparatoires</u> <u>Nettoyage</u> Nettoyage et suppression des gravats présents sur les planchers et plus généralement dans les combles et sur les arases. Evacuation des gravats et aspiration de l'ensemble compris tous calages et sujétions. - Pour les travaux sur charpente sur la nef et les bas-côtés	Ens	1,00	2 900,00	2 900,00
		sous-total =				9 550,00
	2.00	Travaux d'étaieiment				
40		<u>Étaiements</u> Mise en place d'étaieiments à la demande pour la pose de charpente en bois neufs ci-après ainsi que pour tous les travaux de réfection d'assemblages. Ensemble compris tous calages et toutes sujétions. Mise en œuvre d'étaieiments pour maintien des parties conservées au droit des reprises de charpente pour notamment : - Pour l'ensemble des travaux suivant nécessité	Ens	1,00	2 950,00	2 950,00
		sous-total =				2 950,00
	3.00	Charpente des combles				
41		<u>Dépose en démolition</u> Dépose en démolition des éléments de charpentes non conservables et évacuation des gravats en centre de tri adapté. Après accord de la maîtrise d'œuvre. Charpente de la nef et des bas-côtés - Dépose en démolition des parties de charpentes ruinées - Pour l'ensemble et divers en provision	Ens	1,00	4 900,00	4 900,00
		<u>Restauration des charpentes</u> Pour restauration des charpentes des combles compris fourniture et pose de pièces de charpente en chêne ressuyé fongicide et insecticide. A entailles simples et doubles. Toute façon pour assemblage dans les règles de l'art. Ensemble des bois neufs nécessaire à la restauration des charpentes, et notamment (liste non exhaustive) :				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
42		- Reprise des sablières, des pieds de ferme et autres jambes de forces, etc.. Compris toutes sujétions pour reprise en sous-œuvre, Charpente de la nef et des bas-côtés				
43		- Pour bois à entailles doubles	Ens	1,00	17 950,00	17 950,00
44		- Pour bois à entailles simples				
45		Plus-value pour reprise ci-dessous décrits : - Plus-value pour façon de greffes sur éléments de sections < à 0,40 à l'équerre - Plus-value pour façon de greffes sur éléments de sections > à 0,40 à l'équerre	Ens	1,00	3 050,00	3 050,00
46		<u>Bois déposés reposés</u> Dépose en conservation, compris tri pour emploi maximal des bois compris stockage en attente de réemploi. Reprise après restauration des charpentes compris compléments à neuf. Charpente de la nef et des bas-côtés - Pour chevrons et pannes	Ens	1,00	8 600,00	8 600,00
47		<u>Reprises et vérification d'assemblages</u> Vérification de l'ensemble des assemblages de tous type sur les fermes avec rechevillage éventuel, reprise éventuelle des boulons, traitement des éléments métalliques divers par brossage, peinture antirouille et toutes sujétions après vérification. Charpente de la nef et des bas-côtés				
48		<u>Traitement des bois conservés</u> Brossage et purge des parties malades. Traitement par pulvérisation de produit fongicide et insecticide. Complément par injection sur pièces de bois de fortes sections. Traitement des maçonneries au pourtour des zones infectées. - Pour l'ensemble des charpentes concernées	Ens	1,00	7 100,00	7 100,00
48		<u>Consolidation et renforcement de charpente</u> Fourniture et mise en œuvre de renforcement de charpente en sous-œuvre par moisement ou assemblages métalliques compris toutes sujétions de mise en œuvre en sous-œuvre. - Pour l'ensemble des charpentes concernées	Ens	1,00	7 350,00	7 350,00
		sous-total =				48 950,00
	4.00	Travaux de charpente divers				
49		<u>Révision des planchers du chœur</u> Révision des planchers du chœur et retables compris nettoyage, purge et reprise ponctuelle en recherche. Mise en ventilation de l'ensemble. - Pour les planchers du chœur et des retables	Ens	1,00	5 000,00	5 000,00
50		<u>Cheminement des combles</u> Création d'un chemin de visite en planches sur entrain retroussé compris toutes sujétions d'ouvrages annexes. - Pour chemin de visite	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
		sous-total =				7 300,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
51	5.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome Reprise ponctuelle des support de voûte et dépose et repose ponctuelle en accompagnement des autres lots. Provision pour reprise ponctuelle. - Pour la voûte polychrome en recherche du chevet et des transepts sous-total =	Ens	1,00	33 400,00	33 400,00 33 400,00
52	6.00	Travaux Divers Travaux en régie Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision	Ens	1,00	2 300,00	2 300,00
53		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	500,00	500,00
54		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits. sous-total =	Ens	1,00	2 100,00	2 100,00 4 900,00

Montant total H.T. 107 050,00

TVA 20% 21 410,00

Montant total T.T.C. 128 460,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 02 CHARPENTE BOIS - TRAITEMENT PARASITAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
RECAPITULATIF GENERAL DU LOT						
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						36 500,00
	1.00	Travaux préparatoires			3 900,00	
	2.00	Travaux d'étalement			2 150,00	
	3.00	Charpente des combles			14 800,00	
	4.00	Travaux de charpente divers			10 650,00	
	5.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome			2 000,00	
	6.00	Travaux Divers			3 000,00	
TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts						110 300,00
	1.00	Travaux préparatoires			9 550,00	
	2.00	Travaux d'étalement			2 950,00	
	3.00	Charpente des combles			48 950,00	
	4.00	Travaux de charpente divers			10 550,00	
	5.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome			33 400,00	
	6.00	Travaux Divers			4 900,00	
TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés						107 050,00
	1.00	Travaux préparatoires			9 550,00	
	2.00	fourniture et pose de pièces de charpente en chêne ressuyé			2 950,00	
	3.00	Charpente des combles			48 950,00	
	4.00	Travaux de charpente divers			7 300,00	
	5.00	Travaux d'accompagnement sur voûte polychrome			33 400,00	
	6.00	Travaux Divers			4 900,00	

Montant total H.T. 253 850,00

TVA 20% 50 770,00

Montant total T.T.C. 304 620,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 01 - MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				
	1.00	Couverture plomb de la terrasse du clocher				
		<u>Habillage plomb de la terrasse basse de la flèche</u> Habillage plomb de la terrasse basse de la flèche comprenant toutes les sujétions pour dépose de la couverture existante, préparation du support et mise en œuvre de couverture plomb comprenant les ouvrages annexes. Ensemble compris dépose et repose des équipements. - Pour l'ensemble des terrasses et débords compris remontées périphériques	Ens	1,00	16 350,00	16 350,00
		<u>Restauration de la croix et du coq</u> Dépose et repose de la croix pour restauration en atelier compris ouvrages annexes de fixation. Restauration et finition. - Pour la croix du clocher compris coq	Ens	1,00	3 500,00	3 500,00
		sous-total =				19 850,00
	2.00	Révision des couvertures au droit du clocher				
		<u>Révision des couvertures</u> Révision des couvertures comprenant notamment le repiquage des ardoises au crochet compris fourniture (même caractéristiques) Ensemble compris démoussage des couvertures. - Pour les couvertures au droit du clocher au crochet (1ère travée)	Ens	1,00	2 000,00	2 000,00
		<u>Reprise des solins</u> Reprise des solins au mortier de chaux grasse - Reprise des solins contre les maçonneries du clocher	Ens	1,00	2 550,00	2 550,00
		sous-total =				4 550,00
	3.00	Réseaux des Eaux Pluviales				
		<u>Mise en place d'échafaudages</u> Pour les besoins des reprises des gouttières, mise en place d'échafaudage - pour permettre les reprises de gouttière et descentes.	Ens	1,00	7 200,00	7 200,00
		<u>Reprises des gouttières et descentes</u> Dépose et reprise des gouttières et descentes compris toutes sujétions pour adaptations de l'ensemble. - Pour les gouttières et descentes	Ens	1,00	19 500,00	19 500,00
		sous-total =				26 700,00
	4.00	Travaux Divers				
		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision				

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
8		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour DDOE et attachements				
9		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits. - Pour l'ensemble des travaux du présent lot.	Ens	1,00	2 350,00	2 350,00
		sous-total =				2 350,00

Montant total H.T. 53 450,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

TVA 20% 10 690,00

Montant total T.T.C. 64 140,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts				
	1.00	Travaux préparatoires et déposes				
		<u>Plancher de travail pour accès aux versants</u> Mise en œuvre de tous moyens d'accès nécessaire à la réalisation des travaux sur couverture en révision. - Pour travaux de couverture sur chevet et transepts - Pour travaux de couverture sur sacristies	Ens	1,00	4 700,00	4 700,00
		sous-total =				4 700,00
	2.00	Couverture ardoises				
		<u>Révision des couvertures aux crochets</u> Révision des couvertures comprenant notamment le repiquage des ardoises compris fourniture (même caractéristiques) posées au crochet Ensemble compris démoussage des couvertures et faitages. - Pour l'ensemble des couvertures du chœur, des transepts et sacristies	Ens	1,00	10 950,00	10 950,00
		<u>Traitement des bas de pente</u> Pour permettre les reprises en pied de charpente, dépose des couvertures en partie basse des versant compris conservation maximale des ardoises Reprise après reprise des bas de pente et gouttières.	Ens	1,00	12 000,00	12 000,00
		<u>Reprise des solins</u> Reprise des solins au mortier de chaux grasse - Reprise des solins contre maçonnerie	Ens	1,00	2 450,00	2 450,00
		<u>Faitage et ouvrages divers</u> Révision du faitage et des ouvrages divers de couvertures compris petites reprises diverses avec fourniture en complément. - Pour le chœur et les transepts	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00
		sous-total =				26 900,00
	4.00	Travaux Divers				
		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision				
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour DDOE et attachements				
		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits. - Pour l'ensemble des travaux du présent lot.	Ens	1,00	4 100,00	4 100,00
		sous-total =				4 100,00

Montant total H.T. 35 700,00

TVA 20% 7 140,00

Montant total T.T.C. 42 840,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés				
	1.00	Travaux préparatoires et déposes				
		<u>Plancher de travail pour accès aux versants</u> Mise en œuvre de tous moyens d'accès nécessaire à la réalisation des travaux sur couverture en révision. - Pour travaux de couverture sur la nef et les bas-côtés	Ens	1,00	3 500,00	3 500,00
		sous-total =				3 500,00
	2.00	Couverture ardoises				
		<u>Révision des couvertures aux crochets</u> Révision des couvertures comprenant notamment le repiquage des ardoises compris fourniture (même caractéristiques) posées au crochet Ensemble compris démoissage des couvertures et faitages. - Pour l'ensemble des couvertures de la nef et des bas-côtés	Ens	1,00	9 650,00	9 650,00
		<u>Traitement des bas de pente</u> Pour permettre les reprises en pied de charpente, dépose des couvertures en partie basse des versant compris conservation maximale des ardoises Repose après reprise des bas de pente et gouttières.	Ens	1,00	14 000,00	14 000,00
		<u>Reprise des solins</u> Reprise des solins au mortier de chaux grasse - Reprise des solins contre maçonnerie	Ens	1,00	2 450,00	2 450,00
		<u>Faitage et ouvrages divers</u> Révision du faitage et des ouvrages divers de couvertures compris petites reprises diverses avec fourniture en complément. - Pour la nef et les bas-côtés	Ens	1,00	1 500,00	1 500,00
		sous-total =				27 600,00
	4.00	Travaux Divers				
		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision				
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour DDOE et attachements				
		<u>Gravois</u> Évacuation de tous gravois, chargement, transport et frais de décharge. Pour l'ensemble des travaux ci-avant décrits. - Pour l'ensemble des travaux du présent lot.	Ens	1,00	3 850,00	3 850,00
		sous-total =				3 850,00
					Montant total H.T.	34 950,00
					TVA 20%	6 990,00
					Montant total T.T.C.	41 940,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 03 COUVERTURE - ZINGUERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
RECAPITULATIF GENERAL DU LOT						
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				53 450,00
	1.00	Travaux préparatoires et déposes			4 700,00	
	2.00	Couverture ardoises			26 900,00	
	3.00	Réseaux des Eaux Pluviales			26 700,00	
	4.00	Travaux Divers			4 100,00	
		TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts				35 700,00
	1.00	Travaux préparatoires et déposes			4 700,00	
	2.00	Couverture ardoises			26 900,00	
	4.00	Travaux Divers			4 100,00	
		TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés				34 950,00
	1.00	Travaux préparatoires et déposes			3 500,00	
	2.00	Couverture ardoises			27 600,00	
	4.00	Travaux Divers			3 850,00	
					Montant total H.T.	124 100,00
					TVA 20%	24 820,00
					Montant total T.T.C.	148 920,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 01 - MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

LOT 04 VITRAIL - SERRURERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				
	1.00	Travaux préparatoires				
1		<u>Travaux préalable</u> Essais de nettoyage et établissement d'un protocole d'intervention - Pour l'ensemble	Ens	1,00	800,00	800,00
		sous-total =				800,00
	2.00	Révision des vitraux				
2		<u>Révision des vitraux</u> Suivant essais et protocole d'intervention établi au préalable, nettoyage des panneaux aux deux faces, dépiquage et repiquage des verres au besoin. Restauration des armatures compris brossage, révision de l'ensemble, traitement antirouille et remise en peinture. Mise en place de bavette plomb de récupération des eaux de condensation. - Pour les vitraux du massif occidental	Ens	1,00	1 450,00	1 450,00
3		<u>Protections provisoires</u> Fourniture et pose de clôture provisoire translucide rigide de type polycarbonate de chez Makrolon sur ossature bois amovible. - Pour l'ensemble des vitraux concernés pendant la durée des travaux	Ens	1,00	1 800,00	1 800,00
4		<u>Protections grillagées</u> Dépose et repose des protections grillagées compris toutes sujétions pour reprises ponctuelles. - Pour les vitraux du massif occidental	Ens	1,00	2 250,00	2 250,00
		sous-total =				5 500,00
	3.00	Travaux Divers				
5		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision	Ens	1,00	700,00	700,00
6		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	350,00	350,00
		sous-total =				1 050,00

Montant total H.T. 7 350,00

TVA 20% 1 470,00

Montant total T.T.C. 8 820,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

LOT 04 VITRAIL - SERRURERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts						
	1.00	Travaux préparatoires				
7		<u>Travaux préalable</u> Essais de nettoyage et établissement d'un protocole d'intervention - Pour l'ensemble	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
		sous-total =				1 200,00
	2.00	Révision des vitraux				
8		<u>Révision des vitraux</u> Suivant essais et protocole d'intervention établi au préalable, nettoyage des panneaux aux deux faces, dépiquage et repiquage des verres au besoin. Restauration des armatures compris brossage, révision de l'ensemble, traitement antirouille et remise en peinture. Mise en place de bavette plomb de récupération des eaux de condensation. - Pour les vitraux du chevet et des transepts	Ens	1,00	1 950,00	1 950,00
9		<u>Protections provisoires</u> Fourniture et pose de clôture provisoire translucide rigide de type polycarbonate de chez Makrolon sur ossature bois amovible. - Pour l'ensemble des vitraux concernés pendant la durée des travaux	Ens	1,00	2 400,00	2 400,00
10		<u>Protections grillagées</u> Dépose et repose des protections grillagées compris toutes sujétions pour reprises ponctuelles. - Pour les vitraux du chevet et des transepts	Ens	1,00	2 950,00	2 950,00
		sous-total =				7 300,00
	3.00	Travaux Divers				
11		<u>Travaux en régie</u> Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision	Ens	1,00	1 150,00	1 150,00
12		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	350,00	350,00
		sous-total =				1 500,00

Montant total H.T. 10 000,00

TVA 20% 2 000,00

Montant total T.T.C. 12 000,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés						
	1.00	Travaux préparatoires				
13		Travaux préalable Essais de nettoyage et établissement d'un protocole d'intervention - Pour l'ensemble	Ens	1,00	1 600,00	1 600,00
		sous-total =				1 600,00
	2.00	Révision des vitraux				
14		Révision des vitraux Suivant essais et protocole d'intervention établi au préalable, nettoyage des panneaux aux deux faces, dépiquage et repiquage des verres au besoin. Restauration des armatures compris brossage, révision de l'ensemble, traitement antirouille et remise en peinture. Mise en place de bavette plomb de récupération des eaux de condensation. - Pour les vitraux des bas-côtés	Ens	1,00	2 900,00	2 900,00
15		Protections provisoires Fourniture et pose de clôture provisoire translucide rigide de type polycarbonate de chez Makrolon sur ossature bois amovible. - Pour l'ensemble des vitraux concernés pendant la durée des travaux	Ens	1,00	3 600,00	3 600,00
16		Protections grillagées Dépose et repose des protections grillagées compris toutes sujétions pour reprises ponctuelles. - Pour les vitraux des bas-côtés	Ens	1,00	4 450,00	4 450,00
		sous-total =				10 950,00
	3.00	Travaux Divers				
17		Travaux en régie Heures d'équipe en dépenses contrôlées pour travaux divers sur demande de l'architecte compris petits outillages et fournitures. - Pour divers en provision	Ens	1,00	2 050,00	2 050,00
18		Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	350,00	350,00
		sous-total =				2 400,00

Montant total H.T. 14 950,00

TVA 20% 2 990,00

Montant total T.T.C. 17 940,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

LOT 04 VITRAIL - SERRURERIE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
RECAPITULATIF GENERAL DU LOT						
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						7 350,00
	1.00	Travaux préparatoires			800,00	
	2.00	Révision des vitraux			5 500,00	
	3.00	Travaux Divers			1 050,00	
TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts						10 000,00
	1.00	Travaux préparatoires			1 200,00	
	2.00	Révision des vitraux			7 300,00	
	3.00	Travaux Divers			1 500,00	
TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés						14 950,00
	1.00	Travaux préparatoires			1 600,00	
	2.00	Révision des vitraux			10 950,00	
	3.00	Travaux Divers			2 400,00	
					Montant total H.T.	32 300,00
					TVA 20%	6 460,00
					Montant total T.T.C.	38 760,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 01 - MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						
	1.00	Travaux de menuiserie - peinture				
1		Restoration de la menuiserie de porte Occidentale Restoration de la menuiserie de porte Ouest comprenant la dépose et la repose après restauration en atelier compris mise en teinte à l'huile de lin. - Pour la porte Ouest	Ens	1,00	8 500,00	8 500,00
2		Restoration et/ou révision des menuiseries intérieures Restoration ou révision de menuiseries intérieures compris remise en jeu et mise en teinte à l'huile de lin. - Pour les menuiseries intérieures du massif Ouest	Ens	1,00	6 600,00	6 600,00
3		Restitution d'une porte d'accès à la terrasse Restitution d'une porte d'accès à la terrasse du clocher compris toutes sujétions et finition par mise en teinte à l'huile de lin. - Pour menuiserie d'accès à la terrasse	Ens	1,00	3 250,00	3 250,00
4		Restoration des ouvrages menuisés Restoration d'ouvrages menuisés du massif Ouest compris dépose partielle et repose compris finition par mise en teinte à l'huile de lin. - Pour les baies du clocher	Ens	1,00	8 250,00	8 250,00
Sous-total =						26 600,00
	2.00	Travaux divers				
5		Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	500,00	500,00
Sous-total =						500,00

Montant total H.T. 27 100,00

TVA 20% 5 420,00

Montant total T.T.C. 32 520,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs						
	1.00	Travaux de menuiserie - peinture				
6		<u>Restauration des menuiseries des sacristies</u> Restauration des menuiseries des sacristies compris reprises ponctuelles, remise en jeu et mise en teinte à l'huile de lin. - Pour les menuiseries des sacristies	Ens	1,00	8 000,00	8 000,00
7		<u>Restauration et/ou révision des menuiseries intérieures</u> Restauration ou révision de menuiseries intérieures compris remise en jeu et mise en teinte à l'huile de lin. - Pour les menuiseries intérieures du chœur vers sacristie	Ens	1,00	4 000,00	4 000,00
8		<u>Menuiserie formant boiseries</u> Dépose et repose après restauration des boiseries en atelier avec mise en teinte à l'huile de lin. - Pour les boiseries des menuiseries des sacristies - Pour les boiseries des menuiseries du chœur	Ens	1,00	11 750,00	11 750,00
9		<u>Révision de l'estrade</u> Révision de l'estrade et mise en place de grilles de ventilation en laiton ajouré. Mise en cire de l'ensemble - Pour restauration de l'estrade du chœur et des chapelles latérales	Ens	1,00	9 200,00	9 200,00
10		<u>Table de communion</u> Révision générale de la table de communion comprenant la remise en teinte de l'ensemble. - Pour la table de communion	Ens	1,00	9 000,00	9 000,00
		Sous-total =				41 950,00
	2.00	Travaux divers				
11		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	1 000,00	1 000,00
		Sous-total =				1 000,00

Montant total H.T. 42 950,00

TVA 20% 8 590,00

Montant total T.T.C. 51 540,00

TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs

LOT 05 MENUISERIE - PEINTURE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
RECAPITULATIF GENERAL DU LOT						
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						27 100,00
	1.00	Travaux de menuiserie - peinture			26 600,00	
	2.00	Travaux divers			500,00	
TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs						42 950,00
	1.00	Travaux de menuiserie - peinture			41 950,00	
	2.00	Travaux divers			1 000,00	

Montant total H.T. 70 050,00

TVA 20% 14 010,00

Montant total T.T.C. 84 060,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 01 - MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 06 DÉCORS PEINTS ET MOBILIERS

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						
	1.00	Travaux préparatoires				
		<u>Etude préalable</u>				
1		Etablissement d'un protocole de restauration compris tous compléments - Pour l'ensemble des enduits polychrome sur élévations - Pour l'ensemble des enduits polychrome sur voûtes - Pour l'ensemble des polychromies sur mobiliers	Ens	1,00	6 600,00	6 600,00
2		Incidence de la présence de plomb, mesures de protection, EPI	Ens	1,00		P.M.
		<u>Relevés numériques et orthophoto</u>				
3		Orthophoto HD des décors peints avant / après restauration	Forft	1,00	4 000,00	4 000,00
4		Relevés numérique des décors peints	Forft	1,00	4 000,00	4 000,00
		sous-total =				14 600,00
	2.00	Travaux divers				
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u>				
5		Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
		sous-total =				1 200,00

Montant total H.T. 15 800,00

TVA 20% 3 160,00

Montant total T.T.C. 18 960,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 06 DÉCORS PEINTS ET MOBILIERS

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts						
	1.00	Travaux préparatoires				
		<u>Travaux d'accompagnement au lot 01</u> Accompagnement du lot 01 pour les reprises intérieures comprenant la consolidation des enduits conservées suivant nécessité. - Pour l'ensemble de la zone en recherche	Ens	1,00	4 550,00	4 550,00
6		Dépose partielle des retables latéraux notamment, pour permettre la reprise des élévations en arrière. Mise en dépôt et protection en attente de repose en tranche 4. - Pour l'ensemble de la zone en recherche	Ens	1,00	10 750,00	10 750,00
7		<u>Polychromie des voûtes</u> Restitution des polychromies sur voûtes restituées et nettoyage des parties conservées. Reprises des ouvrages annexes en recherche (corniche, etc..) - Pour l'ensemble	Ens	1,00	10 100,00	10 100,00
8		Incidence de la présence de plomb, mesures de protection, EPI	Ens	1,00		P.M.
9		sous-total =				25 400,00
	2.00	Travaux divers				
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
10		sous-total =				1 200,00

Montant total H.T. 26 600,00

TVA 20% 5 320,00

Montant total T.T.C. 31 920,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 06 DÉCORS PEINTS ET MOBILIERS

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés				
	1.00	Travaux préparatoires				
		<u>Travaux d'accompagnement au lot 01</u> Accompagnement du lot 01 pour les reprises intérieures comprenant la consolidation des enduits conservées suivant nécessité. - Pour l'ensemble de la zone en recherche	Ens	1,00	3 250,00	3 250,00
11						
		<u>Polychromie des voûtes</u> Restitution des polychromies sur voûtes restituées et nettoyage des parties conservées. Reprises des ouvrages annexes en recherche (corniche, etc..) - Pour l'ensemble	Ens	1,00	12 400,00	12 400,00
12						
13		Incidence de la présence de plomb, mesures de protection, EPI	Ens	1,00		P.M.
		sous-total =				15 650,00
	2.00	Travaux divers				
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
14						
		sous-total =				1 200,00

Montant total H.T. 16 850,00

TVA 20% 3 370,00

Montant total T.T.C. 20 220,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 06 DÉCORS PEINTS ET MOBILIERS

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs						
	2.00	Restauration des polychromies des élévations				
		<u>Restauration des polychromies des élévations</u> Restauration des polychromies des élévations comprenant notamment : Finalisation du dégagement des décors peints Purge des enduits de bouchage inadaptés, y compris évacuation des gravats Purge des enduits trop dégradés dans les angles et soubassements Pose de solins périphériques Consolidation des décollements d'enduit par injection de coulis de chaux (20% de la surface) Nettoyage soigneux de la couche picturale avec aspiration contrôlée des poussières (présence de plomb) Refixage et consolidation de la couche picturale Colmatage des lacunes avec enduits de chaux <i>PM : reprise d'enduit en soubassement et dans angles au lot maçonnerie</i> Badigeons d'harmonisation en deux passes sur zones lacunaires, enduits de bouchage et enduits de réfection Retouche colorée Restitution des polychromies sur élévations - Pour l'ensemble en provision	Ens	1,00	198 000,00	198 000,00
15			Ens	1,00		P.M.
16						
		sous-total =				198 000,00
	3.00	Restauration des Retables				
		<u>Restauration des retables</u> Restauration des retables suivant protocoles à définir - Pour provision	Ens	1,00	85 000,00	85 000,00
17						
		<u>Restauration du mobiliers et divers</u> Restauration des mobiliers suivant protocoles à définir - Pour provision (chair à prêcher, etc...)	Ens	1,00	65 000,00	65 000,00
18			Ens	1,00		P.M.
19						
		sous-total =				150 000,00
	4.00	Travaux divers				
		<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
20						
		sous-total =				1 200,00

TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs

Montant total H.T. 349 200,00
 TVA 20% 69 840,00
Montant total T.T.C. 419 040,00

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 06 DÉCORS PEINTS ET MOBILIERS

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
RECAPITULATIF GENERAL DU LOT						
TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental						15 800,00
	1.00	Travaux préparatoires			14 600,00	
	2.00	Travaux divers			1 200,00	
TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts						26 600,00
	1.00	Travaux préparatoires			25 400,00	
	2.00	Travaux divers			1 200,00	
TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés						16 850,00
	1.00	Travaux préparatoires			15 650,00	
	2.00	Travaux divers			1 200,00	
TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs						349 200,00
	2.00	Restauration des polychromies des élévations			198 000,00	
	3.00	Restauration des Retables			150 000,00	
	4.00	Travaux divers			1 200,00	

Montant total H.T. 408 450,00

TVA 20% 81 690,00

Montant total T.T.C. 490 140,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 07 - CAMPANAIRE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 07 CAMPANAIRE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				
		<i>Nota : Estimatif réalisé en l'absence de diagnostic parasitaire</i>				
	1.00	Installation paratonnerre				
		Travaux d'accompagnement Intervention sur la paratonnerre existant pour la phase travaux comprenant la dépose de l'installation existante pour mise en adéquation de l'échafaudage. Et repose en fin de chantier.				
		<u>Mise aux normes du paratonnerre</u> Mise aux normes du paratonnerre existant par mise en place d'une deuxième descente en cuivre avec adaptation sur l'existant compris joints de contrôle et toutes sujétions suivant normes et législation en vigueur.				
		Remise en place de la PTS en tête de la flèche compris raccordement aux descentes suivant normes en vigueur.				
		<u>Création d'une nouvelle prise de terre selon les normes en vigueur</u> compris toutes sujétions de fourniture et pose. - Pour l'ensemble	Ens	1,00	4 700,00	4 700,00
		Sous-total =				4 700,00
	2.00	Révision des beffrois et cloches				
		<u>Révision des beffrois et cloches</u> Révision générale du mécanisme et fixation compris graissage et remplacement des pièces défectueuses. Entretien du mouton chêne comprenant l'application d'une lasure mate de finition pour protection des pièces métalliques. Vérification Bélière et chape comprenant l'entretien et graissage de l'ensemble - Pour l'ensemble en provision (3 cloches)	Ens	1,00	9 600,00	9 600,00
		Sous-total =				9 600,00
	2.00	Travaux divers				
	2.01	<u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	1 200,00	1 200,00
		Sous-total =				1 200,00

Montant total H.T. 15 500,00

TVA 20% 3 100,00

Montant total T.T.C. 18 600,00

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

RECAPITULATIF GENERAL DU LOT

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

15 500,00

1.00 *Installation paratonnerre*

9 600,00

2.00 *Travaux divers*

1 200,00

Montant total H.T. 15 500,00

TVA 20% 3 100,00

Montant total T.T.C. 18 600,00

Maîtrise d'ouvrage

Mairie d'Hengoat

Mairie

22450 HENGOAT

CÔTES D'ARMOR

HENGOAT

Eglise Saint-Maudez

LOT 08 - ELECTRICITE

Diagnostic



Maîtrise d'Œuvre

XV41 ARCHITECTE - M. Stanislas Coudière

Architecte du Patrimoine

14 avenue Pasteur - 35400 SAINT-MALO

Sas CBB

Economiste de la Construction

11, rue des étangs - 35780 La Richardais

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

Janvier 2024

0001a

Diagnostic préalable à la restauration générale de l'église

LOT 08 ELECTRICITE

DIAG

N° art.	Réf. CCTP	Désignations des ouvrages	U	Qtités	P.U. en Euro H.T.	Total en Euro H.T.
		TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental				
		<i>Nota : Estimatif réalisé en l'absence de diagnostic parasitaire</i>				
1	1.00	Travaux d'électricité Travaux d'électricité Mise aux normes de l'installation électrique. Reprise du tableau. Travaux d'accompagnement au lot campanaire notamment. Révision des installations d'éclairage du clocher. - Pour l'ensemble	Ens	1,00	8 200,00	8 200,00
		Sous-total =				8 200,00
2	2.00	Travaux divers <u>Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés</u> Frais d'établissement du DDOE - Pour l'ensemble des travaux de la tranche	Ens	1,00	500,00	500,00
		Sous-total =				500,00

Montant total H.T.	8 700,00
---------------------------	-----------------

TVA 20%	1 740,00
---------	----------

Montant total T.T.C.	10 440,00
-----------------------------	------------------

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

1.00 Travaux d'électricité

Travaux d'électricité

Mise aux normes de l'installation électrique.

Passage de fourreaux par la charpente et révision des installations existantes

Suppression des réseaux obsolètes.

- Pour l'ensemble

Ens

1,00

4 500,00

4 500,00

Sous-total =

4 500,00

2.00 Travaux divers

Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés

Frais d'établissement du DDOE

- Pour l'ensemble des travaux de la tranche

Ens

1,00

500,00

500,00

Sous-total =

500,00

Montant total H.T.

5 000,00

TVA 20%

1 000,00

Montant total T.T.C.

6 000,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

1.00 Travaux d'électricité

Travaux d'électricité

Mise aux normes de l'installation électrique.

Passage de fourreaux par la charpente et révision des installations existantes

Suppression des réseaux obsolètes.

- Pour l'ensemble

Ens

1,00

2 300,00

2 300,00

Sous-total =

2 300,00

2.00 Travaux divers

Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés

Frais d'établissement du DDOE

- Pour l'ensemble des travaux de la tranche

Ens

1,00

500,00

500,00

Sous-total =

500,00

Montant total H.T.

2 800,00

TVA 20%

560,00

Montant total T.T.C.

3 360,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs

1.00 Travaux d'électricité

Mise en lumière des intérieurs de l'édifice

Complément d'appareillage et de câblage pour mise en lumière différenciée à l'intérieur, selon utilisations et les zones. Amélioration de l'appareillage par équipement spécifique (fonction ambiance : éclairage diffus en voûte, fonction accueil du public : éclairage directionnel vers le bas).

Intégration d'ampoules Led sous réserve de projet à définir

- Pour l'ensemble

Ens

1,00

20 000,00

20 000,00

Sous-total =

20 000,00

2.00 Travaux divers

Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés

Frais d'établissement du DDOE

- Pour l'ensemble des travaux de la tranche

Ens

1,00

500,00

500,00

Sous-total =

500,00

Montant total H.T. 20 500,00

TVA 20% 4 100,00

Montant total T.T.C. 24 600,00

TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs

RECAPITULATIF GENERAL DU LOT

TRANCHE 1 : Confortation des sols et restauration du clocher et du massif occidental

8 700,00

1.00 Travaux d'électricité

8 200,00

2.00 Travaux divers

500,00

TRANCHE 2 : Restauration du chevet et des transepts

5 000,00

1.00 Travaux d'électricité

4 500,00

2.00 Travaux divers

500,00

TRANCHE 3 : Restauration de la nef et des bas-côtés

2 800,00

1.00 Travaux d'électricité

2 300,00

2.00 Travaux divers

500,00

TRANCHE 4 : Restauration des intérieurs

20 500,00

1.00 Travaux d'électricité

20 000,00

2.00 Travaux divers

500,00

Montant total H.T. 37 000,00

TVA 20% 7 400,00

Montant total T.T.C. 44 400,00

VI.

CARNET GRAPHIQUE

22 - COTES D'ARMOR - LA ROCHE-JAUDY
EGLISE SAINT-MAUDEZ
RESTAURATION GENERALE

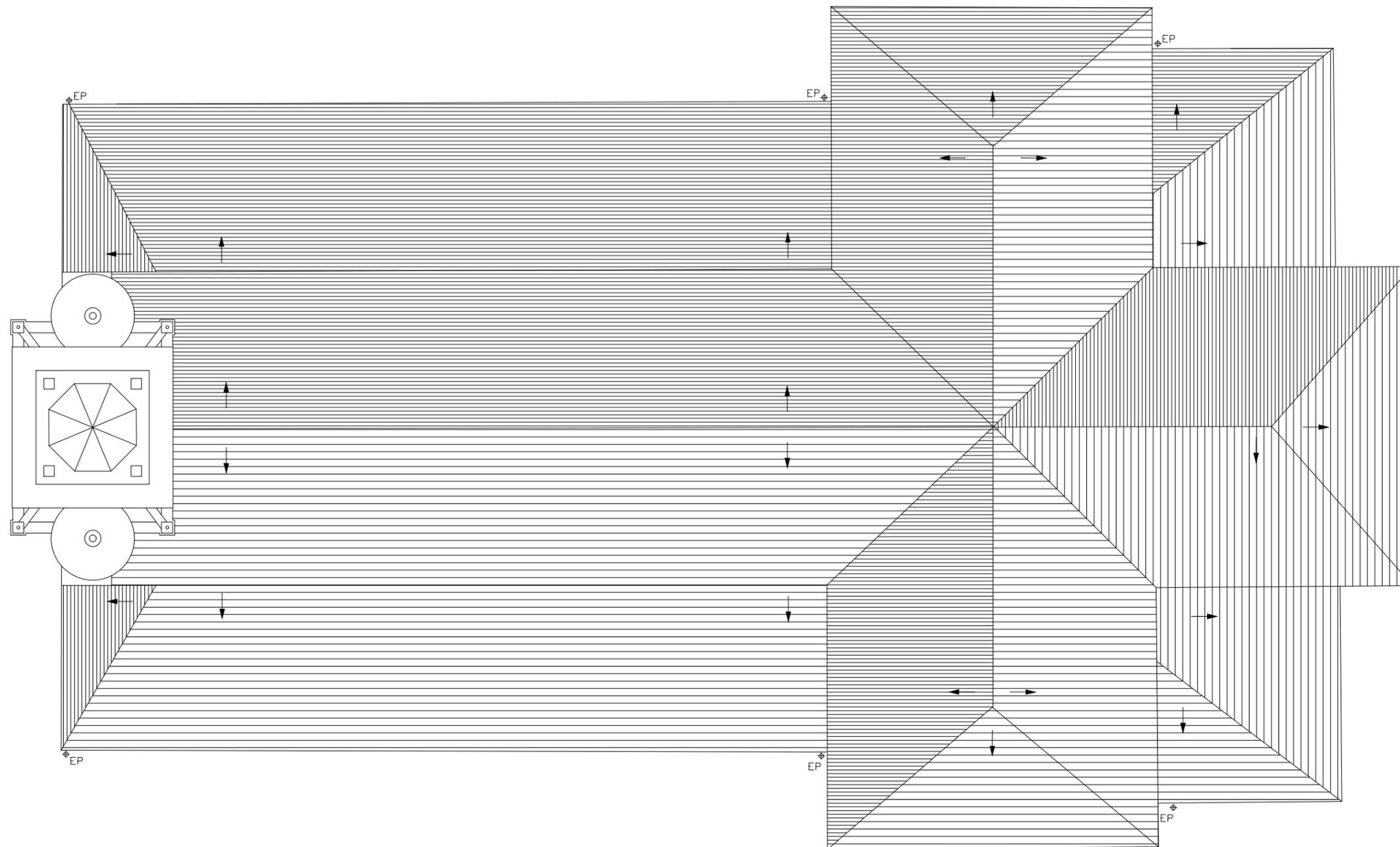


CARNET GRAPHIQUE
ÉTUDE DE DIAGNOSTIC

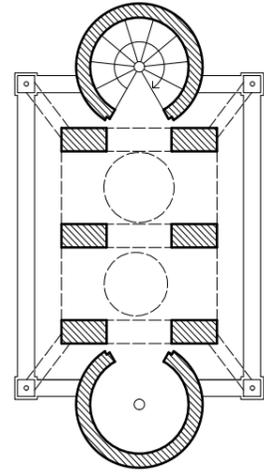
Décembre 2023



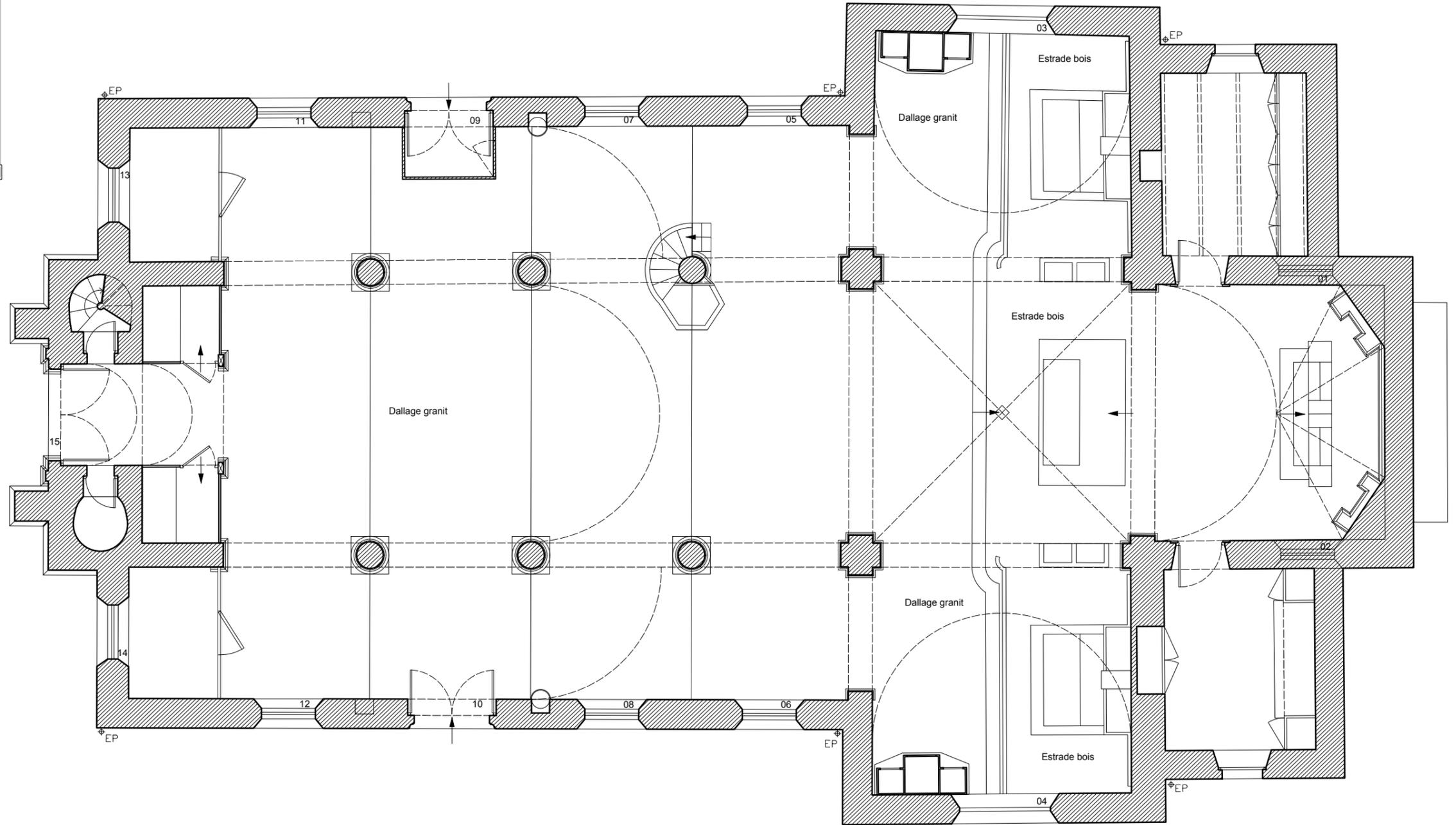


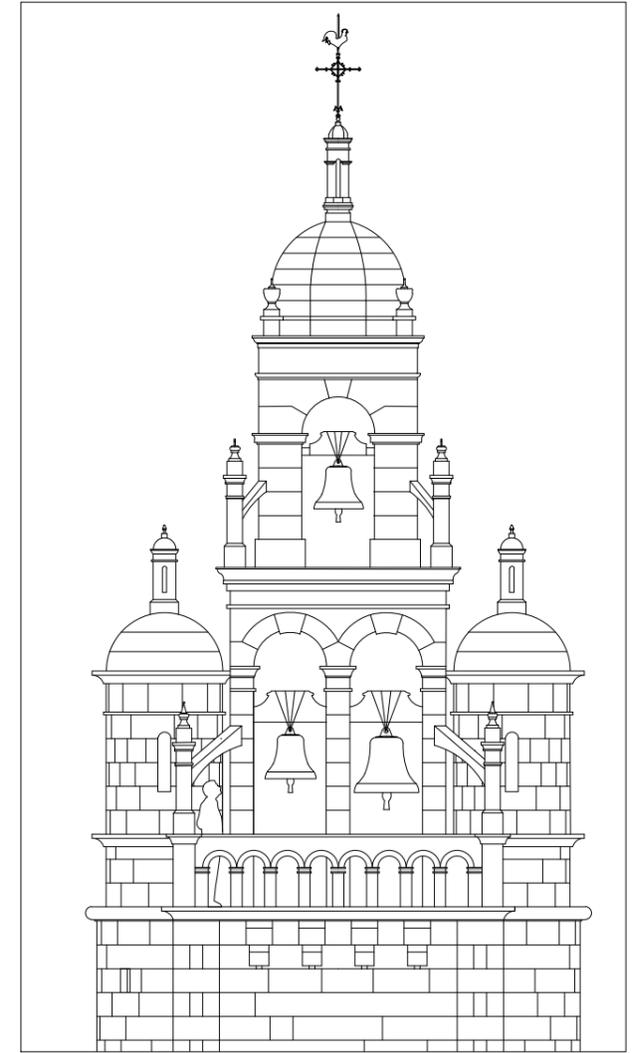
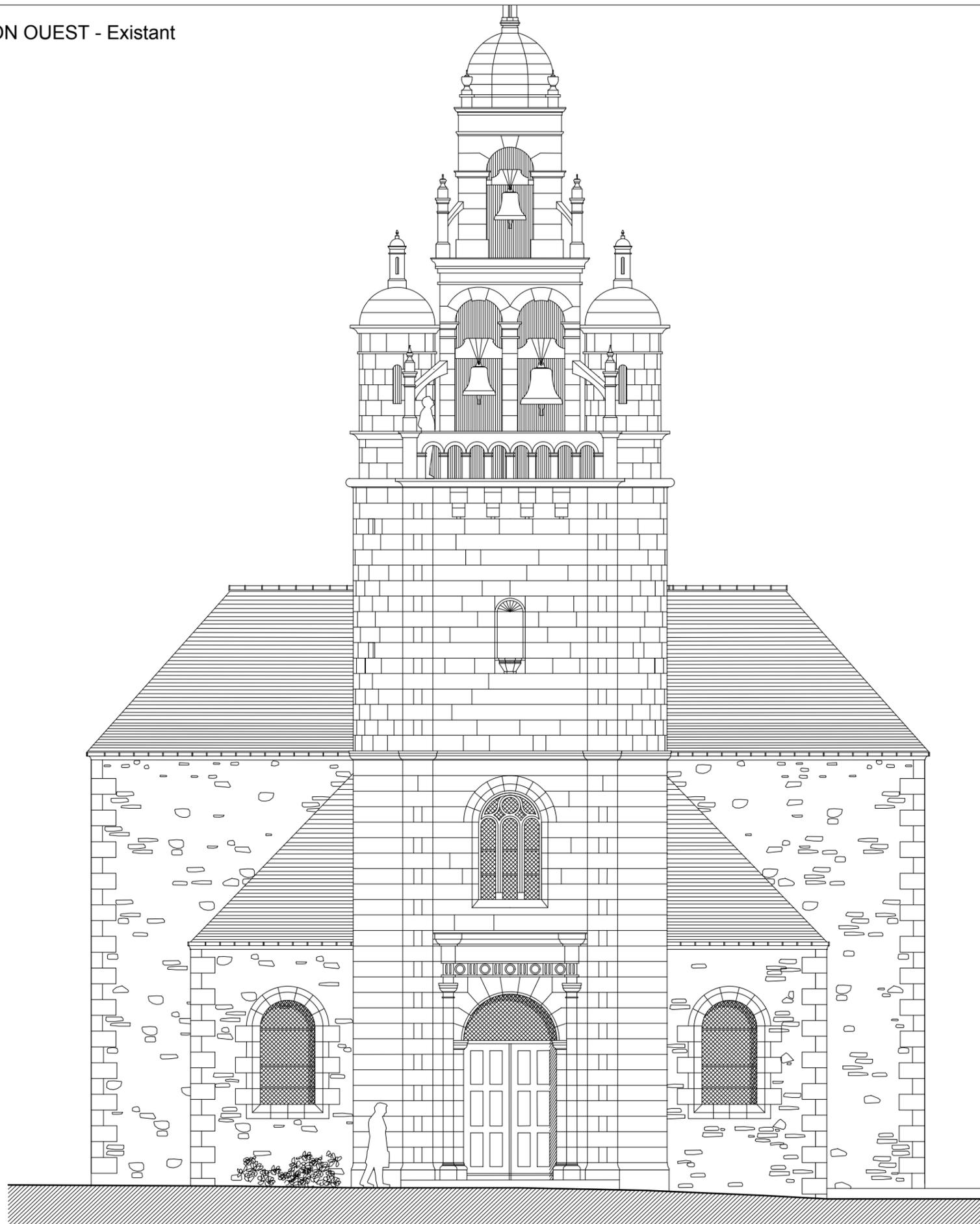


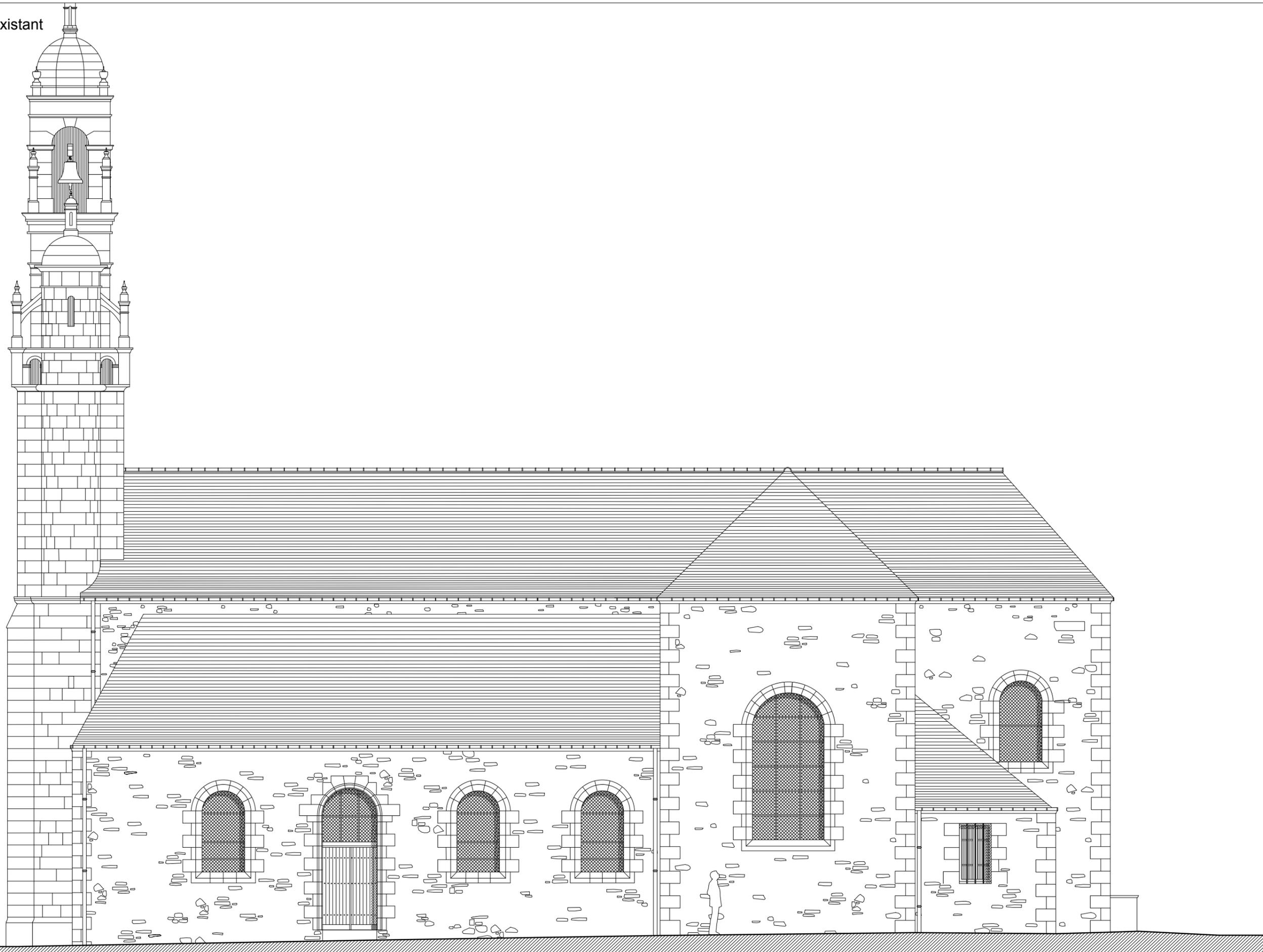
PLAN DE RDC - Existant

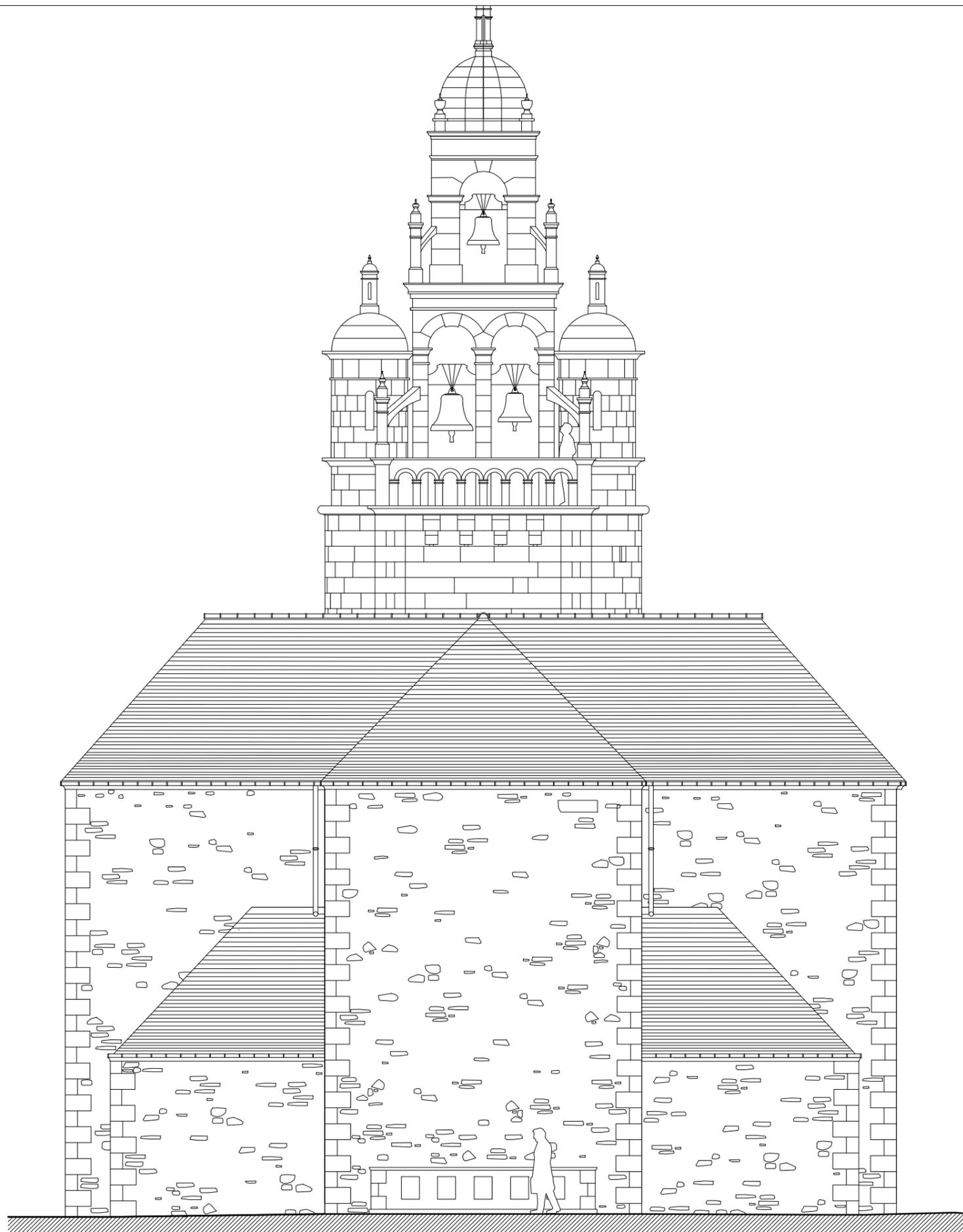


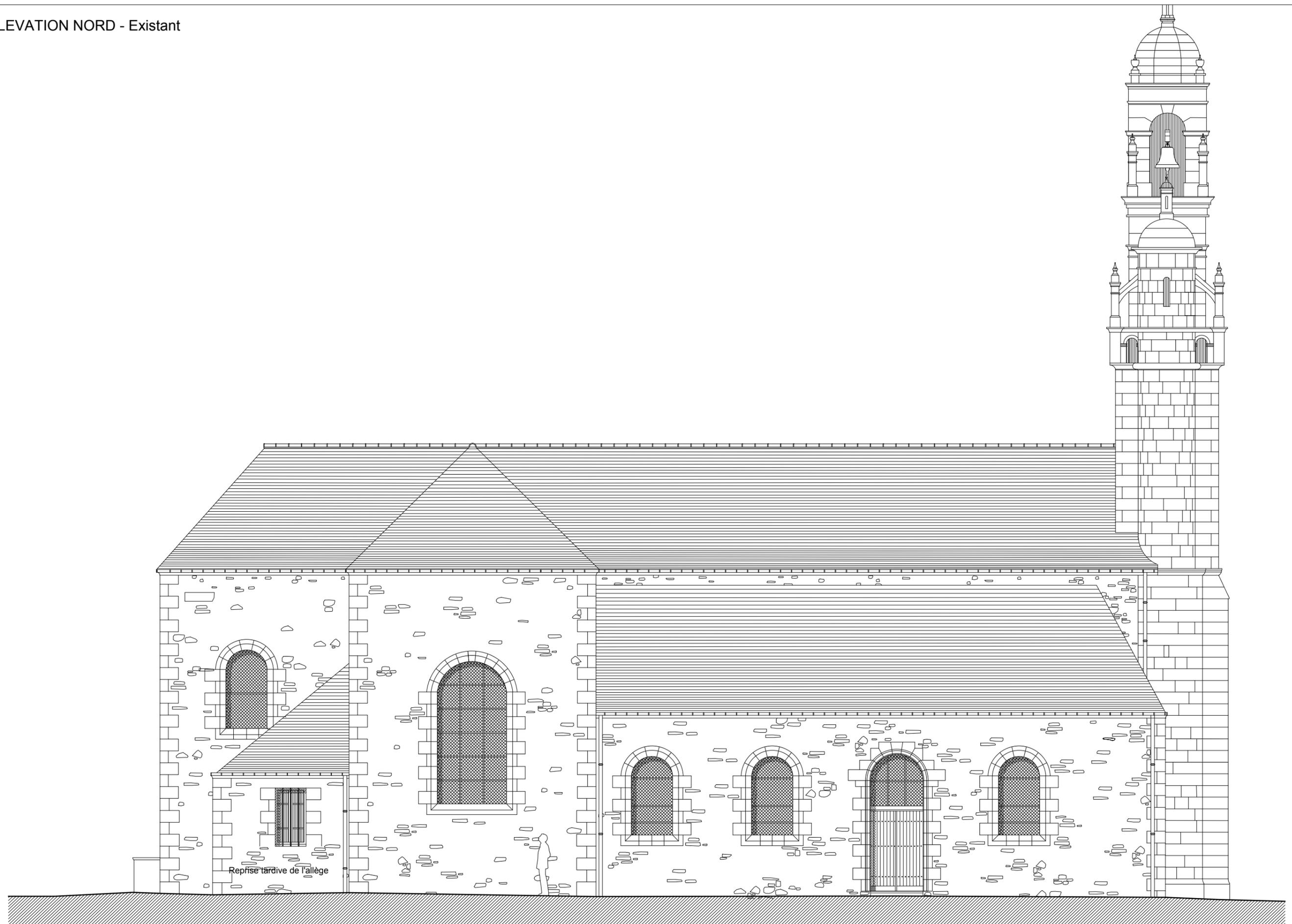
PLAN DE TERRASSE



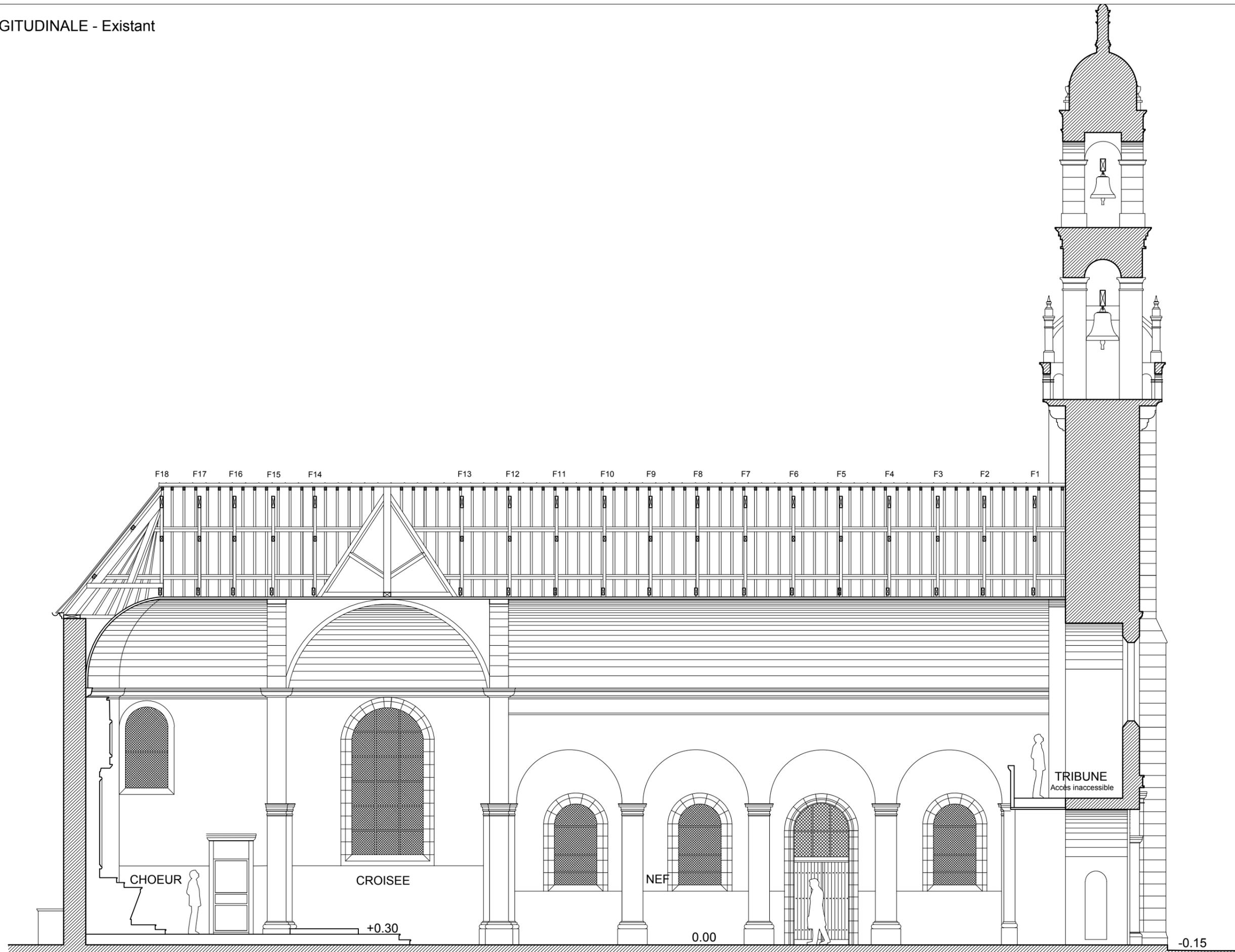






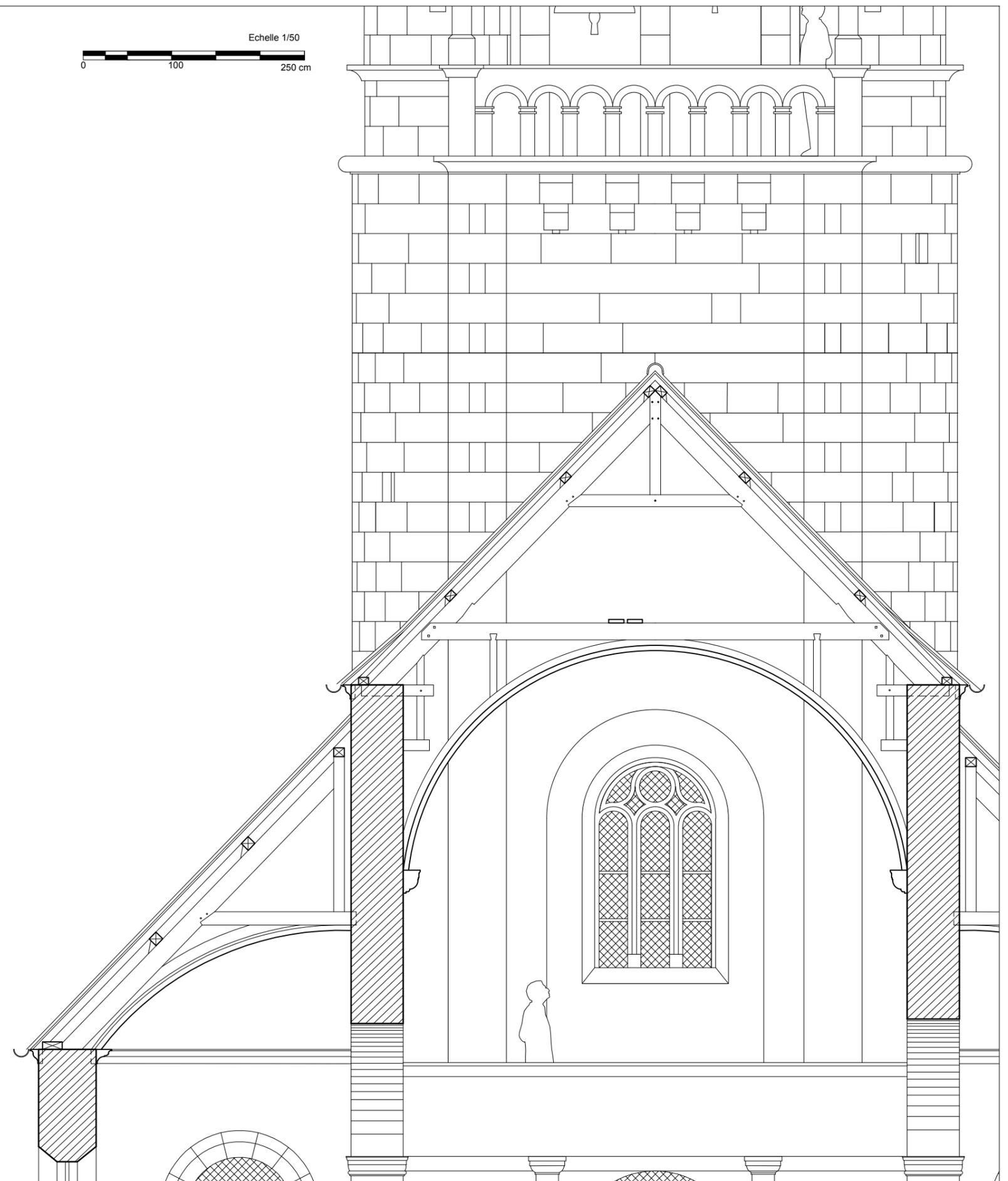
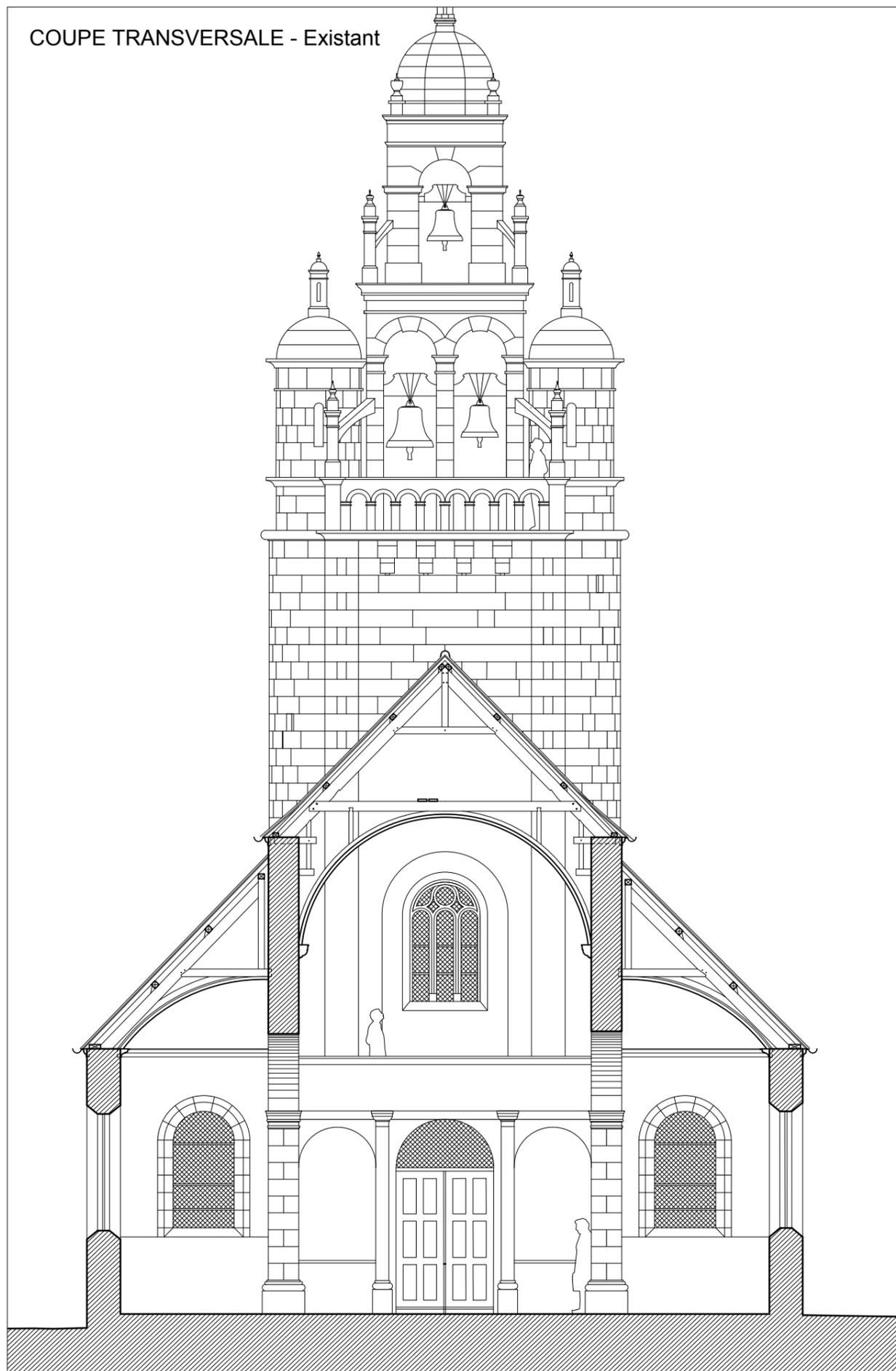


Reprise tardive de l'allège



COUPE TRANSVERSALE - Existant

Echelle 1/50
0 100 250 cm



MAITRE D'OUVRAGE :
COMMUNE DE LA ROCHE-JAUDY
Place du Pouliet - 22450 LA ROCHE-JAUDY

MAITRE D'ŒUVRE :
XV41 Architecte / Architecte du Patrimoine
14, Avenue Pasteur - 35400 Saint-Malo / Courriel : contact@xv41architecte.fr

CÔTES D'ARMOR - LA ROCHE-JAUDY
EGLISE SAINT-MAUDEZ
ETUDE DIAGNOSTIC A LA RESTAURATION GENERALE

DOCUMENTS GRAPHIQUES / A. ETAT ACTUEL

COUPE TRANSVERSALE

Phase : DIAG Date : Avril 2022

Indice : 0 Dessinateur : S. Coudière

DIAG

- Page 9 -

Echelle 1/100
0 1 2 3 4 5 m

ALTÉRATIONS:

↑↑↑	Remontées capillaires		Mortier hydraulique	ME	Menuiserie en mauvais état
	Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...)		Manques/ Lacunes	X	Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...)
	Pierre de taille altérée (pulvérisation, desquamation...)		Voûte dégradée		Vigilance
	Maçonnerie désorganisée		Humidité, végétaux		Mouvement des structures
	Décors peints sur enduit terre		Fissures Microfissures (<0,1mm)		Lézardes
				DEP	Descente d'eaux pluviales altérée

Infiltration au niveau de la terrasse de la chambre des cloches

Pierre fracturée

Présences de fissures sur le parement intérieur de l'escalier en vis

Gouttière bouchée

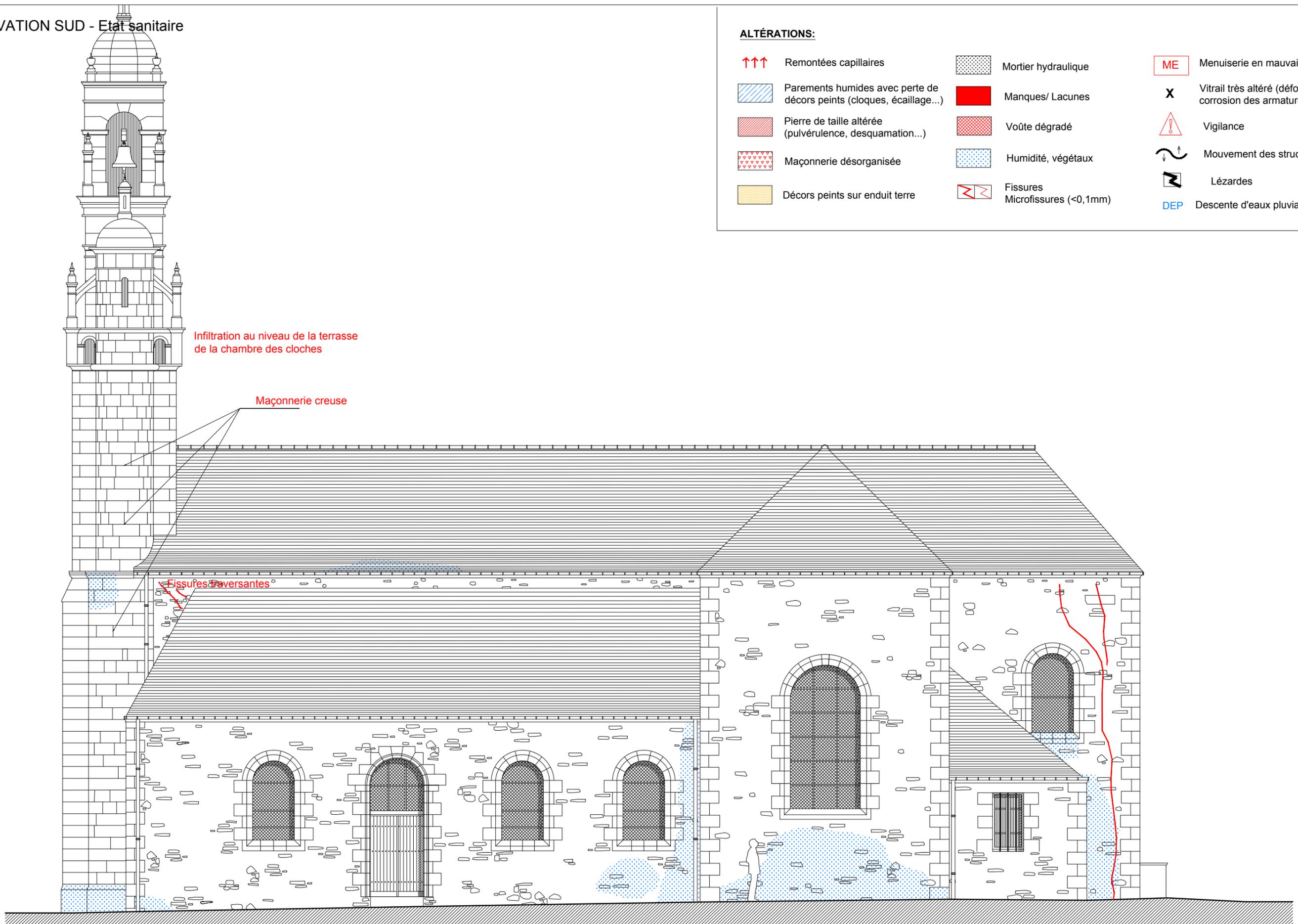
Maçonnerie creuse

Maçonnerie creuse

Problème d'écoulement pluvial

Déchaussement de la contre clef

ELEVATION SUD - Etat sanitaire



ALTÉRATIONS:

- | | | | | | |
|-----|---|--|------------------------------------|------------|---|
| ↑↑↑ | Remontées capillaires | | Mortier hydraulique | ME | Menuiserie en mauvais état |
| | Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...) | | Manques/ Lacunes | X | Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...) |
| | Pierre de taille altérée (pulvérisation, desquamation...) | | Voûte dégradé | | Vigilance |
| | Maçonnerie désorganisée | | Humidité, végétaux | | Mouvement des structures |
| | Décors peints sur enduit terre | | Fissures
Microfissures (<0,1mm) | | Lézardes |
| | | | | DEP | Descente d'eaux pluviales altérée |

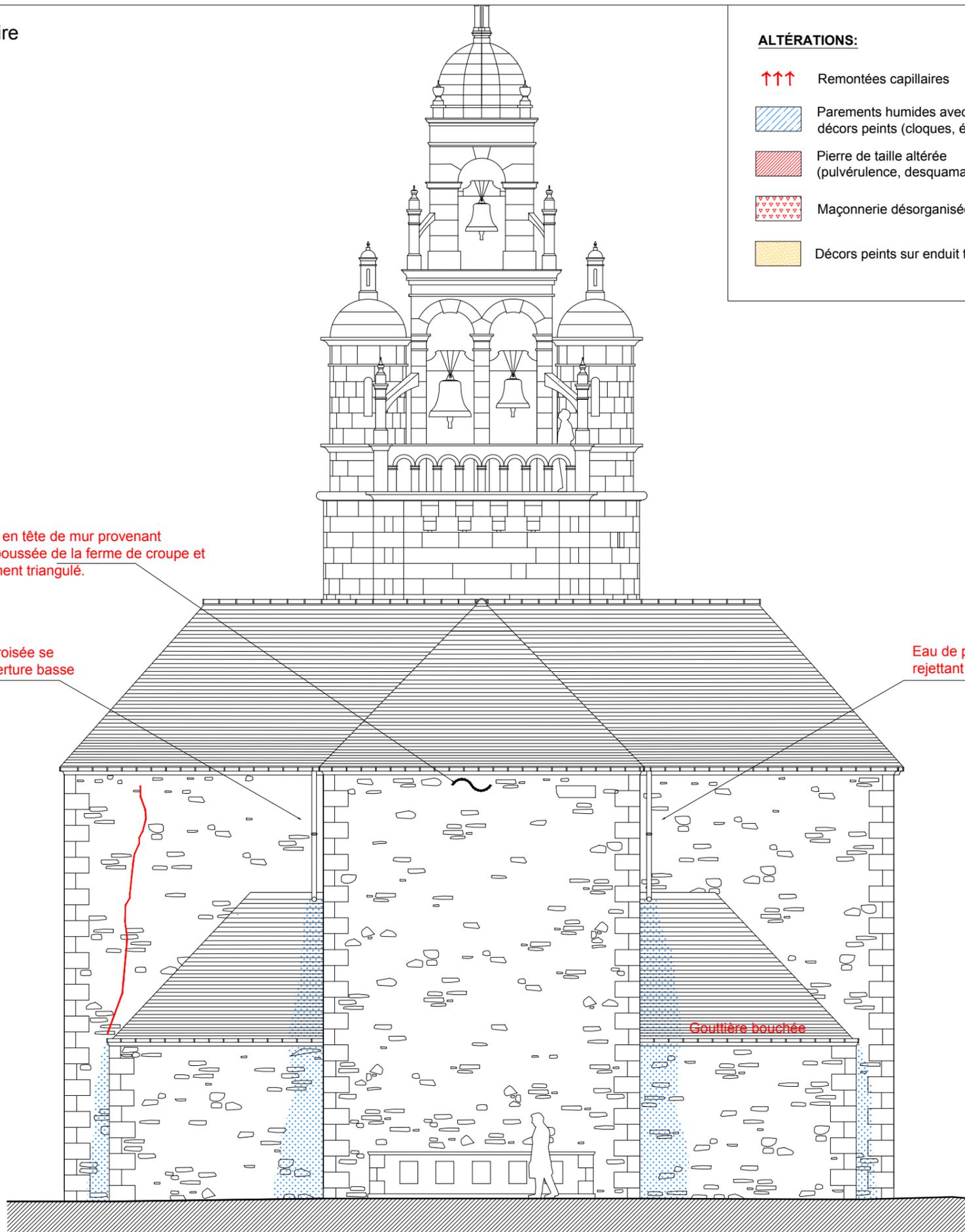
ALTÉRATIONS:

- | | | |
|---|---------------------------------|---|
| ↑↑↑ Remontées capillaires | Mortier hydraulique | ME Menuiserie en mauvais état |
| Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...) | Manques/ Lacunes | X Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...) |
| Pierre de taille altérée (pulvérisation, desquamation...) | Voûte dégradé | ! Vigilance |
| Maçonnerie désorganisée | Humidité, végétaux | ↔ Mouvement des structures |
| Décors peints sur enduit terre | Fissures Microfissures (<0,1mm) | ↗ Lézardes |
| | | DEP Descente d'eaux pluviales altérée |

Déformation convexe en tête de mur provenant probablement d'une poussée de la ferme de croûpe et des arrêters insuffisamment triangulés.

Eau de pluie de la croisée se rejetant sur la couverture basse

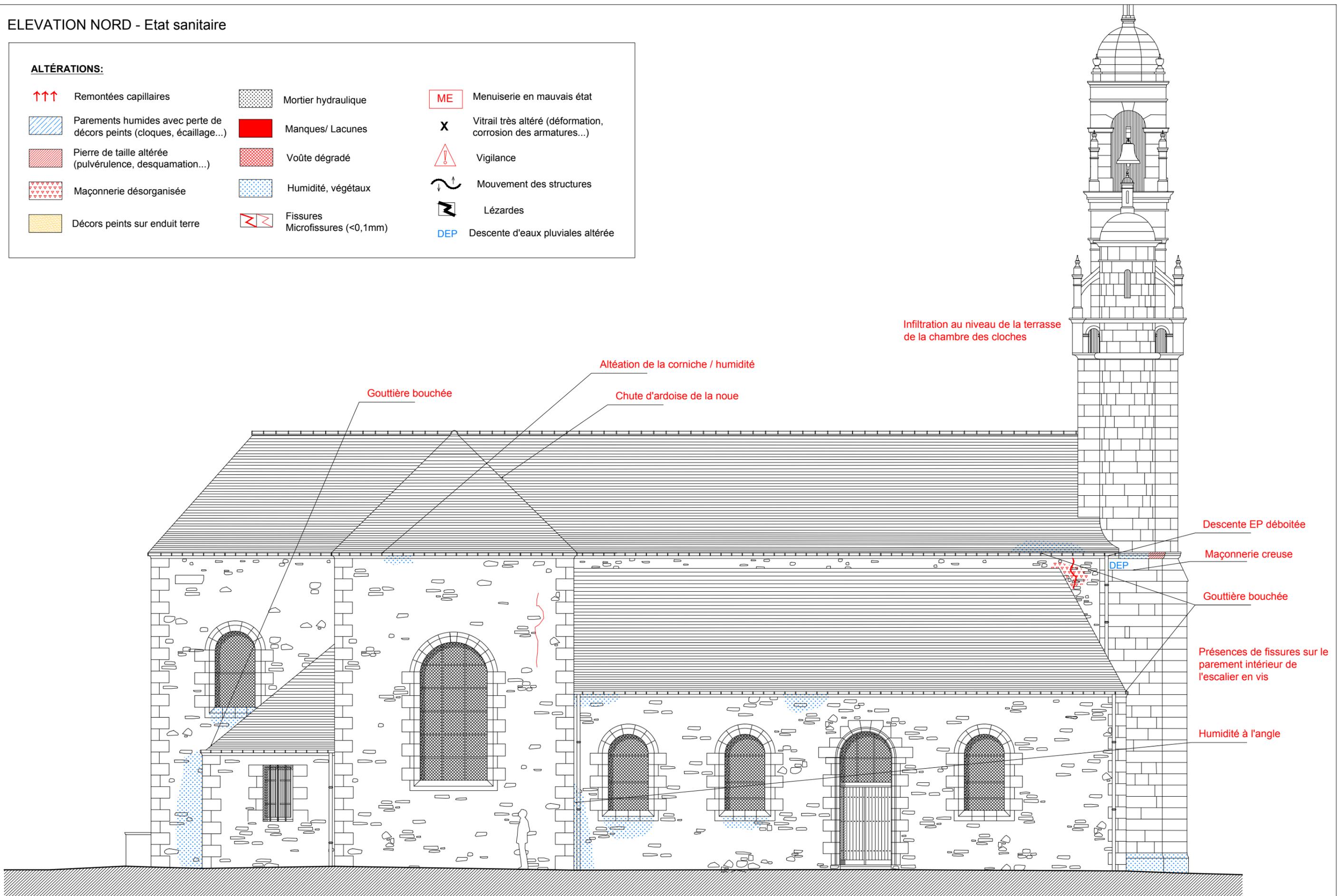
Eau de pluie de la croisée se rejetant sur la couverture basse



ELEVATION NORD - Etat sanitaire

ALTÉRATIONS:

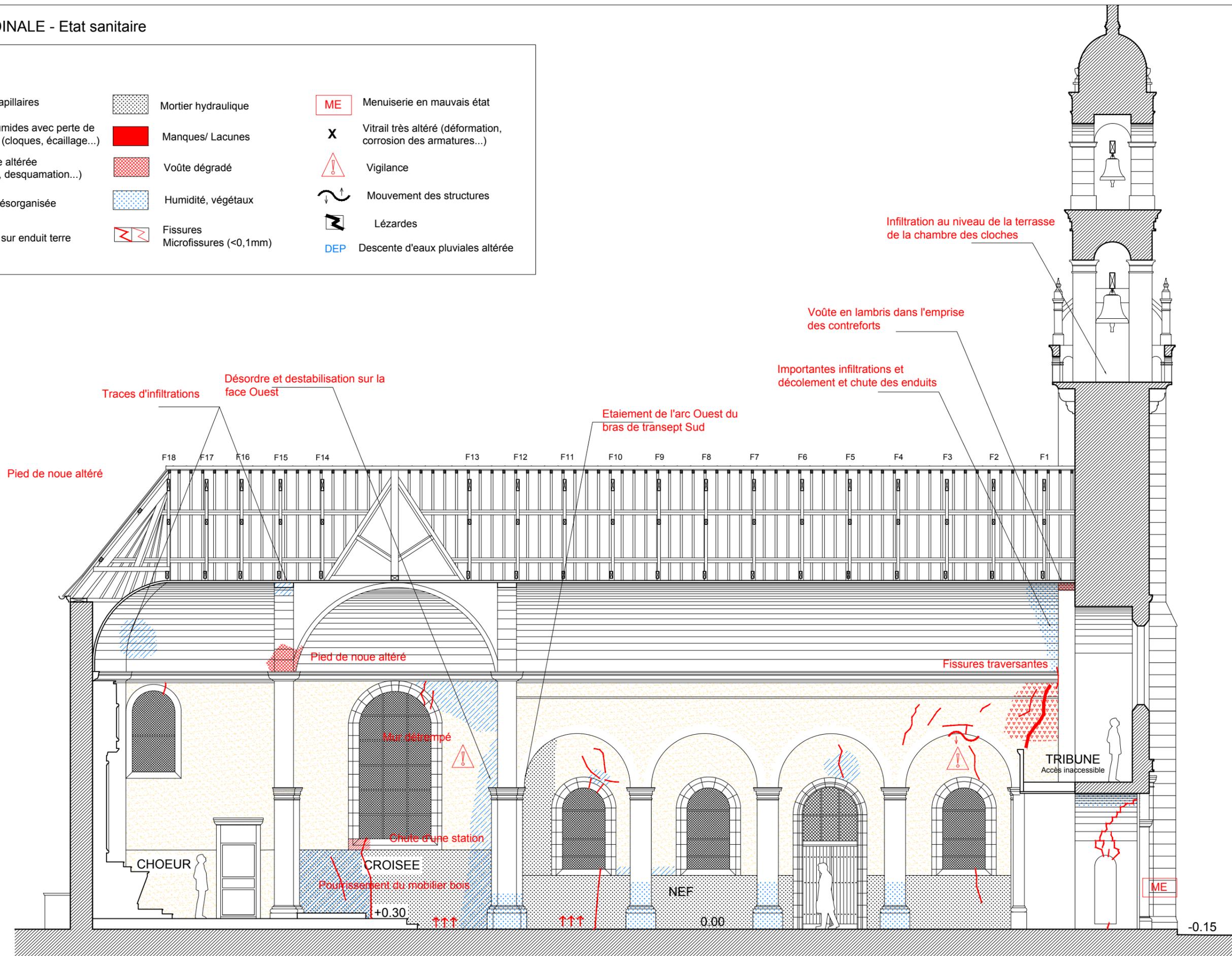
- | | | |
|---|------------------------------------|---|
| ↑↑↑ Remontées capillaires | Mortier hydraulique | ME Menuiserie en mauvais état |
| Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...) | Manques/ Lacunes | X Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...) |
| Pierre de taille altérée (pulvérescence, desquamation...) | Voûte dégradé | Vigilance |
| Maçonnerie désorganisée | Humidité, végétaux | Mouvement des structures |
| Décors peints sur enduit terre | Fissures
Microfissures (<0,1mm) | Lézardes |
| | | DEP Descente d'eaux pluviales altérée |



COUPE LONGITUDINALE - Etat sanitaire

ALTÉRATIONS:

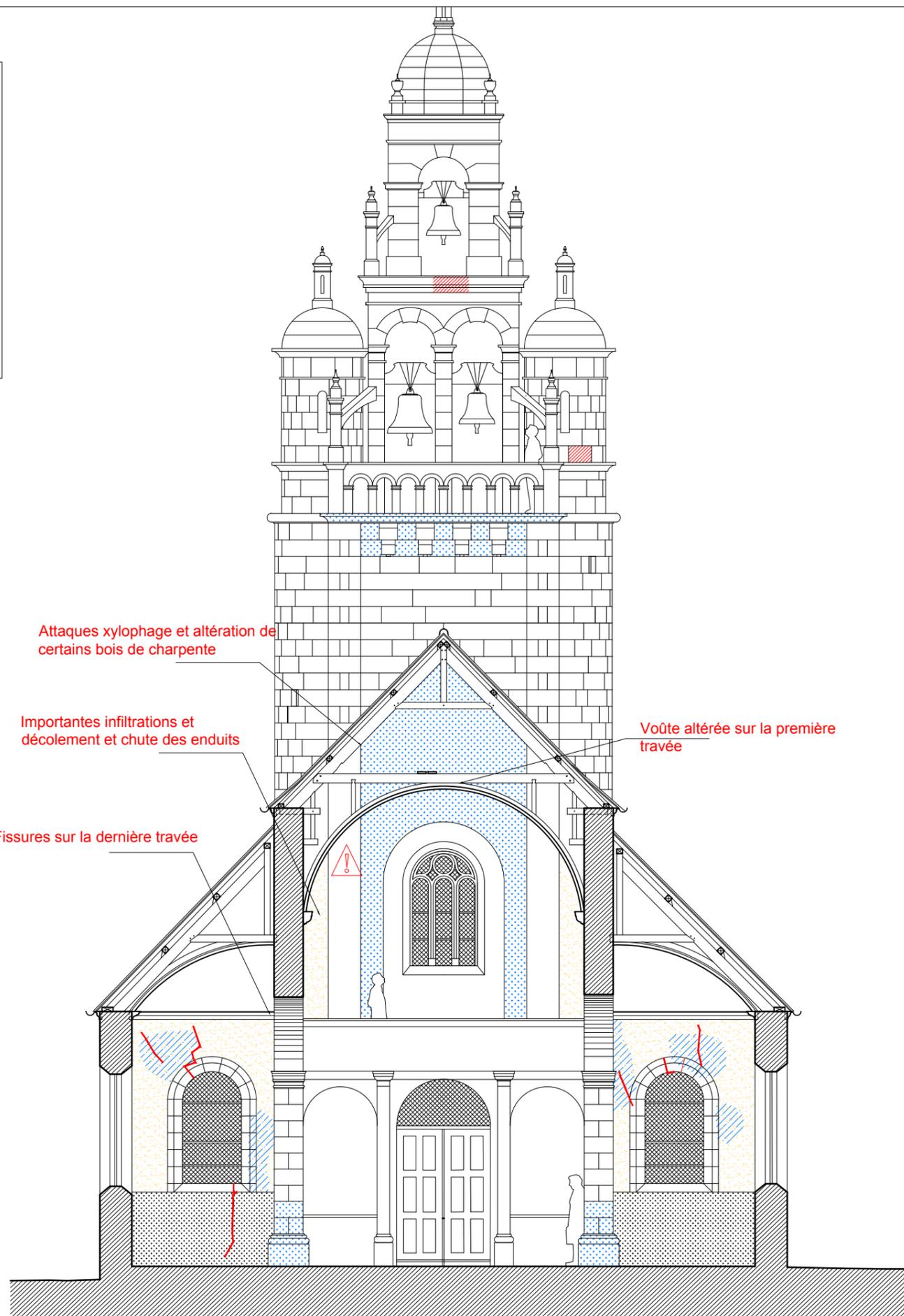
- | | | |
|---|------------------------|--|
| ↑↑↑ Remontées capillaires | Mortier hydraulique | ME Menuiserie en mauvais état |
| Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...) | Manques/ Lacunes | X Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...) |
| Pierre de taille altérée (pulvérescence, desquamation...) | Voûte dégradée | Vigilance |
| Maçonnerie désorganisée | Humidité, végétaux | Mouvement des structures |
| Décors peints sur enduit terre | Fissures | Lézardes |
| | Microfissures (<0,1mm) | DEP Descente d'eaux pluviales altérée |



COUPE LONGITUDINALE - Etat sanitaire

ALTÉRATIONS:

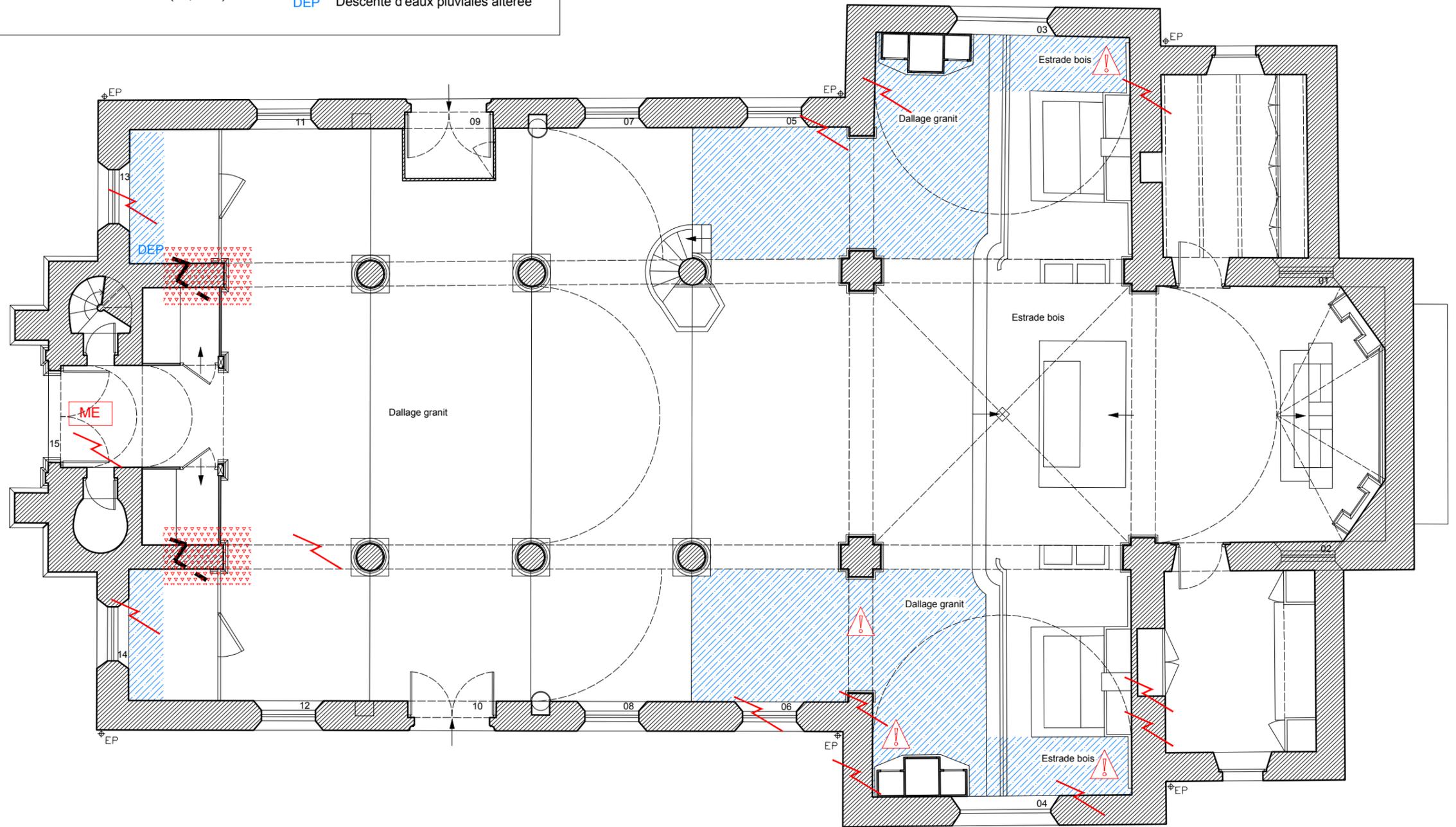
- | | | |
|---|--|---|
| ↑↑↑ Remontées capillaires |  Mortier hydraulique | ME Menuiserie en mauvais état |
|  Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...) |  Manques/ Lacunes | X Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...) |
|  Pierre de taille altérée (pulvérisation, desquamation...) |  Voûte dégradée |  Vigilance |
|  Maçonnerie désorganisée |  Humidité, végétaux |  Mouvement des structures |
|  Décors peints sur enduit terre |  Fissures |  Lézardes |
| |  Microfissures (<0,1mm) | DEP Descente d'eaux pluviales altérée |



PLAN RDC - Etat sanitaire

ALTÉRATIONS:

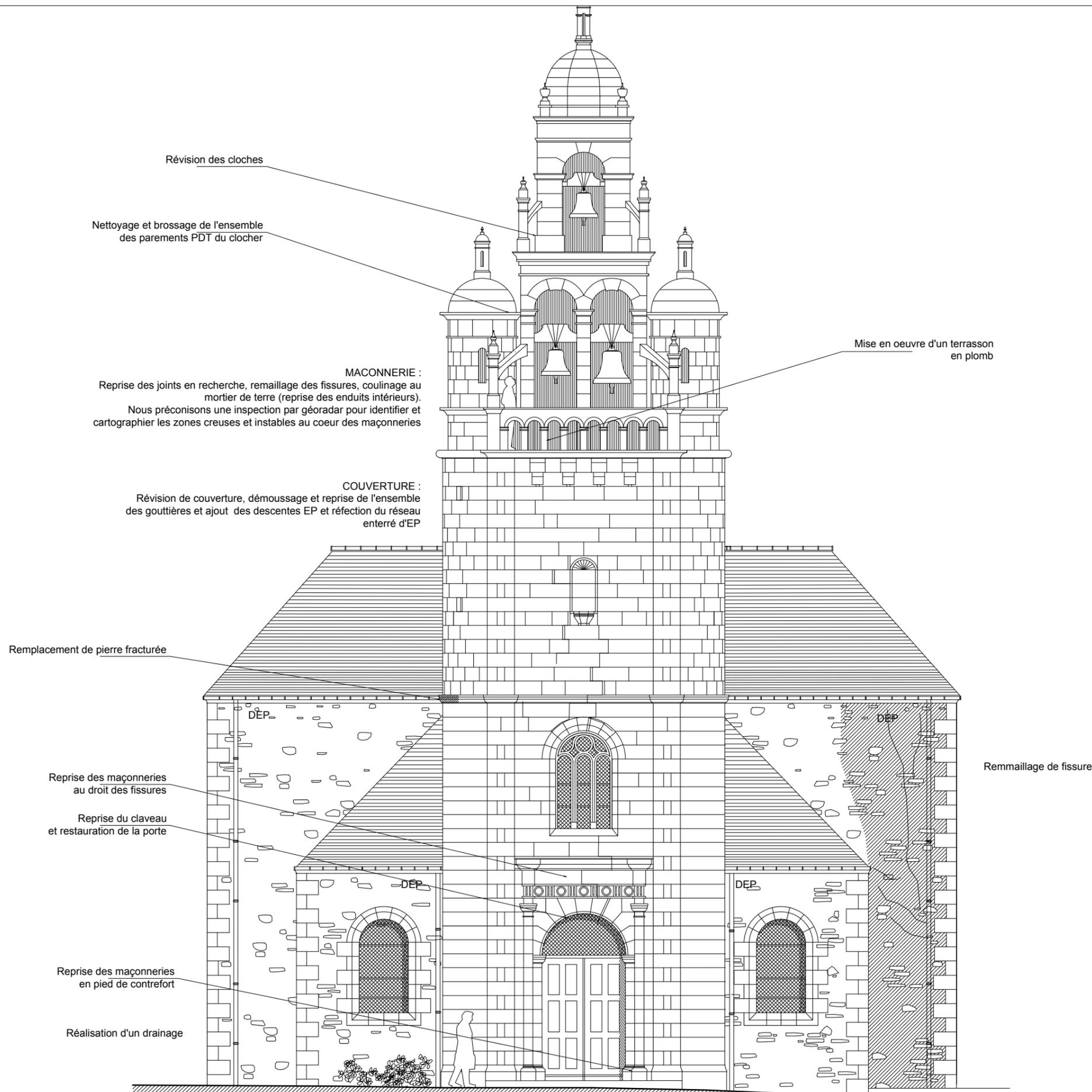
- ↑↑↑ Remontées capillaires
- ▨ Parements humides avec perte de décors peints (cloques, écaillage...)
- ▨ Pierre de taille altérée (pulvérisation, desquamation...)
- ▨ Maçonnerie désorganisée
- ▨ Décors peints sur enduit terre
- ▨ Mortier hydraulique
- ▨ Manques/ Lacunes
- ▨ Voûte dégradée
- ▨ Humidité, végétaux
- ▨ Fissures Microfissures (<0,1mm)
- ME Menuiserie en mauvais état
- X Vitrail très altéré (déformation, corrosion des armatures...)
- ⚠ Vigilance
- ↻ Mouvement des structures
- ↯ Lézardes
- DEP Descente d'eaux pluviales altérée



ELEVATION OUEST - Etat projeté

INTERVENTIONS :

-  Pierres neuves
-  Couturage
-  Enduit ancien stabilisé
-  Vestige à conserver
-  Remaillage de maçonnerie destabilisé + coulinage
-  Menuiseries neuves
- B** Barreaudage restauré



Révision des cloches

Nettoyage et brossage de l'ensemble des parements PDT du clocher

Mise en oeuvre d'un terrasson en plomb

MACONNERIE :
Reprise des joints en recherche, remaillage des fissures, coulinage au mortier de terre (reprise des enduits intérieurs).
Nous préconisons une inspection par géoradar pour identifier et cartographier les zones creuses et instables au coeur des maçonneries

COUVERTURE :
Révision de couverture, démoussage et reprise de l'ensemble des gouttières et ajout des descentes EP et réfection du réseau enterré d'EP

Remplacement de pierre fracturée

Reprise des maçonneries au droit des fissures

Reprise du claveau et restauration de la porte

Reprise des maçonneries en pied de contrefort

Réalisation d'un drainage

Remmaillage de fissure



MAITRE D'OUVRAGE :
COMMUNE DE LA ROCHE-JAUDY
Place du Pouliet - 22450 LA ROCHE-JAUDY

MAITRE D'ŒUVRE :
XV41 Architecte / Architecte du Patrimoine
14, Avenue Pasteur - 35400 Saint-Malo / Courriel : contact@xv41architecte.fr

CÔTES D'ARMOR - LA ROCHE-JAUDY
EGLISE SAINT-MAUDEZ
ETUDE DIAGNOSTIC A LA RESTAURATION GENERALE

DOCUMENTS GRAPHIQUES / C. ETAT PROJETE

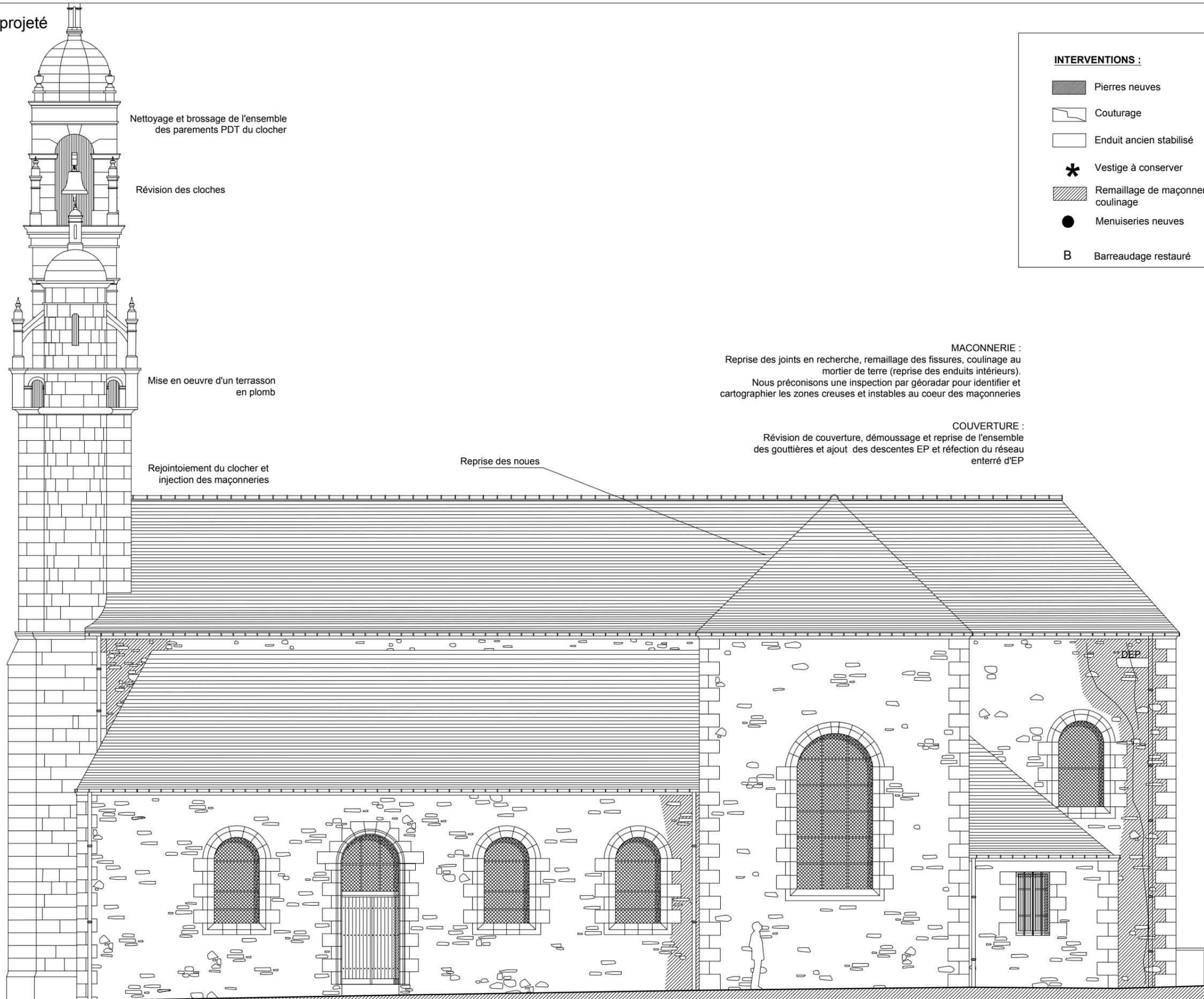


ELEVATION OUEST

Phase : DIAG Date : Juillet 2022
Indice : 0 Dessinateur : S. Coudière

DIAG
- Page 17 -

ELEVATION SUD - Etat projeté



Nettoyage et brossage de l'ensemble des parements PDT du clocher

Révision des cloches

Mise en oeuvre d'un terrasson en plomb

Rejointoiement du clocher et injection des maçonneries

Reprise des noues

- INTERVENTIONS :**
-  Pierres neuves
 -  Couturage
 -  Enduit ancien stabilisé
 -  Vestige à conserver
 -  Remaillage de maçonnerie destabilisé + coulinage
 -  Menuiseries neuves
 - B** Barreaudage restauré

MAÇONNERIE :
 Reprise des joints en recherche, remaillage des fissures, coulinage au mortier de terre (reprise des enduits intérieurs).
 Nous préconisons une inspection par géoradar pour identifier et cartographier les zones creuses et instables au coeur des maçonneries

COUVERTURE :
 Révision de couverture, démoussage et reprise de l'ensemble des gouttières et ajout des descentes EP et réfection du réseau enterré d'EP



MAITRE D'OUVRAGE :
 COMMUNE DE LA ROCHE-JAUDY
 Place du Pouliet - 22450 LA ROCHE-JAUDY

MAITRE D'ŒUVRE :
 XV41 Architecte / Architecte du Patrimoine
 14, Avenue Pasteur - 35400 Saint-Malo / Courriel : contact@xv41architecte.fr

CÔTES D'ARMOR - LA ROCHE-JAUDY
 EGLISE SAINT-MAUDEZ
 ETUDE DIAGNOSTIC A LA RESTAURATION GENERALE

DOCUMENTS GRAPHIQUES / C. ETAT PROJETE



ELEVATION SUD

Phase : DIAG Date : Juillet 2022
 Indice : 0 Dessinateur : S. Coudière

DIAG
 - Page 18 -

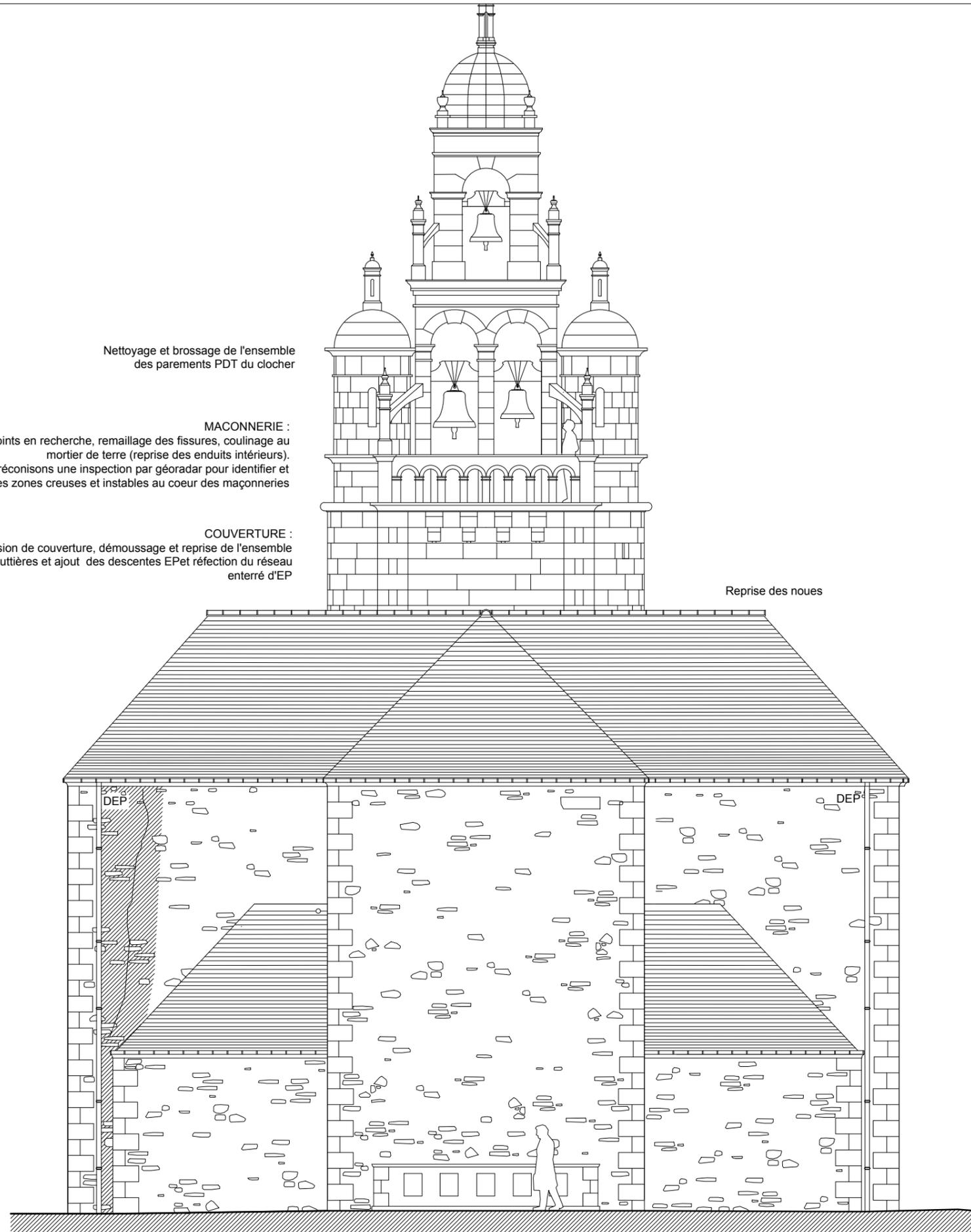
INTERVENTIONS :

-  Pierres neuves
-  Couturage
-  Enduit ancien stabilisé
-  Vestige à conserver
-  Remaillage de maçonnerie destabilisé + coulinage
-  Menuiseries neuves
- B** Barreudage restauré

Nettoyage et brossage de l'ensemble des parements PDT du clocher

MACONNERIE :
Reprise des joints en recherche, remaillage des fissures, coulinage au mortier de terre (reprise des enduits intérieurs).
Nous préconisons une inspection par géoradar pour identifier et cartographier les zones creuses et instables au coeur des maçonneries

COUVERTURE :
Révision de couverture, démoussage et reprise de l'ensemble des gouttières et ajout des descentes EP et réfection du réseau enterré d'EP



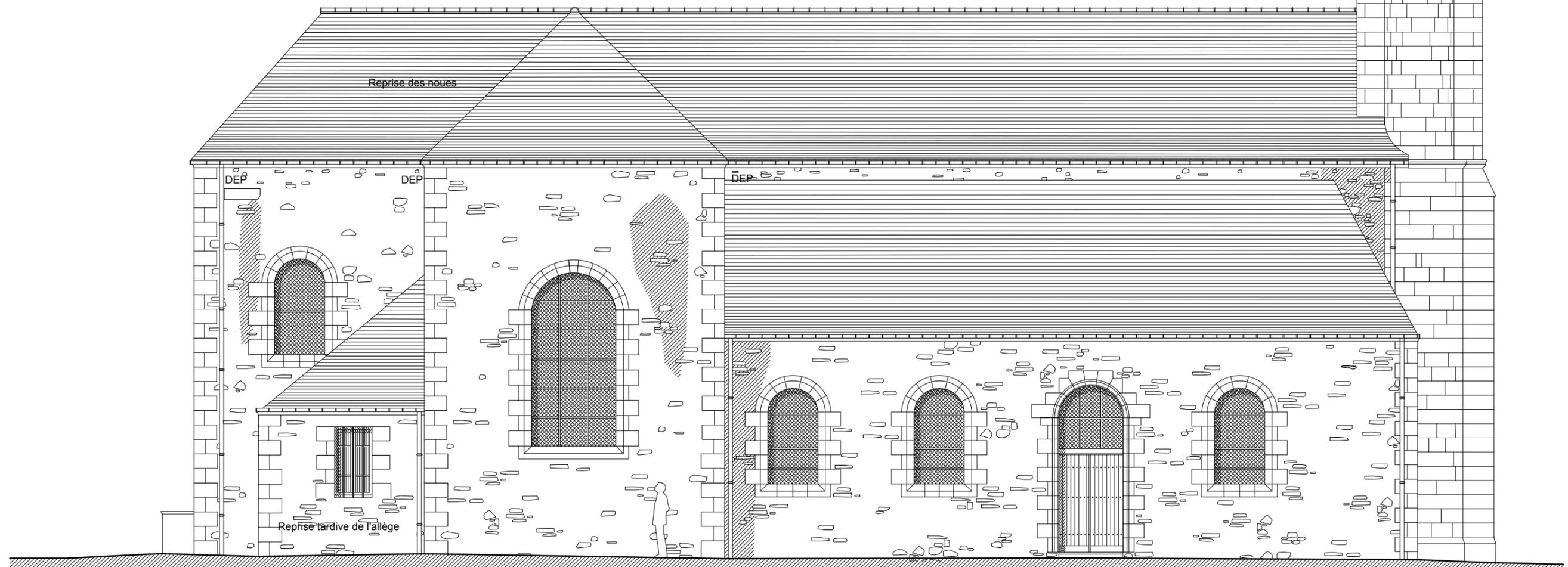
INTERVENTIONS :

-  Pierres neuves
-  Couturage
-  Enduit ancien stabilisé
-  Vestige à conserver
-  Remaillage de maçonnerie destabilisé + coulinage
-  Menuiseries neuves
- B** Barreudage restauré

MAÇONNERIE :
 Reprise des joints en recherche, remaillage des fissures, coulinage au mortier de terre (reprise des enduits intérieurs).
 Nous préconisons une inspection par géoradar pour identifier et cartographier les zones creuses et instables au coeur des maçonneries

COUVERTURE :
 Révision de couverture, démoussage et reprise de l'ensemble des gouttières et ajout des descentes EP et réfection du réseau enterré d'EP

Révision des cloches
 Nettoyage et brossage de l'ensemble des parements PDT du clocher



VII.

ANNEXE



Code APE 7112B Tel : 09.70.44.70.78,
e-mail : mp.rodriquez@bemar-structures.com

Affaire : Restauration de l'église Saint-Maudez à Hengoat
Commune : Roche-Jaudy (22)
Architecte : XV41 ARCHITECTE Stanislas COUDIERE,

Page Nro :1/22

Rapport Technique Diagnostic de Structure (Par constat visuel)

Restauration de l'église Saint-Maudez à Hengoat
Roche-Judy (22)



Sommaire :

1) INTRODUCTION	2
2) OBJET ET LIMITES DU PRESENT RAPPORT	2
3) EXTRAITS DU RAPPORT DE PRESENTATION EDITE PAR XV41 ARCHITECTURE.....	2
4) EXTRAITS DU RAPPORT GEOTECHNIQUE G5 édité le 20-04-2021	4
5) DESORDRES CONSTATES DANS LA STRUCTURE	7
6) THEORIE DES DESORDRES	19
7) CONCLUSION	19
8) PRECONISATIONS	20
9) ANNEXE I : Préconisations pour les travaux de consolidation de la maçonnerie par coulinages et/ou injections par gravité ou faible pression (<0.1MPa).....	22

INDICE 0 : lundi 23 octobre 2023.

1) INTRODUCTION

Dans le cadre de notre mission, en tant que bureau d'études de structure de l'équipe de maîtrise d'œuvre, nous avons établi le présent rapport correspondant au diagnostic de structure par constat visuel.

Pour l'établissement du diagnostic de structure, nous avons eu les documents suivants :

- Rapport technique : mission géotechnique G5 20-04-2021
- Rapport de présentation-Etude historique édité par Mr Coudière XV41 ARCHITECTE

Dans le présent rapport nous traiterons seulement les désordres liés à la maçonnerie et aux bois de charpente.

Ce rapport est à lire ensemble avec les documents cités ci-dessus.

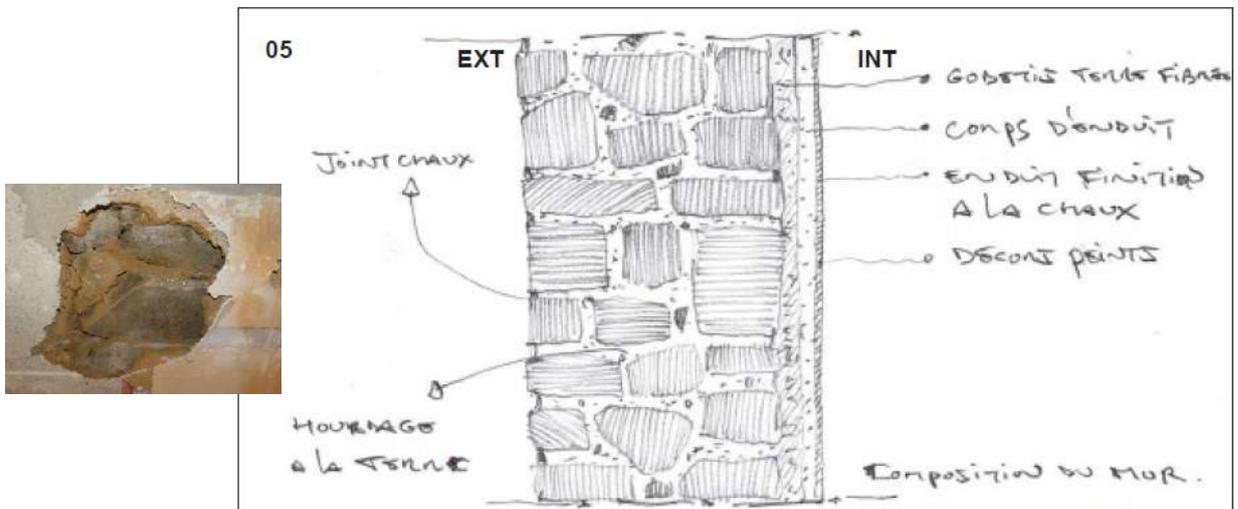
2) OBJET ET LIMITES DU PRESENT RAPPORT

L'objectif du présent rapport est de donner un avis sur l'état de santé de la structure, ainsi que de formuler une ligne directrice des préconisations et renforcements les cas échéants.

3) EXTRAITS DU RAPPORT DE PRESENTATION EDITE PAR XV41 ARCHITECTURE

Composition des maçonneries :

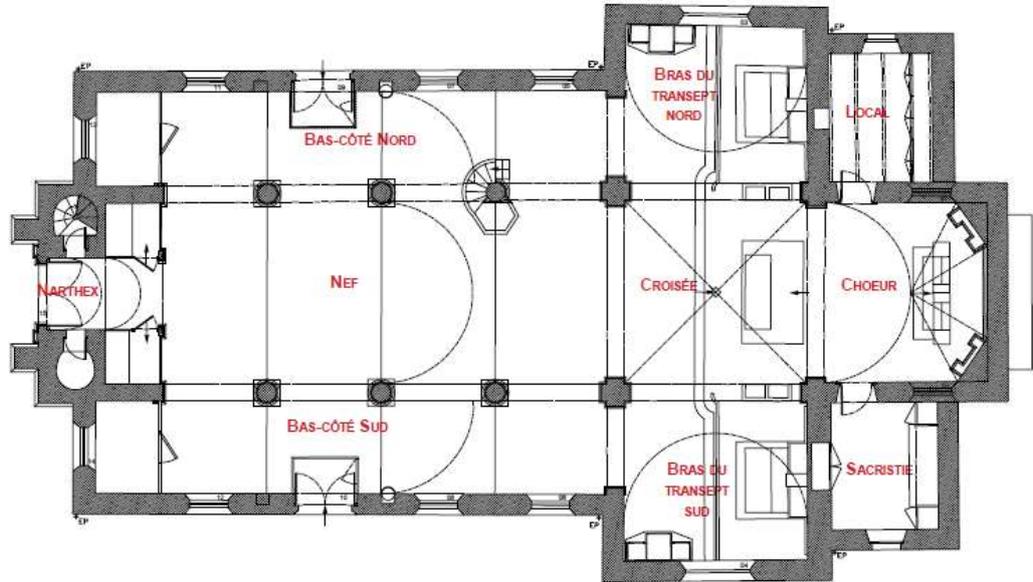
L'ensemble de l'église est constitué de maçonnerie de moellons, hourdée à la terre avec des joints à base de chaux sur les parements extérieurs. Les encadrements et les harpages d'angle sont en pierre de taille de granite de couleur claire.



Source : S. Coudière - XV41 Architecte

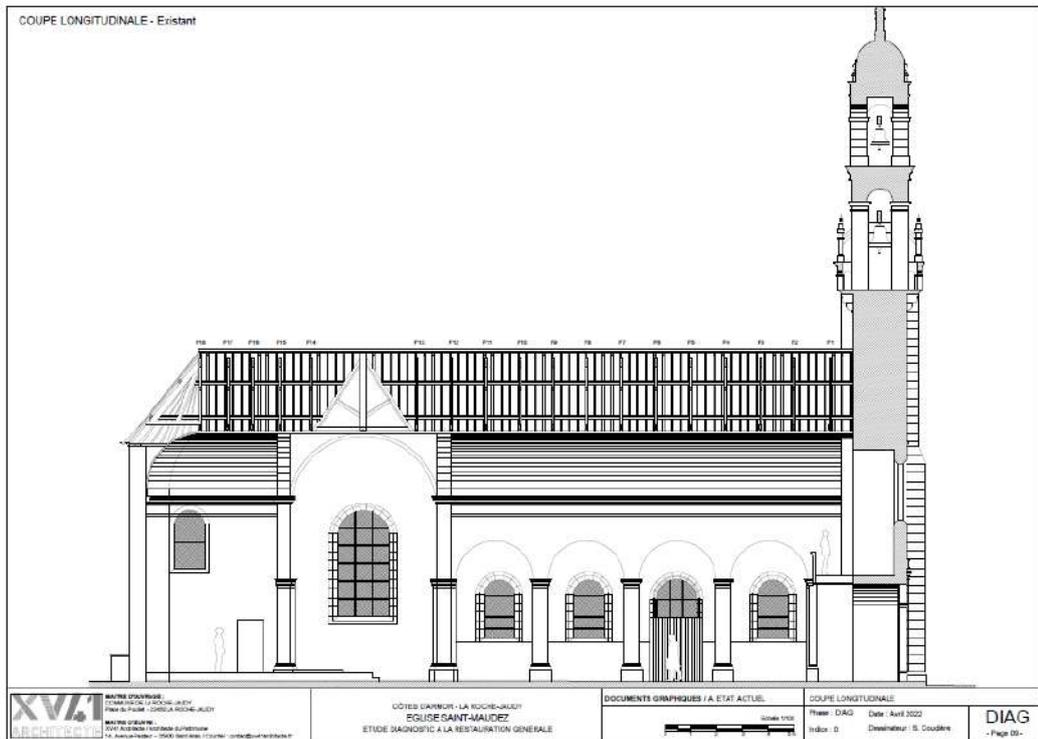


Vue en plan



Plan
Source : XV41 architecte

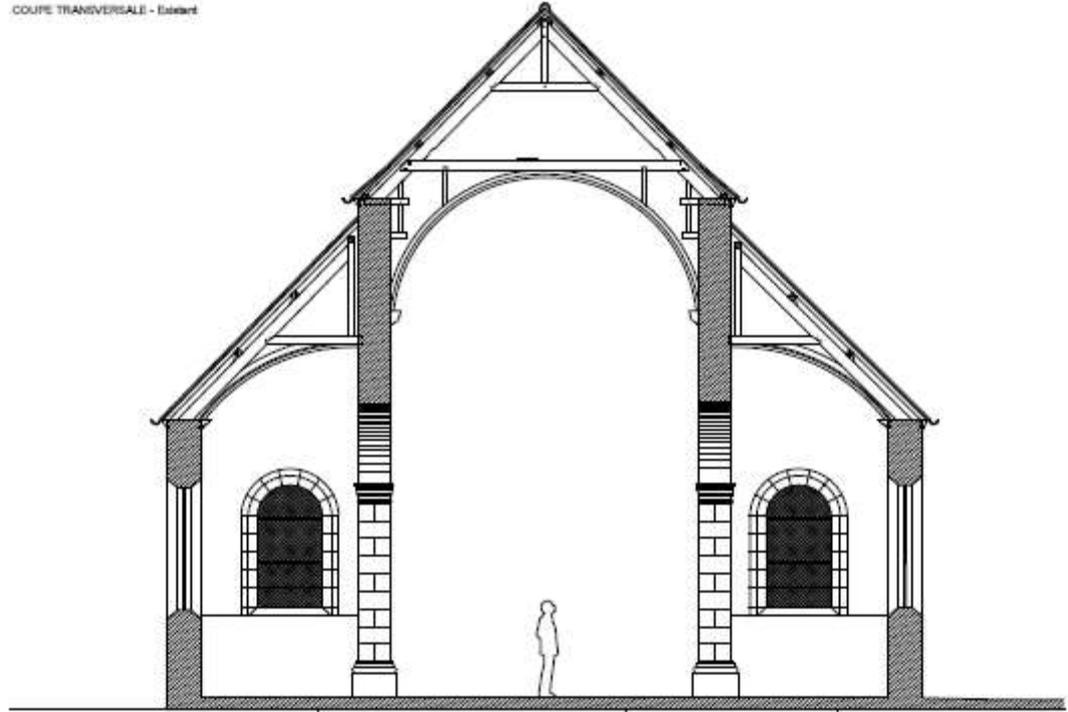
COUPE LONGITUDINALE - Existant



<p>XV41 ARCHITECTE</p> <p>MAÎTRE D'ŒUVRE : COMMUNISME LE MOULIN 10000 PLEIN-ROCHE-ROCHE-JAUDY</p> <p>MAÎTRE D'ŒUVRE : XV41 ARCHITECTE 11, Avenue de la République - 22000 HENGOAT - COUDIERE@XV41ARCHITECTE.FR</p>	<p>CÔTES D'ARMOR - LA ROCHE-JAUDY ÉGLISE SAINT-MAUDEZ ETUDE DIAGNOSTIC A LA RESTAURATION GÉNÉRALE</p>	<p>DOCUMENTS GRAPHIQUES / A ETAT ACTUEL</p> <p>Scale 1/50</p>	<p>COUPE LONGITUDINALE</p> <p>Plan : DIAG Date : Avril 2022</p> <p>Indic. : 0 Dessinateur : S. Coudiere</p>	<p>DIAG - Page 05 -</p>
---	---	---	---	------------------------------------



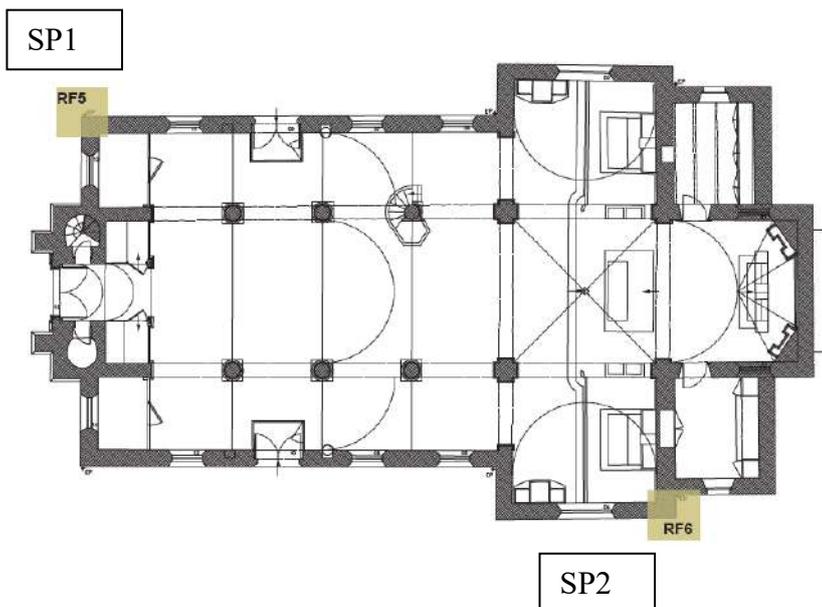
COUPE TRANSVERSALE - Est-Ouest

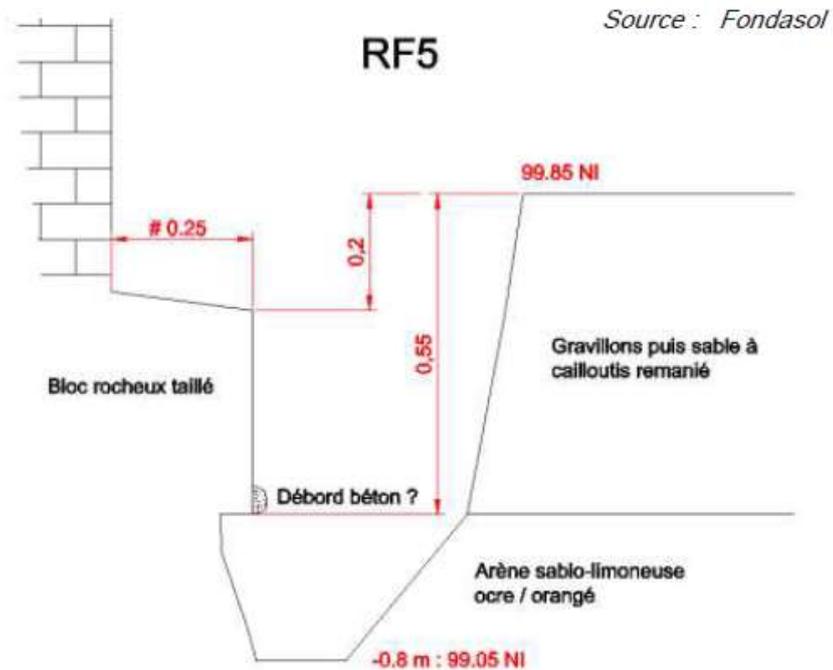


Les voûtes d'une épaisseur de 6 cm se composent d'un support en lattis, avec corps d'enduit en terre aux deux faces, puis sur l'intrados, d'un enduit de finition en plâtre et d'un décor peint représentant un ciel étoilé. Une corniche bois traité également en fausse pierre est positionnée en pied de voûte. Les arcs de la Croisée du transept sont également fictifs et n'ont pas de rôle structurel.

4) EXTRAITS DU RAPPORT GEOTECHNIQUE G5 édité le 20-04-2021

Localisation sondages RF





- Une pierre de taille de dimensions conséquentes est rencontrée à partir de 0.2 m de profondeur, jusqu'à 0.55 m de profondeur ;
- Elle se place en débord de l'ordre de 0.25 m par rapport au mur maçonné ;
- Un léger débord, apparemment en béton, est présent en pied de cette assise. Il est probablement à relier à des travaux assez récents, peut-être de reprise du système de gestion des EP ;
- A compter de 0.55 m de profondeur, sous la base du bloc d'assise, nous avons rencontré une arène sablo-limoneuse ocre / orangé (grès décomposé)

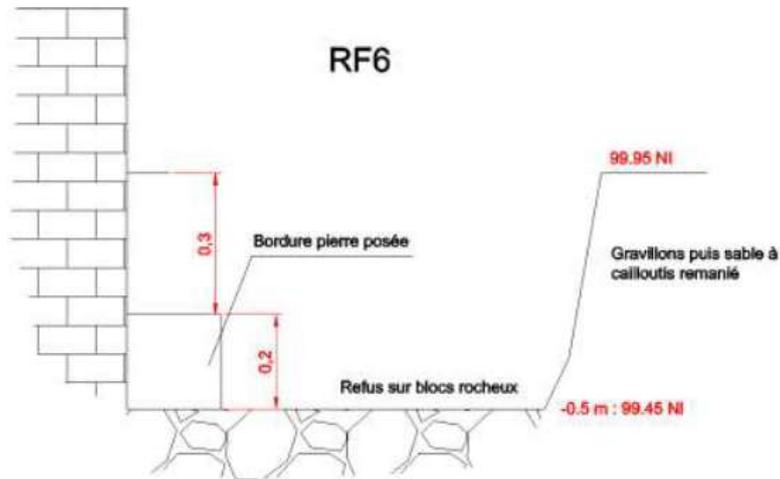
Contraintes admissibles du sol (SPI)

- A l'ELU, $\sigma_{R;d} = 820 \text{ kPa}$
- A l'ELS, $\sigma_{R;d} = 500 \text{ kPa}$

La capacité portante aux ELS du terrain, au droit de fondations de 1 m de largeur (à confirmer par relevé des épaisseurs de murs), serait par conséquent de :

;

$$R_{v;d} \approx 50 \text{ t/ml}$$



Observations relevées sur le sondage RF6 Source : Fondasol

C.5.2. RF6

Le sondage de reconnaissance de fondation RF6 a été réalisé côté Est du transept Sud et a permis les observations suivantes :

- Une bordure en pierre, simplement posée contre le mur maçonné de l'édifice, de section 0.2 m x 0.2 m a été rencontrée à 0.3 m de profondeur ;
- A 0.55 m de profondeur, nos moyens de terrassement ont essuyé un refus sur des blocs rocheux.

Il peut s'agir d'une remontée locale du substratum gréseux, mais potentiellement aussi d'un blocage mis en œuvre sous la base de la maçonnerie ;

Contraintes admissibles du sol (SP2)

- A l'ELU, $\sigma_{R;d} = 190 \text{ kPa}$
- A l'ELS, $\sigma_{R;d} = 115 \text{ kPa}$

La capacité portante aux ELS du terrain, au droit de fondations de 1 m de largeur (à confirmer par relevé des épaisseurs de murs), serait alors de :

$$R_{v;d} \approx 11.5 \text{ t/ml}$$



Code APE 7112B Tel : 09.70.44.70.78,
e-mail : mp.rodriquez@bemar-structures.com

Affaire : Restauration de l'église Saint-Maudez à Hengoat
Commune : Roche-Jaudy (22)
Architecte : XV41 ARCHITECTE Stanislas COUDIERE,

Page Nro :7/22

5) DESORDRES CONSTATES DANS LA STRUCTURE

Lors de la visite sur place, le 17-12-20, nous avons constaté les désordres cités ci-dessous (liste non exhaustive)

A l'extérieur de l'église :

Couverture :

- Développement de microorganismes type algues, mousses, lichens, et végétaux.
- Bois de corniches dégradés : décolorés et peut être pourris.
- Des défauts dans la couverture et zones sensibles, sont existants car nous observons à l'intérieur des traces d'infiltration d'eau (nous n'avons pas eu accès à la toiture).

Maçonneries :

- Prolifération des végétaux.
- Fissures verticales ou légèrement verticales suivants les joints de mortiers, en correspondance avec les fissurations intérieures et traces d'humidité intérieures)
- Traces d'humidité (notamment autour et sous les zones sensibles : descentes EP, extrémité des gouttières, sous appuis des fenêtres, etc..)
- Déformation convexe en tête du mur Est du chevet (probablement due à une poussée de la charpente et à un manque de cohésion de la maçonnerie).
- Glissements des éléments de maçonnerie.

Façade Ouest maçonnerie en pierres granitiques :

- Développement de microorganismes type mousses, algues, lichens, et végétaux
- Lessivages des joints de mortiers, et perte de cohésion de la maçonnerie.
- Dégradations des éléments de maçonnerie : décolorations, pollutions.
- Éléments de maçonnerie descellés.

A l'intérieur de l'église :

- Fissures verticales dans les têtes des murs, et sous baies.
- Réseaux des fissures obliques et verticales dans l'enduit des murs.
- Lessivage des joints de mortier et pertes de cohésion de la maçonnerie.
- Pulvérulence des éléments de maçonnerie
- Eclatements, cloquages et perte d'enduits.
- Traces d'humidité et salpêtre dans les enduits au ciment.
- Boiseries intérieures pourris dans les zones sensibles.
- Traces d'humidité dans le revêtement de sol.
- Traces de remontées capillaires dans les murs.

Bois de charpente :

- Bois pourris dans les zones sensibles.
- Traces d'infiltrations d'eaux ruisselant sur le bois.



Ci-dessous nous avons intégré certaines photos (non exhaustives) témoignant les désordres cités ci-avant.

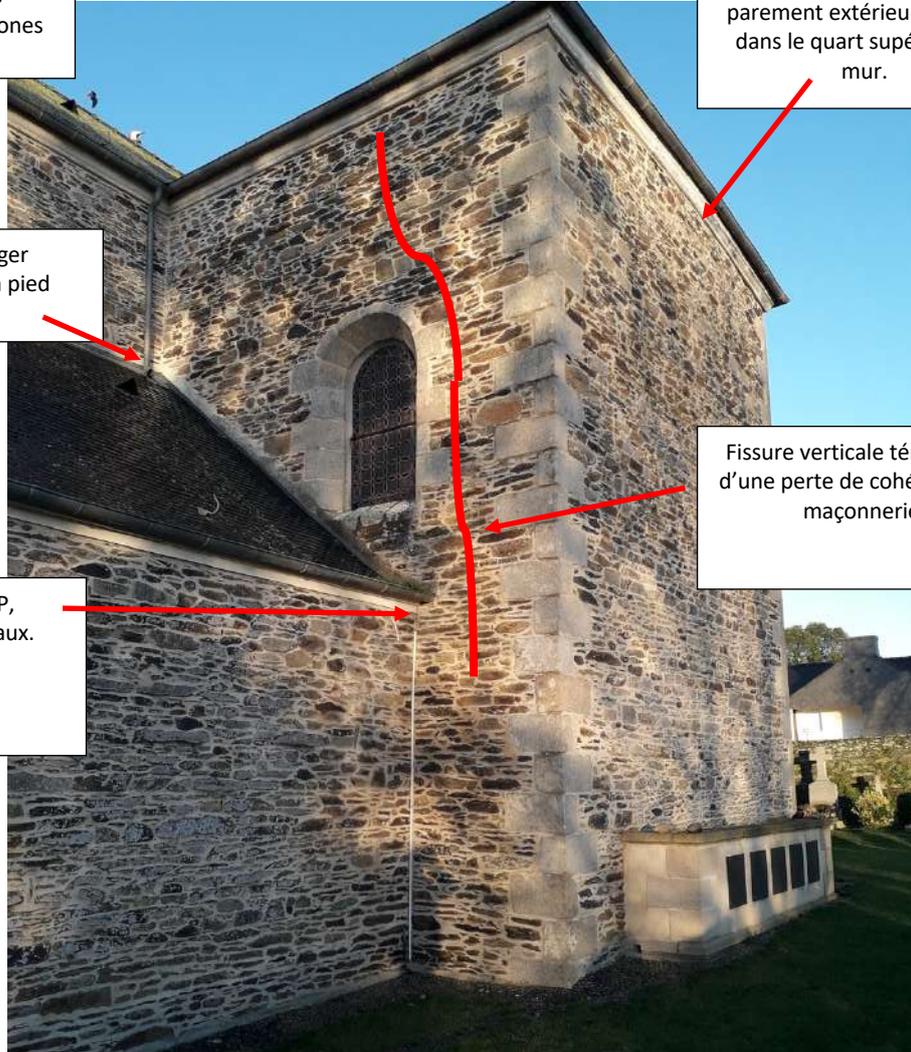
Les façades présentent des zones avec traces d'humidité dans les zones sensibles.

Déformation convexe du parement extérieur, localisé dans le quart supérieur du mur.

Descente EP à prolonger jusqu'au regard EP en pied des fondations.

Fissure verticale témoignant d'une perte de cohésion de la maçonnerie.

Absence de descente EP, prolifération des végétaux. Absence d'entretien. Gouttière sous-dimensionnée.



Chevet : façade Est.



Façade Sud : couverture : présence des lichens et mousses, corniche en bois dégradées et décolorée,
Maçonnerie : présence des zones humides notamment en pied, et sous les zones sensibles.



Descente EP de la toiture du transept et de la nef versant ces eaux en extrémité de gouttière du bas-côté sud !!! ceci occasionne des débordements d'eaux de pluies qui vont ruisseler et s'infiltrer au sein de la maçonnerie provoquant ainsi une perte de cohésion et par conséquent une fissuration.



Bras sud du transept : façade ouest : fissure légèrement verticale suivant les joints de mortiers, et traces d'humidité témoignant d'une perte de cohésion dans la maçonnerie, due à des infiltrations d'eau par ruissellement au droit de la gouttière.



Façade Nord : vue donnant sur bras nord du transept : constatations du même phénomène décrit dans la page précédente pour le bras sud du transept.



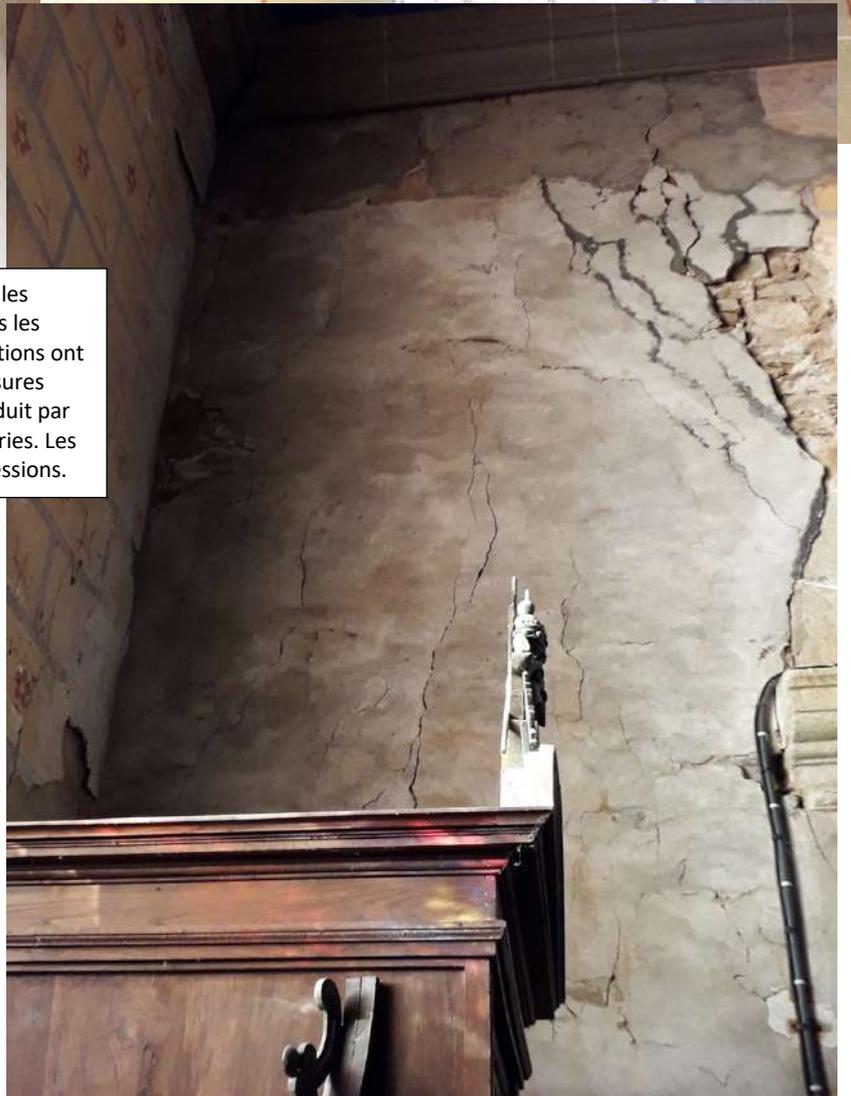
Zones de stagnation d'eaux de pluies et infiltrations dégradant la cohésion des maçonneries. Lessivage des joints de mortiers, et fissurations.



Façade ouest : lessivage des joints de mortiers, glissements des claveaux et clefs d'arcs des baies, déformant et fissurant ainsi la maçonnerie. L'eau de pluies s'infiltré à l'intérieur des escaliers hélicoïdales à noyau central lessivant d'avantage les maçonneries fragilisant ainsi la façade. On observe la prolifération des végétaux et lichens.

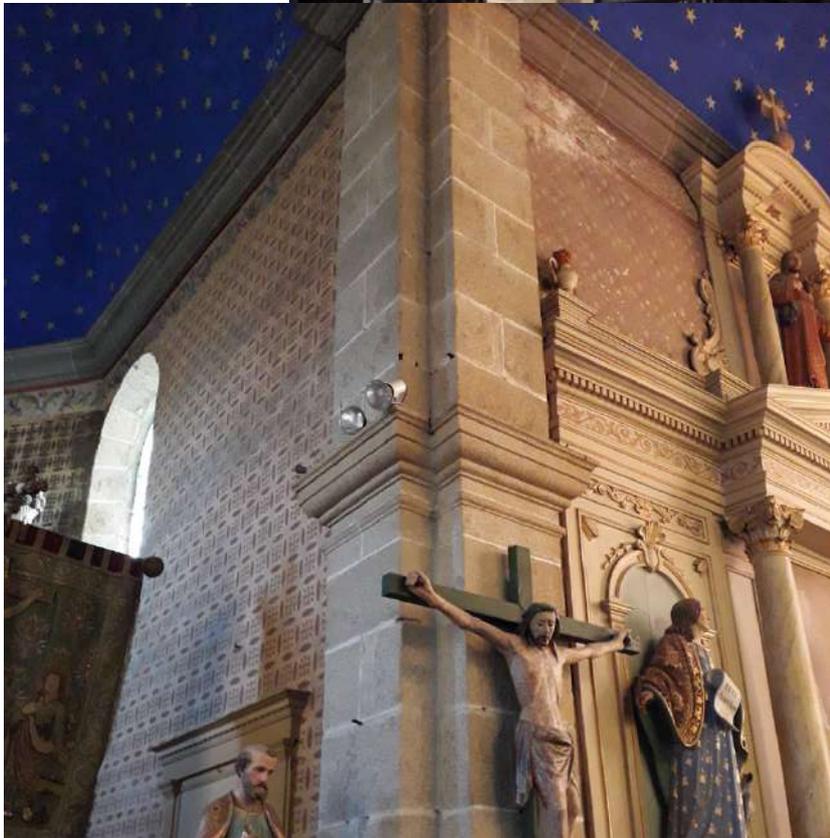


Dégradations occasionnées par les infiltrations d'eaux de pluies dans les maçonneries et enduits. Ces dégradations ont des correspondances avec les fissures présentes à l'extérieur. Ceci se traduit par une perte de cohésion des maçonneries. Les fissures suivent les billes de compressions.





Dégradations occasionnées par les infiltrations d'eaux de pluies dans les maçonneries et enduits. Ces dégradations ont des correspondances avec les fissures présentes à l'extérieur. Ceci se traduit par une perte de cohésion des maçonneries.





Parquet sur lambourdes : pourris le long des murs.



Revêtement de sol : traces d'humidité et salpêtre.



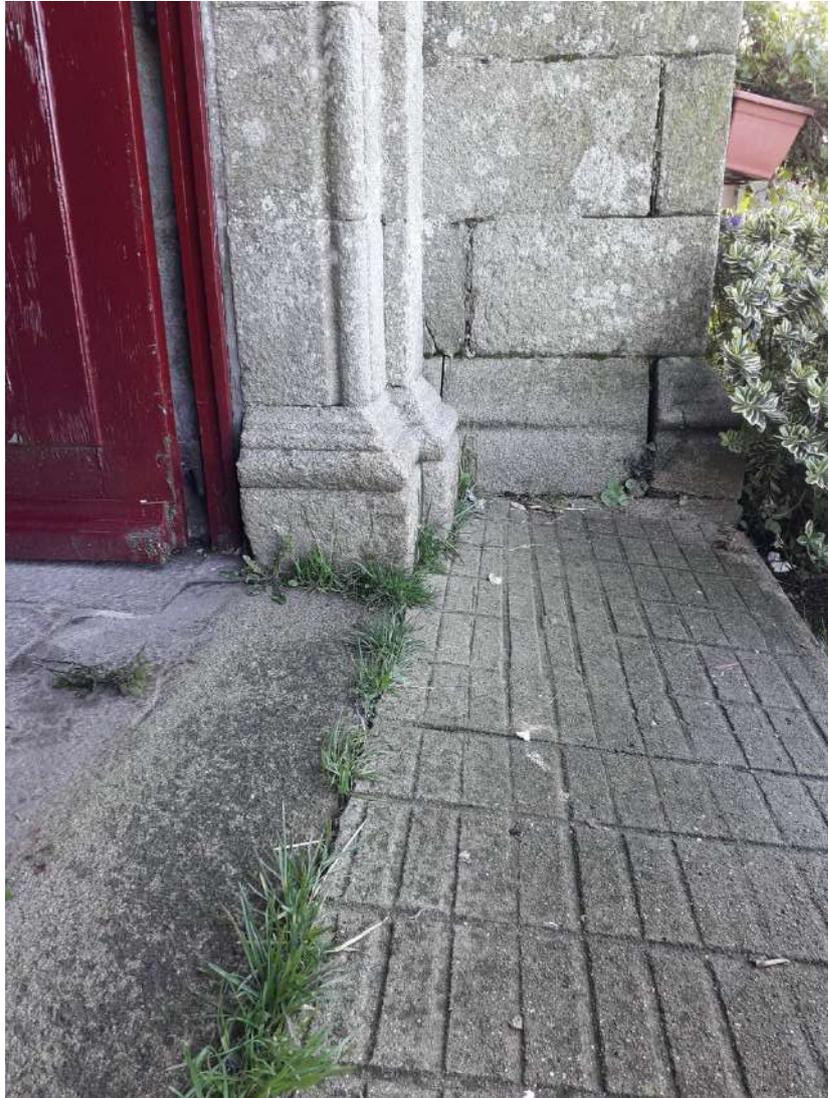
Vue sur pignon ouest : traces d'infiltrations d'eaux de pluies provenant des bandes solins entre toiture nef et tour clocher.



Charpente : Bois pourris dans les zones sensibles.



Panne en bois massif pourrie et non ancrée dans le mur. Traces d'humidité dans les murs. Traces des ruissellement d'eaux dans les éléments de charpente.



Entrée principale pignon ouest : Contrefort sud : pierre complètement descellée fragilisant la stabilité du contrefort. Lessivage des joints de mortiers, prolifération de lichens et végétaux.



Code APE 7112B Tel : 09.70.44.70.78,
e-mail : mp.rodriquez@bemar-structures.com

Affaire : Restauration de l'église Saint-Maudez à Hengoat
Commune : Roche-Jaudy (22)
Architecte : XV41 ARCHITECTE Stanislas COUDIERE,

Page Nro :19/22

6) THEORIE DES DESORDRES

Aucun historique des travaux ne nous a été communiqué, notamment la réfection de la couverture, les réfections des enduits (enduits ciments observés à l'intérieure, ainsi que les rejointoiements extérieurs), mise en place du drain périphérique, et réseau EP. Les désordres constatés, ne sont pas récents, ils sont très anciens, et datent d'avant la remise en état de la couverture. De nouvelles fissures et dégradations ont suivi les travaux du fait des défauts constatés précédemment.

Quasiment la totalité des désordres et fissures apparents actuels sont causés par l'eau, soit par infiltration dans le toit, soit par ruissellement dans les murs, soit par remontées capillaires. Ces désordres sont aggravés par les cycles gel-dégel, et par les évaporations d'eaux contenues dans les maçonneries. Ainsi vont se produire, avec un effet en chaîne :

- des dégradations dans les pierres et mortiers se traduisant par une perte de cohésion de la maçonnerie et par conséquence l'apparition des fissures.
- du pourrissement des bois de charpente, et par conséquence des déformations de la charpente, ayant ainsi une répercussion sur les têtes des murs.

Les dégradations seront par conséquence exponentielles dans le temps, et en fonction : du degré de violence des agents atmosphériques, et de l'entretien du réseau EP ainsi que de l'entretien du bâtiment proprement dit.

7) CONCLUSION

Actuellement le bâtiment n'a pas de risque d'effondrement et de ce fait aucune mesure conservatoire n'est à adopter. Néanmoins, à très court terme il faut assurer le hors d'eau et à court moyen terme, il conviendra de mener un certain nombre des travaux pour assurer la pérennité de l'ouvrage notamment tous ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, les remontées capillaires, les consolidations des maçonneries et le traitement des bois de charpente. Pour affiner le protocole de restauration des études complémentaires seront à réaliser notamment pour la question de la tenue des sols.

Tel que décrit dans le rapport géotechnique, le sol du site a une faible probabilité aux aléas de retrait et gonflements, et aucun essai en laboratoire n'a été fait pour conclure que nous sommes en présence d'un sol sensible aux variations dimensionnelles, bien que nous ayons du limon contenu dans le sol. Il est vrai que des faibles résultats mécaniques ont été obtenus en SP2, mais l'église date du milieu du 19^{ème} siècle, et de ce fait, les désordres dans les maçonneries auraient dû être majeures et à la hauteur d'une telle insuffisance. De plus le sondage RF6, n'as pas déterminé le niveau d'assise des fondations et par conséquent, la contrainte admissible du sol de fondation déterminée à partir de SP2, ne peut être appliquée. Il faut savoir que le poids du mur à cet endroit est de l'ordre de 12.4t/ml (> 11t/ml défini par le géotechnicien pour une semelle filante de 1m de largeur) . Avec ces résultats nous devrions avoir plus que des simples fissures à l'extérieure. En revanche, nous n'écartons pas qu'il puisse avoir une incidence du sol de fondation dans l'amorçage des désordres actuels, mais ceci n'est pas confirmé.

Il est important de savoir qu'avec un bon entretien et régulier du bâtiment, on aurait pu éviter ou minimiser les désordres actuels.

Tant que les infiltrations ne sont pas stoppées, les fissures présentes seront évolutives et actives et des analyses de sols complémentaires sont nécessaires.

Nous vous rappelons aussi que les maçonneries ont une mémoire, et que même après travaux de consolidation, les mêmes fissures peuvent se manifester suite à des événements météorologiques.



Code APE 7112B Tel : 09.70.44.70.78,
e-mail : mp.rodriquez@bemar-structures.com

Affaire : Restauration de l'église Saint-Maudez à Hengoat
Commune : Roche-Jaudy (22)
Architecte : XV41 ARCHITECTE Stanislas COUDIERE,

Page Nro :20/22

8) PRECONISATIONS

Suite à l'analyse des désordres constatés, ci-dessous, nous allons citer une liste non exhaustive à prendre en compte pour les travaux de restauration et de transformation. Elle sera à compléter et ou à modifier par l'entreprise afin de l'adapter au mieux au contexte du chantier. :

- Il convient de prévoir un assainissement des murs concernés par le développement des microorganismes présents (algues, lichens, salpêtres, etc..).
- Il convient de prévoir un moyen de lutte contre les remontées capillaires.
- Il convient de vérifier l'état du réseau des EP, et de revoir son efficacité. Aujourd'hui le système est défaillant et insuffisant. Il conviendra d'augmenter le nombre des descentes EP, d'augmenter leur diamètre, et d'augmenter la taille des gouttières, afin d'éviter les débordements d'eau. Il est fortement déconseillé pour les descentes EP de verser ces eaux sur une toiture plus basse, il conviendra de descendre la canalisation jusqu'aux regards EP en pied des fondations puis les renvoyer dans le réseau d'eaux pluviales. Dans toutes les extrémités des gouttières il conviendra de prévoir les accessoires nécessaires pour empêcher l'eau de pluies de déborder contre les murs.
- Il convient de restaurer le revêtement du sol de l'église, en prévoyant une couche de forme insensible à l'eau, et il conviendra de ventiler cette couche de forme.
- Il convient de vérifier le bon état de fonctionnement du drainage en périphérie, et le remettre en état le cas échéant. Au même temps il convient de vérifier l'état des maçonneries des fondations et de prévoir une consolidation si nécessaire, ainsi qu'une protection par un delta MS ou similaire.
- Il convient de prévoir une protection contre les variations hydriques du sol en périphérie des murs (à intégrer au drainage) (exemple : géomembrane sous drain sur une bande de 2m). (Ceci à valider par des essais en laboratoire du sol de fondation)
- Il convient de prévoir une remise en état de la couverture. Des chatières de ventilation seront à prévoir en complément.
- Il convient de prévoir un traitement ou protection des appuis des baies, des corniches, des maçonneries en glacis et excroissances et toutes les zones sensibles, afin d'empêcher l'eau de stagner, de ruisseler en façade et/ou pénétrer par infiltration.
- Il convient de remplacer tous les fers en état avancé d'oxydation, et de traiter les fers conservés.
- Les maçonneries ayant une perte de cohésion, doivent être consolidées par des injections qui seront définies par un laboratoire expert en matériaux. Des rejointoiements, re-harpages, et remplacements des pierres altérées seront à prévoir. (voir en annexe consolidations des maçonneries).
- Le beffroi doit être désolidarisé de la maçonnerie par des appuis antivibratiles.
- Tous les bois de charpente dégradés par les champignons ou pourriture doivent être purgés, et remis en état.
- Il convient de prévoir un traitement fongicide et insecticide de tous les bois de charpente.
- Il convient de prévoir un système d'haubanage pour contreventer les charpentes et têtes des murs longpans.
- Des tirants seront peut-être nécessaires pour couturer les plans de fissures, mais leur définition dépend des résultats d'essais d'auscultation que seront prévus avant travaux.



Code APE 7112B Tel : 09.70.44.70.78,
e-mail : mp.rodriguez@bemar-structures.com

Affaire : Restauration de l'église Saint-Maudez à Hengoat
Commune : Roche-Jaudy (22)
Architecte : XV41 ARCHITECTE Stanislas COUDIERE,

Page Nro :21/22

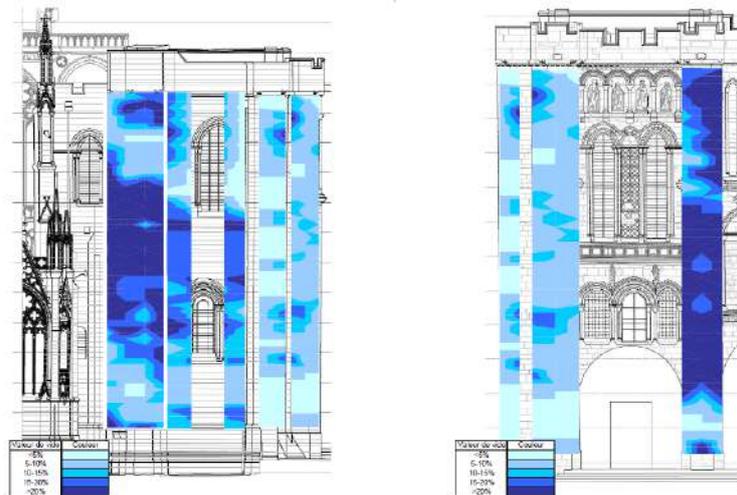
- En fonction de l'état de la compacité des maçonneries, des picots ou ancrages en fibre de verre seront à prévoir dans les trous d'injections et après injections.
- Tous les enduits en mauvaise état doivent être restaurés. Pour ceci il conviendra de prévoir une campagne de purge des enduits cloqués, en voie de désolidarisation, fissurés, poussiéreux, ou ayant une perte de sa cohésion.
- Il conviendra de prévoir des analyses en laboratoire par un BET spécialisé, pour identifier la composition des mortiers et noyaux des murs, et ainsi déterminer les coulis d'injections et les mortiers de restauration.
- Il convient de prévoir un protocole d'entretien régulier du clos et couvert notamment : zones sensibles aux infiltrations d'eaux, réseaux EP, couverture et étanchéités des baies.
- Il convient de prévoir un accompagnement par un laboratoire afin de procéder aux différents analyses nécessaires pour la compatibilité des matériaux et efficacités des travaux de consolidation, à savoir :
 - ✓ La caractérisation pétro-physique des pierres,
 - ✓ La caractérisation physico-chimique des mortiers,
 - ✓ L'évaluation de l'état de conservation des mortiers et pierres,
 - ✓ L'évaluation de la compacité des maçonneries.

Nous restons à entière disposition pour tout complément d'information.

Rédacteur : Mariano Pablo Rodriguez
Ing. Génie Civil UNCuyo-ENISE

9) ANNEXE I : Préconisations pour les travaux de consolidation de la maçonnerie par coulinages et/ou injections par gravité ou faible pression (<0.1MPa)

- Il convient de faire des sondages pour prise d'échantillons pour analyse en laboratoire afin de bien déterminer la composition des coulis. Nous vous rappelons que le coulis doit être compatible avec la maçonnerie existante afin d'éviter des réactions chimiques expansives ou autres pouvant produire des désordres à future.
- En fonction du volume du vide et de l'ouverture de la fissure il convient d'adapter en conséquence :
 - ✓ La granulométrie du sable utilisé dans la préparation du coulis
 - ✓ La fluidité du coulis (attention à la relation eau/chaux une classe de résistance M5 minimum devra être respectée)
 - ✓ Le diamètre et profondeur du forage
- Il convient d'établir un protocole de coulage pour deux ou trois cas de figure suivant la granulométrie et fluidité du coulis fonction du volume des vides et ouvertures des fissures. (attention à la relation eau/chaux une classe de résistance M5 minimum devra être respectée)
- Il convient d'utiliser une chaux hydraulique ayant un taux d'hydraulicité compris entre 2.0 et 2.5 pour les hourdages à la terre et entre 2.5 et 3.5 pour les hourdages à la chaux. (vérifier la compatibilité chimique avec la maçonnerie existante)
- Avant application du coulis, verser suffisamment de l'eau afin d'enlever toute poussière intérieure empêchant l'adhérence du coulis. (prévoir des étaielements en conséquence, car ce nettoyage peut provoquer une aggravation dans la cohésion de la maçonnerie pouvant entraîner une ruine locale)
- Il convient de prévoir une auscultation par géoradar accompagné avec des sondages destructifs pour bien cerner les zones vides et cibler ainsi les zones à couliner.
- Avant de procéder au coulage de toutes les zones concernées, il convient de traiter une surface localisée, afin de tester la compatibilité et efficacité du coulage. Des carottages seront nécessaires pour les essayer en laboratoire (vérifications des réactions chimiques et des caractéristiques mécaniques). Une fois validé le procédé du coulage, procéder au traitement de l'ensemble des zones concernées.
- Après coulage il convient de prévoir une deuxième campagne d'auscultation des zones traités afin de confirmer l'efficacité du coulage. (ci-dessous image extraite du dossier du labo BPE d'une auscultation faite au géoradar)



Exemple de rendu sous forme de cartographie de répartition des vides au sein de la maçonnerie de blocage— Basilique Saint-Denis [Agence ZBDM]



fondasol

LA ROCHE-JAUDY (22)
Diagnostic géotechnique G5

Rapport n° PR.29GT.20.0258 – 001 – 1^{re} diffusion – 20/04/2021

EGLISE SAINT-MAUDEZ
HENGOAT – 22 450 LA ROCHE-JAUDY

FONDASOL - AGENCE DE BREST

13 rue Maupertuis
29200 – BREST

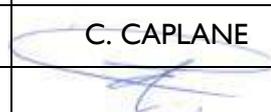
☎ 02 98 41 46 90

📠 02 98 41 44 86

✉ brest@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	20/04/2021	40	1 ^{re} diffusion	F. KERDRAON 	C. CAPLANE 
A					
B					
C					

REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C
PAGE					PAGE					PAGE				
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

SOMMAIRE

A.	PRESENTATION DE NOTRE MISSION	4
A.1.	Mission selon la norme NF P 94-500	4
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
B.	DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET CONTEXTE GEOTECHNIQUE	6
B.1.	Description du site	6
B.2.	Etat des lieux	8
B.3.	Contexte géologique	12
B.4.	Enquête documentaire	12
C.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU	14
C.1.	Programme d'investigations	14
C.2.	Résultats des sondages	15
C.3.	Aspects géomécaniques	16
C.4.	Niveaux d'eau	16
C.5.	Reconnaissance des fondations existantes	17
D.	DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE	22
D.1.	Données d'entrée	22
D.2.	Estimation de la capacité portante des sols d'assise	22
D.3.	Analyse des désordres observés	24
D.4.	Propositions de suite à donner	25
	ANNEXES	27
1.	Conditions Générales de service	28
2.	Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	31
3.	Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	32
4.	Plan de situation	33
5.	Plan d'implantation des sondages	34
6.	Resultats des sondages	35

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Dans le cadre de l'expertise des désordres affectant l'Eglise Saint-Maudez située sur l'ancienne commune d'Hengoat, en bordure de la Route Départementale n°20, la Mairie de LA ROCHE-JAUDY (22) a mandaté un groupement pour la réalisation d'un diagnostic :

- Le Cabinet XV41 – Architecte du Patrimoine - Mandataire ;
- Le BET BEMAR STRUCTURE ;
- Le bureau CBB – Economiste.

FONDASOL s'est jointe à cette équipe pour l'approche géotechnique du diagnostic.

Son Agence de Brest a été mandatée suite à l'acceptation du devis SQ.29GT.20.04.005 du 01/04/2000, par la commande transmise le 11/12/2020.

A.1. Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit d'un diagnostic géotechnique G5, au sens de la norme NF P 94-500, dont les objectifs sont définis dans notre devis.

Le rapport d'étude contient :

Etude préliminaire du site

- enquête bibliographique et de terrain.

Résultat des sondages et essais in situ

- plan d'implantation des sondages,
- coupes géologiques et diagrammes des essais géotechniques.

Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site

- description de la géologie et établissement du modèle géologique du site,
- analyse de la compacité des terrains,
- niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur la problématique.

Diagnostic géotechnique

- observations sur site,
- état des lieux et diagnostic,
- le cas échéant, propositions de confortement.

Suites éventuelles à donner sur les aspects géotechniques

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Pour notre étude, nous avons disposé des documents suivants :

- Prises de vue réalisées par M. COUDIERE en février 2020.

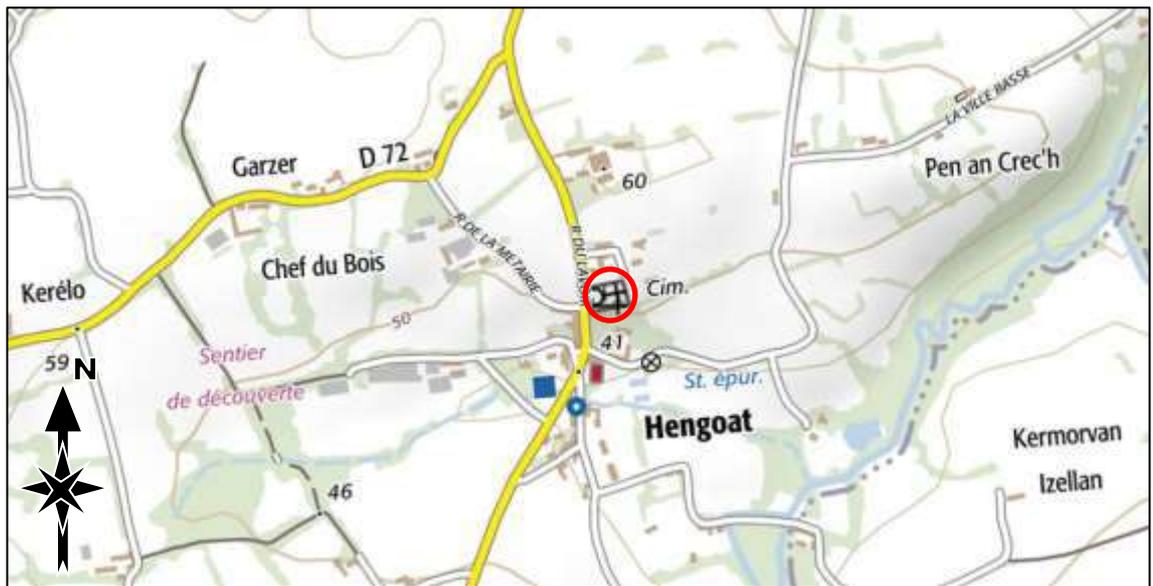
Nous avons également utilisé :

- La carte IGN du secteur ;
- La carte géologique de Pontrieux à l'échelle 1/50 000 ;
- Les vues aériennes du secteur.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET CONTEXTE GEOTECHNIQUE

B.1. Description du site

L'Eglise de Saint-Maudez est située en bordure Est de la Route Départementale N°20, au croisement avec la rue de la Métairie, sur la commune de La Roche-Jaudy (22), anciennement commune d'Hengoat :



Carte IGN et vue aérienne pour localisation de la construction étudiée

L'origine de cette construction remonte au XIX^{ème} siècle comme l'indique le bref historique ci-dessous, qui provient d'extraits de différents sites d'information relatifs au patrimoine breton :

L'église paroissiale Saint-Maudez est édifiée entre 1846 et 1847, à 200 mètres environ au nord de l'église d'origine détruite dans le même temps.

L'édifice actuel est l'oeuvre de Charles Kerleau, architecte et entrepreneur à Penvénan. Le clocher n'est réalisé qu'en 1852. La foudre ayant détruit la flèche en 1886, celle-ci est reconstruite après cette date.

L'église paroissiale est construite en moellon de schiste, à l'exception de la tour du clocher en pierre de taille de granite. Le plan en croix latine abrite une nef à quatre travées flanquée de bas-côtés. Les arcs cintrés des travées reposent sur des colonnes et des pilastres à chapiteau inspiré de l'ordre dorique. Les fausses voûtes en berceau sont recouvertes d'un enduit de plâtre peint d'un ciel étoilé. La tour du clocher est de type Beaumanoir avec ses contreforts latéraux importants, sa balustrade en encorbellement et ses deux tourelles d'escalier latérales. Le clocher de type dit trégorrois présente trois baies recevant chacune une cloche. Le portail de la tour, en plein cintre, est encadré de deux pilastres surmonté d'un entablement d'inspiration antique avec une frise dorique ponctuée de métopes et de triglyphes.

Les photographies aériennes disponibles dans le secteur semblent montrer une absence de travaux sur le monument et sa périphérie depuis le siècle dernier :



Comparatif photographies aériennes 2018 / 1952



Prise de vue vers 1900 à gauche – Prise de vue contemporaine à droite

L'imposant mur de soutènement, visible sur les photographies en bas de page précédente, semble également illustrer une configuration inchangée depuis plusieurs dizaines d'années, hormis ponctuellement au Sud.

La périphérie de l'édifice est engazonnée et occupée par un cimetière, des pierres tombales étant disposées pour certaines à proximité de l'Eglise, notamment une en façade Sud.

Du point de vue de la topographie, l'église et le cimetière se situent sur un promontoire surplombant la Route Départementale de 2 m environ.

Si l'on focalise sur l'édifice et sa périphérie immédiate, on note une légère pente descendante du Nord-Est vers le Sud-Ouest, avec une dénivelée de l'ordre du mètre entre les angles NE et SW de l'édifice.



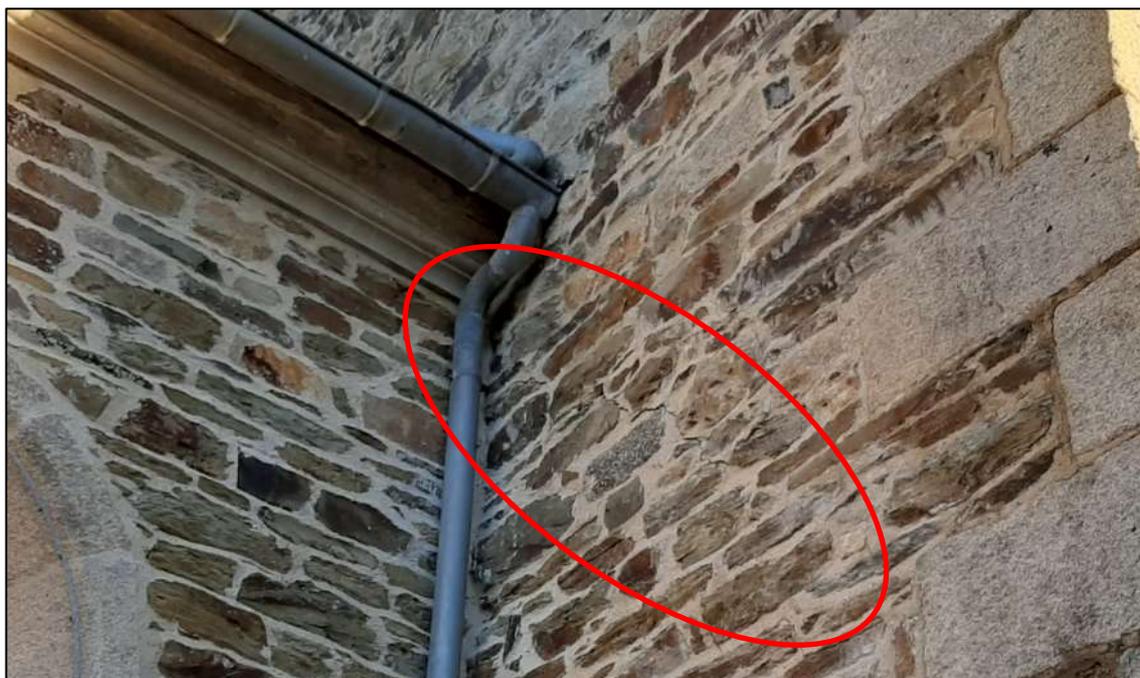
Vue de l'Eglise dans son environnement – Depuis le Sud-Ouest – 2020-12-17

B.2. Etat des lieux

Les prises de vue ci-après donnent un aperçu du bâti au 17/12/2020.

Les désordres que nous avons notés sont principalement de type fissuration, décollement d'enduits et de plâtres.

Si l'ensemble de l'édifice paraît concerné, on note quand même une intensité particulière des désordres au niveau du clocher (Ouest), du cœur et du transept Sud.



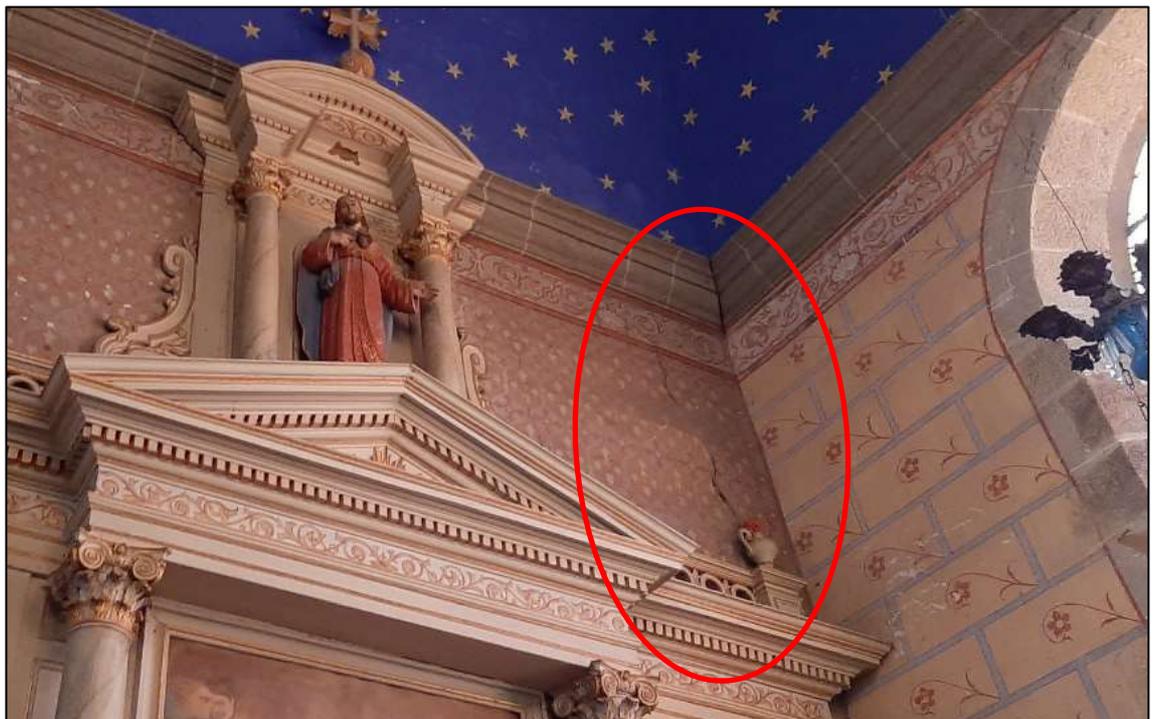
Fissuration oblique à l'angle du transept et du bas-côté Sud – 2020-12-17



Fissuration oblique et décollement d'enduit à l'angle du transept et du bas-côté Sud – 2020-12-17



Bas-côté Sud – Fissuration subverticale – 2020-12-17



Fissuration à l'Ouest du transept Sud – 2020-12-17



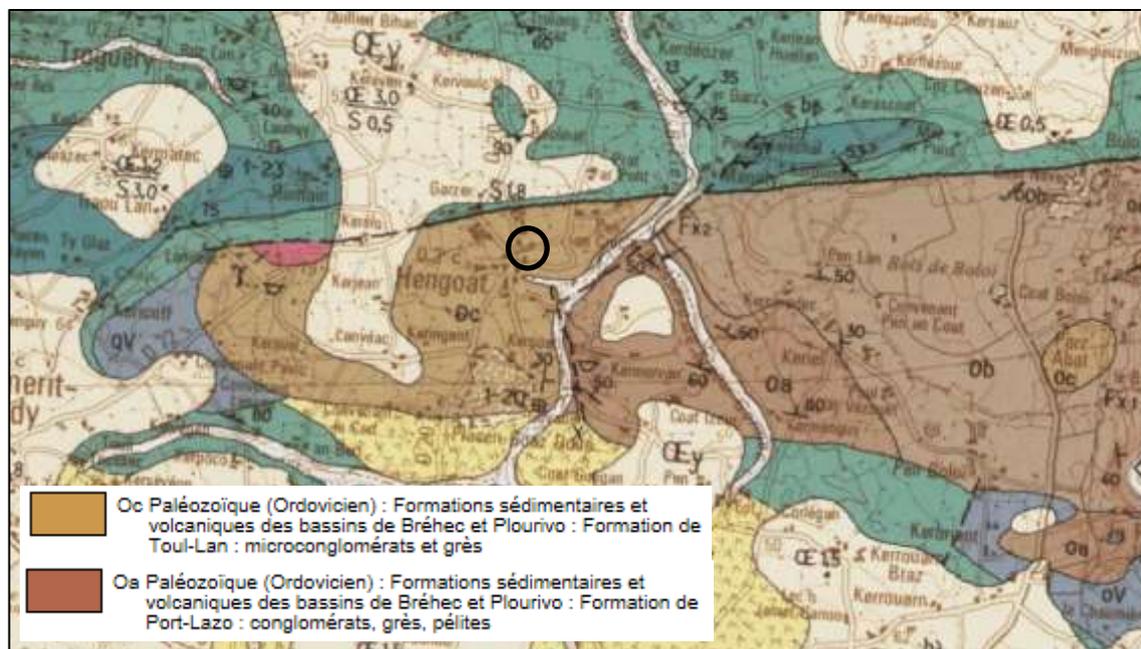
Fissurations sur bas-côté Sud, côté Ouest, à l'approche du clocher – 2020-12-17



Fissuration subverticale au niveau de l'escalier d'accès au clocher – 2020-02-26

B.3.Contexte géologique

La carte géologique de Pontrieux indique que le site étudié se place dans un contexte de formations sédimentaires et volcaniques des bassins de Bréhec et Plourivo (microconglomérats et grès), altérées en tête et potentiellement masquées par des limons de recouvrement :



Extrait de la carte géologique de Pontrieux à l'échelle 1/50 000

B.4.Enquête documentaire

B.4.1. Inventaire des risques naturels connus

Les risques suivants sont répertoriés sur la commune de La Roche-Jaudy :

Inondation

Inondation - Par submersion marine

Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau

Mouvement de terrain - Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines)

Mouvement de terrain - Tassements différentiels

Phénomène lié à l'atmosphère

Phénomènes météorologiques - Tempête et grains (vent)

Radon

Séisme Zone de sismicité : 2

La Roche-Jaudy a par ailleurs fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle au titre notamment d'inondations, de coulées de boue et de mouvements de terrain ainsi que de la tempête :

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
22PREF19990255	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
22PREF19880075	15/01/1988	15/02/1988	07/04/1988	21/04/1988
22PREF19860052	28/06/1986	30/06/1986	25/08/1986	06/09/1986

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
22PREF19870255	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

- Risque de retrait-gonflement des argiles

Le secteur d'étude est situé dans une zone d'aléa nul à faible vis-à-vis de ce risque :



- Risque rayonnements ionisants

Le site est situé dans un département prioritaire pour la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants (présence potentielle de radon), il conviendra de se référer au décret n° 2002-460 du 4 avril 2002, faisant obligation pour certains ERP de réaliser des mesures de concentration en radon.

La carte du potentiel radon établie par l'IRSN (source : www.irsn.fr), classe la commune de La Roche-Jaudy en catégorie 3 (potentiel élevé).

- Risque sismique

La Roche-Jaudy est situé en zone de sismicité faible (zone sismique 2).

B.4.2. Risque de pollution

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU

C.1. Programme d'investigations

Nous avons effectué :

- 2 sondages destructifs de reconnaissance géologique pour essais pressiométriques, descendus à 6 et 8 m de profondeur, notés SPI (4 essais pressiométriques) et SP2 (5 essais) ;
- 2 sondages au pénétromètre dynamique arrêtés au refus, notés DPT2 et DPT3 ;
- 2 reconnaissances de fondation notées RF5 et RF6.

L'implantation de ces points figure en annexe 5 et les coupes en annexe 6.

Les sondages ont été nivelés dans un référentiel indépendant, en fixant arbitrairement le seuil du porche de l'Eglise à 100.0 NI :



Référence altimétrique : seuil de l'entrée Ouest fixé à 100.00 NI

Les sondages pressiométriques ont été réalisés au moyen d'une sondeuse hydraulique de type FL et les échantillons ont été prélevés à la tarière ou sur les fouilles de reconnaissance des fondations.

Les sondages pénétrométriques ont été effectués au moyen d'un pénétromètre dynamique lourd de type B.

C.2. Résultats des sondages

Les sondages mettent en évidence la lithologie suivante :

- Un recouvrement de 0.1 m environ de gravillons ;
- Un **limon mou légèrement caillouteux** marron, reconnu jusqu'à 1.9 m de profondeur en SP2 ;
- Le **grès décomposé sablo-limoneux dense** ocre / orangé jusqu'à des profondeurs de 2.3 m en SP1 et 3.5 m en SP2 ;
- Le **grès altéré** ensuite, jusqu'à 4.5 m de profondeur en SP1 et 5 m de profondeur en SP2 ;
- Le **grès fragmenté** compact enfin, jusqu'à la base des sondages.

NOTA :

La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif.

Les épaisseurs des différents horizons sont précisées dans le tableau ci-après :

Profondeur en m par rapport au niveau du terrain actuel	SP1	SP2
Couverture de gravillons	0.0 à 0.1	0.0 à 0.1
Limon légèrement caillouteux	-	0.1 à 1.9
Grès décomposé sablo-limoneux	0.1 à 2.3	1.9 à 3.5
Grès altéré	2.3 à 4.5	3.5 à 5.0
Grès fragmenté compact	à partir de 4.5	à partir de 5.0
Fin de forage	6.0	8.0

Nivellement NI	SP1	SP2
Tête de sondage	99.85	99.95
Toit du limon	-	99.75
Toit du grès décomposé	99.75	98.05
Toit du grès altéré	97.55	96.45
Toit du grès fragmenté compact	95.35	94.95
Fin de forage	93.85	91.95

C.3. Aspects géomécaniques

C.3.1. Résultats obtenus au pressiomètre et au pénétromètre dynamique

Les caractéristiques mécaniques des sols rencontrés ont été mesurées au pressiomètre et au pénétromètre dynamique, les résultats sont les suivants, avec :

p_l^* : pression limite nette

E_M : module de déformation pressiométrique

q_d : résistance dynamique de pointe

- une faible compacité dans les limons en SP2 et sur les 2 premiers mètres en DPT3 = limons mous selon l'Eurocode 7 :

$$\begin{aligned} p_l^* &= 0.38 \text{ MPa} \\ E_M &\approx 3.5 \text{ MPa} \\ 2 \text{ MPa} &\leq q_d \leq 3 \text{ MPa} \end{aligned}$$

- une compacité moyenne à bonne dans le grès décomposé et sur les 2.5 premiers mètres en DPT4 = sols intermédiaires denses selon l'Eurocode 7 :

$$\begin{aligned} 1.3 \text{ MPa} &\leq p_l^* \leq 2.3 \text{ MPa} \\ 13 \text{ MPa} &\leq E_M \leq 25 \text{ MPa} \\ 7 \text{ MPa} &\leq q_d \leq 13 \text{ MPa} \end{aligned}$$

- une bonne compacité dans les grès altéré :

$$\begin{aligned} 2.9 \text{ MPa} &\leq p_l^* \leq 3.3 \text{ MPa} \\ 34 \text{ MPa} &\leq E_M \leq 45 \text{ MPa} \\ q_d &\geq 20 \text{ MPa} \end{aligned}$$

- une compacité élevée dans les grès fragmenté :

$$\begin{aligned} p_l^* &\geq 4.7 \text{ MPa} \\ E_M &\geq 100 \text{ MPa} \end{aligned}$$

C.4. Niveaux d'eau

Lors de nos investigations, réalisées le 05/11/2020, un niveau d'eau s'établissant à 4.5 m de profondeur en fin de chantier au droit de SPI a été relevé.

En revanche, le sondage SP2 est resté sec jusqu'à 8 m de profondeur.

L'Eglise St-Maudez se situe en limite de plateau, sur des versants drainés, au Sud, par un cours d'eau alimentant notamment un lavoir à faible distance au Sud (≈ 150 m) et, à l'Est, par le ruisseau de Pen Bizien.

Une remontée de nappe à faible profondeur sous la surface paraît peu probable, et aucun évènement de ce type ne nous a été rapporté.

Un risque d'inondation n'est d'ailleurs pas répertorié dans le secteur sur la carte disponible sur www.georisques.gouv.fr.



Profils topographiques sur fond photographique

Néanmoins, l'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

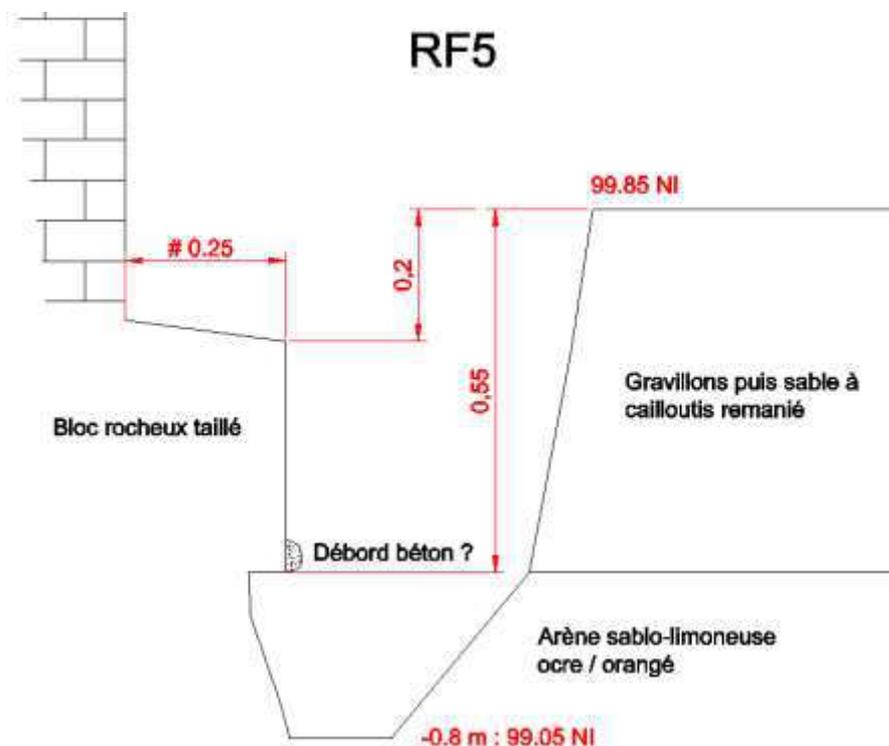
C.5. Reconnaissance des fondations existantes

C.5.1. RF5

Le sondage de reconnaissance de fondation RF5 a été réalisé en angle Nord-Ouest de l'Eglise, côté porche / clocher, et a permis les observations suivantes :

- Une pierre de taille de dimensions conséquentes est rencontrée à partir de 0.2 m de profondeur, jusqu'à 0.55 m de profondeur ;
- Elle se place en débord de l'ordre de 0.25 m par rapport au mur maçonné ;
- Un léger débord, apparemment en béton, est présent en pied de cette assise. Il est probablement à relier à des travaux assez récents, peut-être de reprise du système de gestion des EP ;

- A compter de 0.55 m de profondeur, sous la base du bloc d'assise, nous avons rencontré une arène sablo-limoneuse ocre / orangé (grès décomposé) ;
- Aucune venue d'eau n'a été constatée lors de la réalisation de ce sondage, arrêté à 0.8 m de profondeur.



Observations relevées sur le sondage RF5



Situation du sondage RF5 et cuttings prélevés en sous-face de fondation



Photographies du sondage RF5

C.5.2. RF6

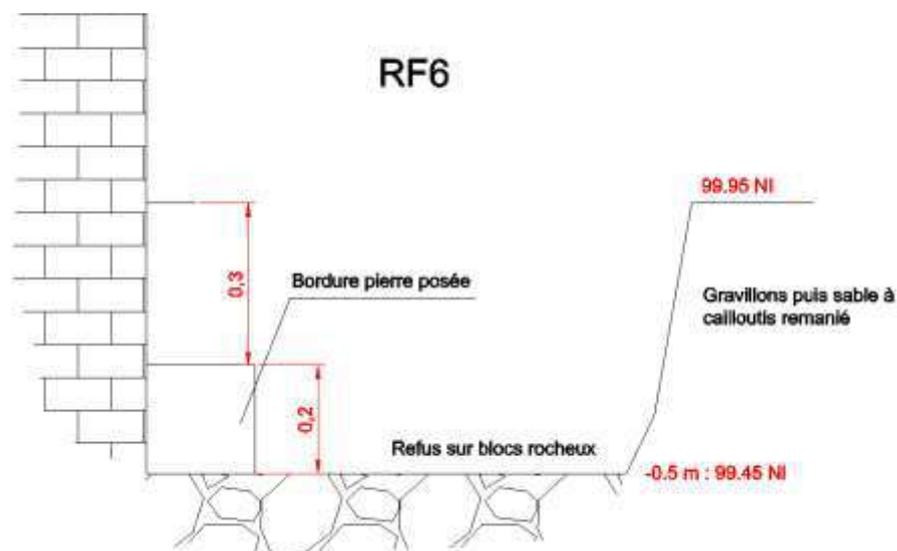
Le sondage de reconnaissance de fondation RF6 a été réalisé côté Est du transept Sud et a permis les observations suivantes :

- Une bordure en pierre, simplement posée contre le mur maçonné de l'édifice, de section 0.2 m x 0.2 m a été rencontrée à 0.3 m de profondeur ;
- A 0.55 m de profondeur, nos moyens de terrassement ont essuyé un refus sur des blocs rocheux.

Il peut s'agir d'une remontée locale du substratum gréseux, mais potentiellement aussi d'un blocage mis en œuvre sous la base de la maçonnerie ;

- Aucune venue d'eau n'a été constatée lors de la réalisation de ce sondage.

Nous avons en revanche mis à jour un tuyau plein EP, parallèle au mur et faiblement enterré, ainsi qu'un drain agricole, protégé par chaussette géotextile juste en-dessous.



Observations relevées sur le sondage RF6



Situation du sondage RF6



Photographie du sondage RF6



Photographies du sondage RF6

D. DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

D.1. Données d'entrée

Aucun plan ne nous a été communiqué.

En ce qui concerne l'historique récent du bâti et de son environnement, nous ne disposons pas d'information particulière.

On note néanmoins que les joints des maçonneries sont visiblement entretenus avec un aspect général très correct sur l'extérieur de l'édifice.

Ces joints sont localement fissurés ce qui implique que les pathologies restent évolutives, malgré l'ancienneté de l'ouvrage.

D'après les premiers échanges avec l'Architecte des monuments historiques et le BET Structure du groupement, des problématiques propres aux maçonneries et aux charpentes ont été notées.

Des relevés effectués par l'Architecte et une estimation de la Descente de charges sous les murs nous seront communiqués.

Une actualisation du présent rapport sera produit à l'issue de cette transmission.

D.2. Estimation de la capacité portante des sols d'assise

Dans l'environnement du bâti, il paraît difficile de retenir un unique modèle géotechnique.

Si l'on se base sur les 4 sondages effectués, une hétérogénéité notable existe entre le Nord et le Sud avec :

→ Côté Nord (SPI / DPT4)

De ce côté, le modèle géotechnique pourrait être le suivant :

Nature du sol	Prof. de la base	p_i^* (MPa)	E_M (MPa)	α	E_s (MPa)
Grès décomposé	97.5 NI	1.5	15	1/2	30
Grès altéré	95.3 NI	3.0	35	2/3	50
Grès fragmenté	Au-delà	> 5	150	1/2	300

A partir de ce modèle, on peut estimer la capacité portante d'une fondation superficielle filante reposant à 99.3 NI, conformément à NF P94-261, en considérant :

$$p_{le}^* = 1.5 \text{ MPa}$$

$$k_p = 1$$

$$i\delta = 1 \text{ (charges supposées verticales)}$$

$$i\beta = 1 \text{ (charge éloignée de tout talus)}$$

On a dans ce cas, une contrainte nette évaluée à:

$$q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i_\delta \cdot i_\beta = 1\,500 \text{ kPa}$$

Soient :

$$\text{Contrainte caractéristique : } \sigma_{v;k} = \frac{q_{net}}{1,2} = 1\,250 \text{ kPa}$$

$$\text{Contrainte de calcul à l'ELU : } \sigma_{R;d} = \frac{\sigma_{v;k}}{1,4} = 890 \text{ kPa}$$

$$\text{Contrainte de calcul à l'ELS : } \sigma_{R;d} = \frac{\sigma_{v;k}}{2,3} = 540 \text{ kPa}$$

En tenant compte du résultat de DPT4, il nous paraît raisonnable de limiter les contraintes de calcul aux valeurs suivantes (avec $\sigma_{R;d} = R_{v;d}/A'$) :

- **A l'ELU, $\sigma_{R;d} = 820 \text{ kPa}$**
- **A l'ELS, $\sigma_{R;d} = 500 \text{ kPa}$**

La capacité portante aux ELS du terrain, au droit de fondations de 1 m de largeur (à confirmer par relevé des épaisseurs de murs), serait par conséquent de :

$$R_{v;d} \approx 50 \text{ t/ml}$$

Ce qui paraît suffisant pour assurer sans dommage l'assise de l'édifice.

→ Côté Sud (SP2 / DPT3)

De ce côté, le modèle géotechnique pourrait être le suivant :

Nature du sol	Prof. de la base	p_i^* (MPa)	E_M (MPa)	α	E_s (MPa)
Limons	98.0 NI	0.4	3.5	0.5	7
Grès décomposé	96.5 NI	1.5	15	1/2	30
Grès altéré	95.0 NI	3.0	35	2/3	50
Grès fragmenté	Au-delà	> 5	150	1/2	300

Dans la même approche que précédemment :

$$p_{le}^* = 0.4 \text{ MPa}$$

$$k_p = 0.8$$

$$i_\delta = 1 \text{ (charges supposées verticales)}$$

$$i_\beta = 1 \text{ (charge éloignée de tout talus)}$$

On a dans ce cas, une contrainte nette évaluée à:

$$q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i_\delta \cdot i_\beta = 320 \text{ kPa}$$

Soient :

$$\text{Contrainte caractéristique : } \sigma_{v;k} = \frac{q_{net}}{1,2} = 270 \text{ kPa}$$

$$\text{Contrainte de calcul à l'ELU : } \sigma_{R;d} = \frac{\sigma_{v;k}}{1,4} = 190 \text{ kPa}$$

Contrainte de calcul à l'ELS : $\sigma_{R;d} = \frac{\sigma_{v;k}}{2,3} = 115 \text{ kPa}$

Ces contraintes de calcul sont en adéquation avec les résultats obtenus au droit de DPT3 (avec $\sigma_{R;d} = R_{v;d}/A'$) :

- **A l'ELU, $\sigma_{R;d} = 190 \text{ kPa}$**
- **A l'ELS, $\sigma_{R;d} = 115 \text{ kPa}$**

La capacité portante aux ELS du terrain, au droit de fondations de 1 m de largeur (à confirmer par relevé des épaisseurs de murs), serait alors de :

$$R_{v;d} \approx 11.5 \text{ t/ml}$$

Cette capacité portante, qui est affectée de coefficients de sécurité, est très probablement inférieure aux descentes de charges effectivement appliquées sur les sols d'assise.

Les fondations concernées sollicitent donc le sol en limite de ses capacités, dans un domaine à la limite entre un comportement élastique et un comportement plastique.

D.3. Analyse des désordres observés

Une forte hétérogénéité de portance des terrains apparaît donc entre le Nord et le Sud de l'ouvrage.

Ceci en partant de l'hypothèse que les blocs rocheux rencontrés en RF6 ont été rapportés dans une optique de blocage des limons de tête et d'épanouissement – et donc de limitation – des contraintes appliquées aux terrains d'assise.

Le sondage SP2, très proche de RF6, appuie cette hypothèse, de même que la topographie du site.

Il est probable en effet que des déblais aient été réalisés au Nord, avec évacuation des limons de tête, qui auraient en revanche été conservés au Sud :



Le soutènement bordant la RD à l'Ouest de l'édifice traduit un terrain d'origine plus haut au Nord qu'au Sud

Par ailleurs, il faut évoquer ici la consistance des limons suivant leur état hydrique.

Compte tenu du contexte général et d'un risque très modéré de problématiques de retrait-gonflement dans le secteur, les investigations in-situ n'ont pas été complétées ici par des analyses en laboratoire.

Cependant, bien que de plasticité sans aucun doute modérée, les limons reconnus en SP2 sont sensibles aux variations de leur état hydrique.

Hors, l'édifice ne bénéficie pas d'une protection quelconque sur sa périphérie.

Au contraire, on peut se questionner sur la gestion des eaux de surface avec, comme indiqué ci-avant, un réseau EP plein associé à un drain agricole mis en évidence en RF6.

Avec un gravillonnage perméable sur la rive immédiate de l'Eglise, en contact avec les parties enterrées des murs et des apports parasites induits par le drain agricole, les terrains d'assise sont forcément sujets à des variations de portance saisonnières et, dans une certaine mesure, à des variations de volume.

Sur la base des reconnaissances réalisées, la fissuration, et le fait qu'elle reste évolutive tout particulièrement au Sud de l'édifice, pourrait donc provenir, en partie (pathologies de structure ou de charpente hors du champ de nos compétences) :

- **D'une faiblesse originelle des terrains d'assise au Sud. Des tassements différentiels survenus lors et après la construction ont pu, à l'origine, affecter et fragiliser la structure, créant de fait des zones de faiblesse dans la structure ;**
- **D'une hydratation excessive de l'assise limoneuse sur ce même côté, qui réduit de façon probablement saisonnière et non homogène, les caractéristiques mécaniques de portance et de déformabilité du sol d'assise, ce qui peut générer des reprises de tassements (élastiques ou dues à une plastification locale) ;**
- **De possibles légers retraits en été.**

D.4. Propositions de suite à donner

Dans un premier temps, il nous semble important de préciser la descente de charges sur les différentes façades par le BET Structure de l'équipe.

Sur la base de ces données, nous pourrions préciser l'analyse faite ci-avant.

Ensuite, il est envisageable, pour les problématiques liées aux terrains d'assise :

- Soit de s'affranchir complètement de la problématique de fondations des murs en réalisant une reprise en sous-œuvre → Paraît économiquement non réaliste ;
- Soit de traiter les terrains d'assise compressibles par des injections, par exemple de résine de type URETEK®. La nature et l'épaisseur de l'horizon à traiter (limons) se prête en effet a priori bien à un traitement de ce type.

Cette seconde solution serait à mettre en œuvre sous l'ensemble des murs concernés, toute hauteur des limons et toute largeur des fondations.

Son intérêt tient par ailleurs dans une mise en œuvre très peu intrusive et « destructrice » pour le bâti.

La résine devrait permettre une amélioration des caractéristiques mécaniques et la réduction de leur légère sensibilité au retrait.

Dans tous les cas, un diagnostic des réseaux et regards est à réaliser pour vérifier leur intégrité.

Le drain agricole pourrait notamment être remplacé par un drain routier, avec en complément, par sécurité, la mise en œuvre d'un trottoir ou dispositif étanche côté Sud.

Si une telle solution était envisagée, il conviendrait néanmoins de réaliser des investigations complémentaires en périphérie de l'ouvrage, pour préciser l'emprise du traitement à effectuer, en prévoyant :

- Quelques reconnaissances de fondations complémentaires ;
- Quelques sondages au Sud, à l'Est et à l'Ouest, pour cartographier plus précisément l'emprise des terrains de faibles caractéristiques sous les murs de l'édifice et préciser leur épaisseur ;
- Quelques identifications en laboratoire des terrains à traiter, pour préciser les caractéristiques du traitement.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de la mission de diagnostic G5 qui nous a été confiée pour cette affaire.

FONDASOL reste à la disposition du Maître d'ouvrage pour tout complément d'information dans le cadre de l'étude confiée ou pour toute assistance dans le cadre de mission complémentaire.

Selon la Norme NF P 94-500, une étude de conception en phase projet G2 PRO serait la prochaine étape dans la définition du traitement retenu.

ANNEXES



I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profonds, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NFP 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire

dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;

- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution donnés dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

● Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-

consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte de terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitement, et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.

Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. À défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force Majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.

Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturés ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus. Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) Les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la déféctuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte

d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. **A ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions GI à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (<i>en interaction avec la phase suivi</i>)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (<i>en interaction avec la Phase Étude</i>)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (<i>en interaction avec la phase Supervision de l'étude</i>)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

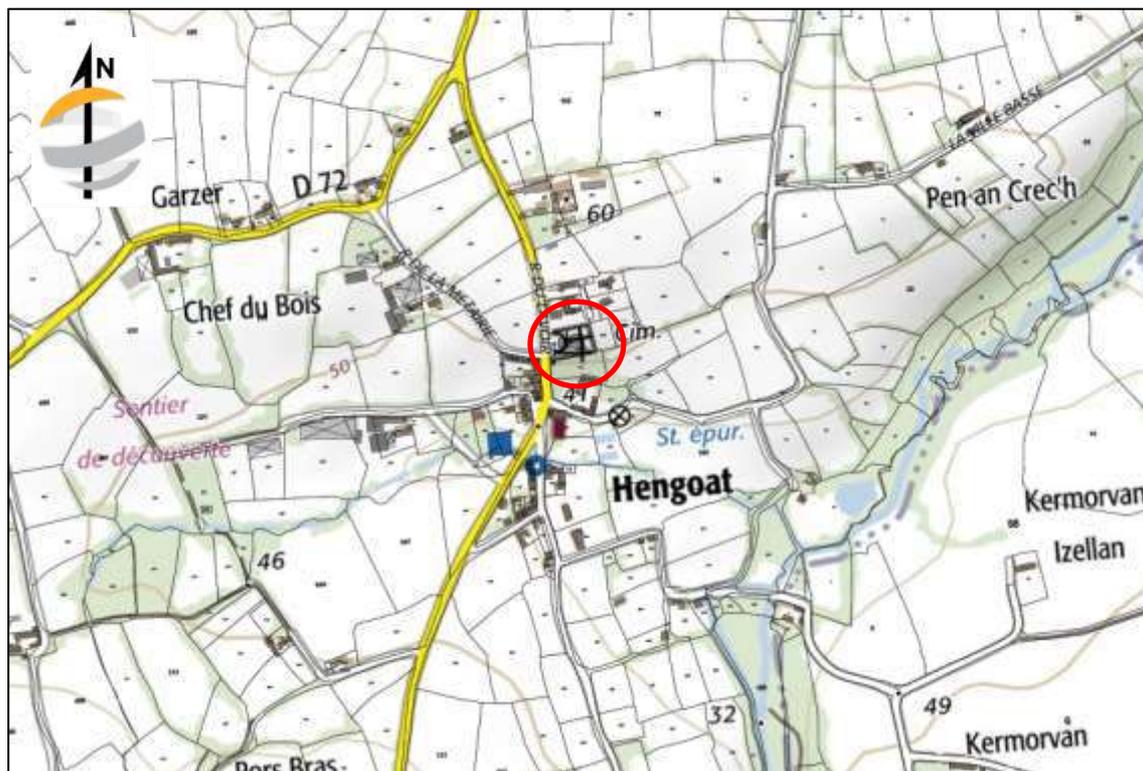
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION



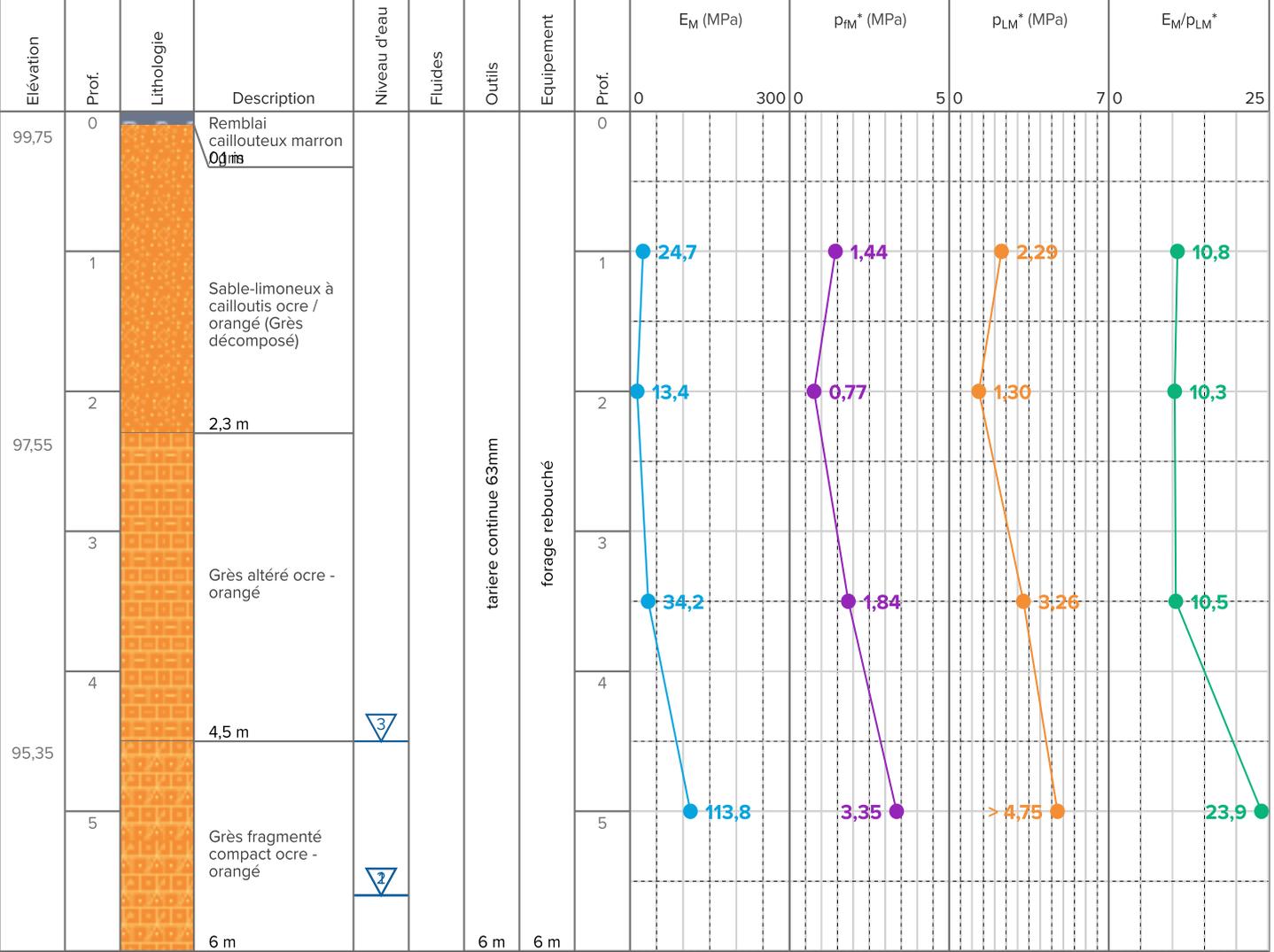
5. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



6. RESULTATS DES SONDAGES

SP1	Elévation	Profondeur atteinte	Angle	Machine
	+99,85 m	6,00 m	0,00°	FL40.14

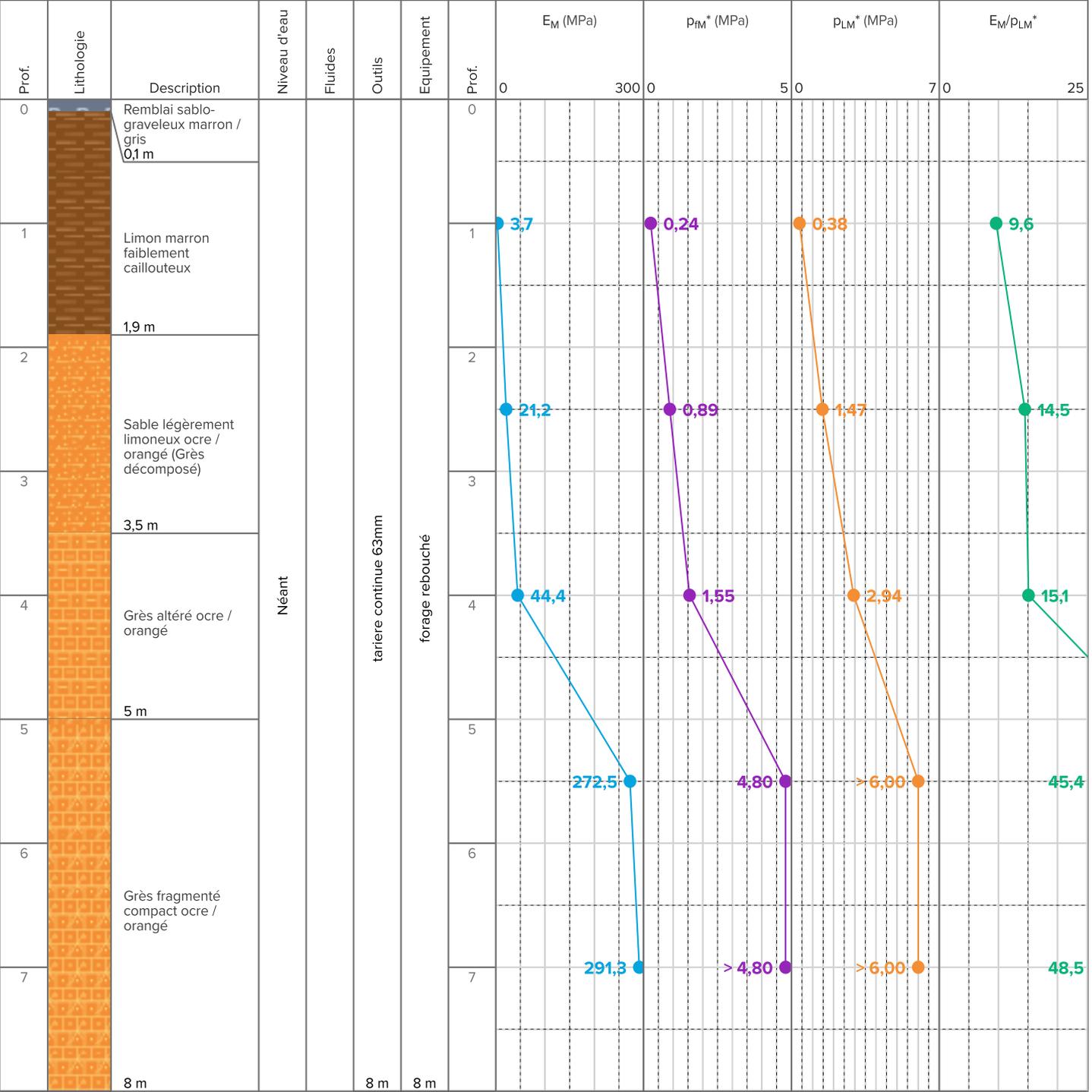
Données	Type	Date
SP1	Pressiomètre	24/02/2021



1 Niveau d'Eau En cours de forage - 5,6 m
 2 Niveau d'Eau En fin de forage - 5,6 m
 3 Niveau d'Eau En fin de chantier - 4,5 m

SP2	Élévation	Profondeur atteinte	Angle	Machine
	+99,95 m	Non renseigné	0,00°	FL40.14

Données	Type	Date
SP2	Pressiomètre	23/02/2021

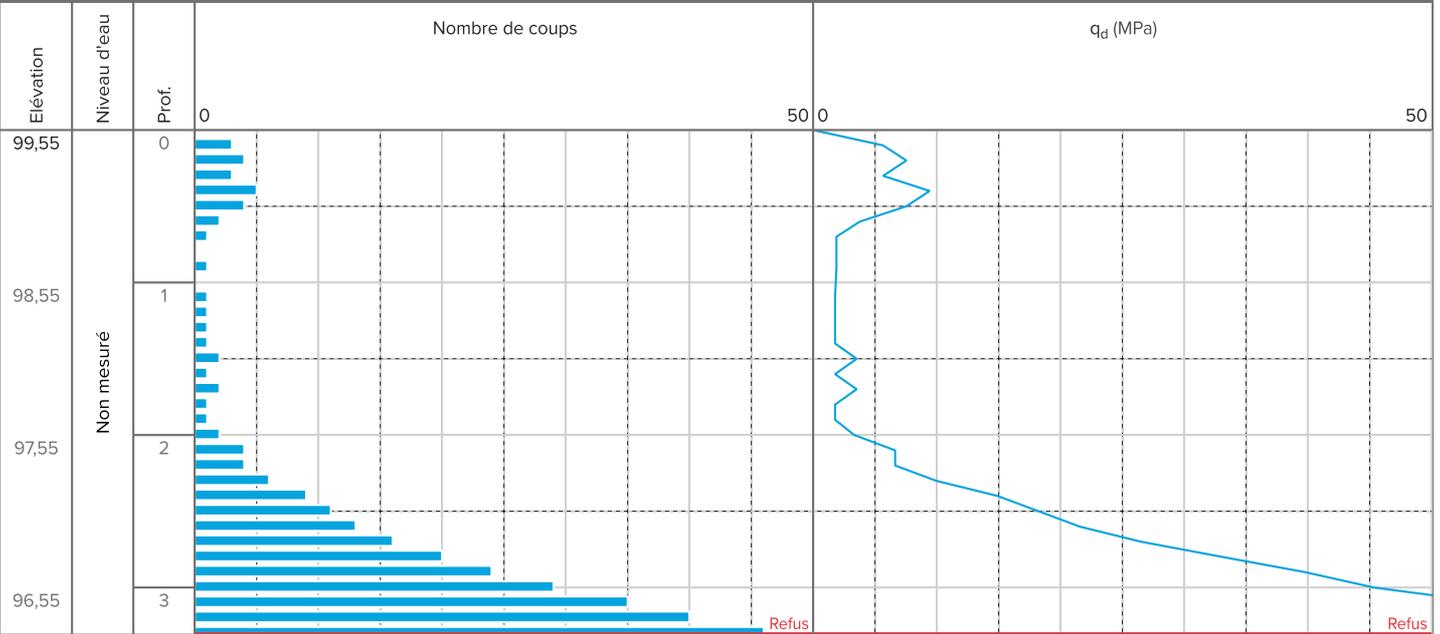


DPT3	Elévation	Profondeur atteinte	Angle	Machine
	+99,55 m	3,30 m	0,00°	

Données	Type	Date
DPT3	Pénétromètre dynamique	24/02/2021

Type de pénétromètre
 Super Lourd SOCO/SMRI

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,00 cm	20,00 cm ²	63,50 kg	12,70 kg	5,60 kg/m

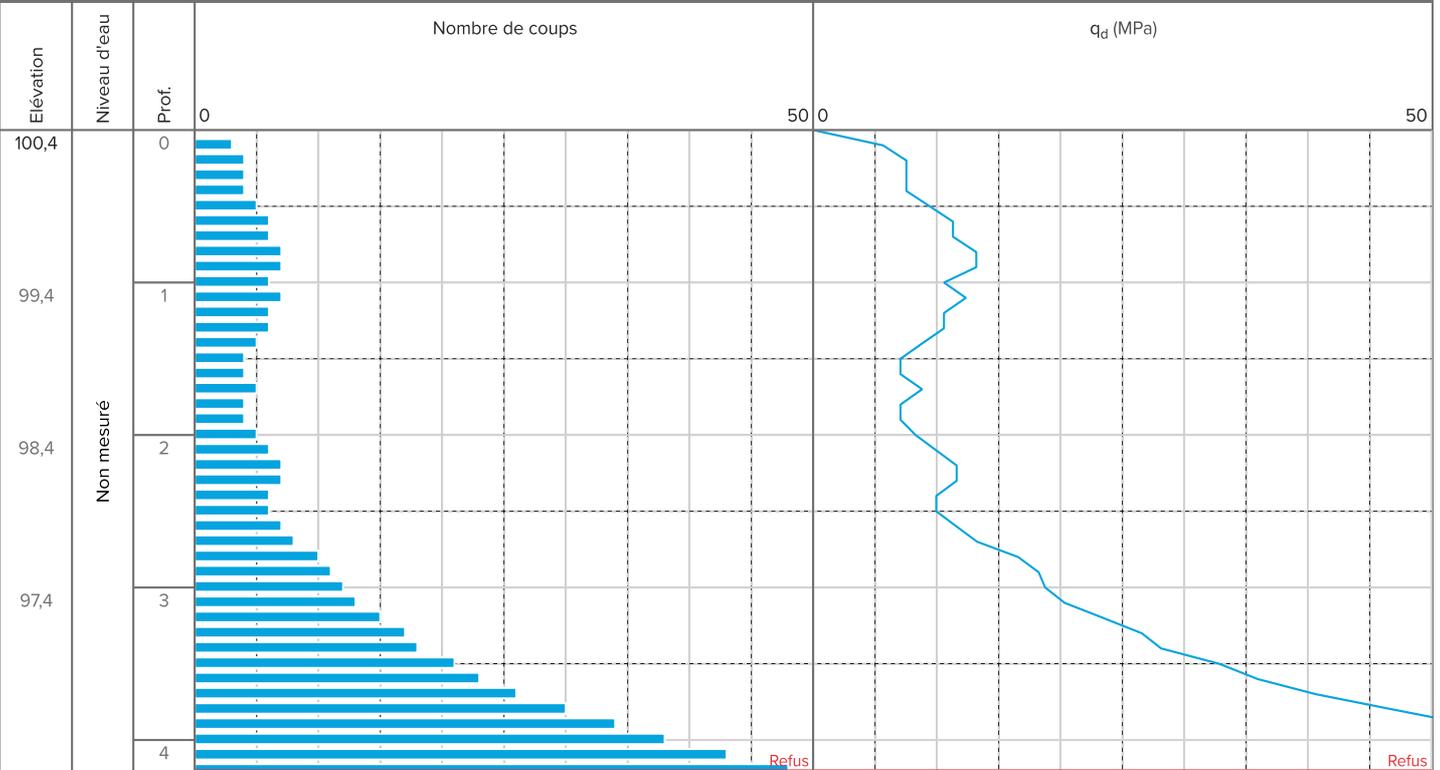


DPT4	Elévation	Profondeur atteinte	Angle	Machine
	+100,40 m	4,20 m	0,00°	

Données	Type	Date
DPT4	Pénétromètre dynamique	24/02/2021

Type de pénétromètre
 Super Lourd SOCO/SMRI

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,00 cm	20,00 cm ²	63,50 kg	12,70 kg	5,60 kg/m





www.groupefondasol.com

AGENCE DE BREST

13 rue Maupertuis
29200 – BREST

☎ 02 98 41 46 90

☎ 02 98 41 44 86

✉ brest@fondasol.fr